



N°

Année : 2017– 2018

THESE

Présentée en vue de l'obtention du

DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE

Par

KOUAME N'DOUA ADJOUA CYNTHIA

**PREVALENCE DES SCHISTOSOMOSES URINAIRE
ET INTESTINALE CHEZ LES ENFANTS EN MILIEU
SCOLAIRE DANS LES LOCALITES DE DUEKOUÉ ET
DE SIKENSI (COTE D'IVOIRE) EN 2018**

Soutenue publiquement le.....

COMPOSITION DU JURY :

Président	: Monsieur YAVO WILLIAM , Professeur titulaire
Directeur de thèse	: Monsieur MENAN EBY HERVE , Professeur Titulaire
Assesseurs	: Madame SAWADOGO DUNI , Professeur titulaire
	Madame SANGARE TIGORI BEATRICE , Maître de conférences agrégé

**ADMINISTRATION ET PERSONNEL
ENSEIGNANT
DE L'UFR SCIENCES
PHARMACEUTIQUES ET BIOLOGIQUES**

PREVALENCE DES SCHISTOSOMOSES URINAIRE ET INTESTINALE CHEZ LES
ENFANTS EN MILIEU SCOLAIRE DANS LES LOCALITES DE DUEKOUÉ ET DE SIKENSI
(COTE D'IVOIRE) EN 2018

I. HONORARIAT

Directeurs/Doyens Honoraires :	Professeur RAMBAUD André
	Professeur FOURASTE Isabelle
	Professeur BAMBA Moriféré
	Professeur YAPO Abbé †
	Professeur MALAN Kla Anglade
	Professeur KONE Moussa †
	Professeur ATINDEHOU Eugène

II. ADMINISTRATION

Directeur	Professeur KONE-BAMBA Diénéba
Sous-Directeur Chargé de la Pédagogie	Professeur IRIE-N'GUESSAN Amenan
Sous-Directeur Chargé de la Recherche	Professeur Ag DEMBELE Bamory
Secrétaire Principal	Madame NADO-AKPRO Marie Josette
Documentaliste	Monsieur N'GNIMMIEN Koffi Lambert
Intendant	Monsieur GAHE Alphonse
Responsable de la Scolarité	Madame DJEDJE Yolande

III. PERSONNEL ENSEIGNANT PERMANENT

1- PROFESSEURS TITULAIRES

M. ABROGOUA Danho Pascal	Pharmacie Clinique
Mmes AKE Michèle	Chimie Analytique, Bromatologie
ATTOUNGBRE HAUHOUOT M.L.	Biochimie et Biologie Moléculaire
M. DANO Djédjé Sébastien	Toxicologie.

**PREVALENCE DES SCHISTOSOMOSES URINAIRE ET INTESTINALE CHEZ LES
ENFANTS EN MILIEU SCOLAIRE DANS LES LOCALITES DE DUEKOUÉ ET DE SIKENSI
(COTE D'IVOIRE) EN 2018**

	INWOLEY Kokou André	Immunologie
Mme	KONE BAMBA Diéneba	Pharmacognosie
M.	KOUADIO Kouakou Luc	Hydrologie, Santé Publique
Mme	KOUAKOU-SIRANSY Gisèle	Pharmacologie
M.	MALAN Kla Anglade	Chimie Ana., contrôle de qualité
	MENAN Eby Ignace	Parasitologie - Mycologie
	MONNET Dagui	Biochimie et Biologie Moléculaire
Mme	SAWADOGO Duni	Hématologie
M.	YAVO William	Parasitologie - Mycologie
 2- MAITRES DE CONFERENCES AGREGES		
M.	AHIBOH Hugues	Biochimie et Biologie moléculaire
Mme	AKE-EDJEME N'guessan Angèle	Biochimie et Biologie moléculaire
M.	AMARI Antoine Serge G.	Législation
	AMIN N'Cho Christophe	Chimie analytique
	BONY François Nicaise	Chimie Analytique
	DALLY Laba Ismael	Pharmacie Galénique
	DEMBELE Bamory	Immunologie
	DJOHAN Vincent	Parasitologie -Mycologie
	GBASSI K. Gildas	Chimie Physique Générale
Mme	IRIE-N'GUESSAN Amenan	Pharmacologie
M.	KOFFI Angely Armand	Pharmacie Galénique
Mme	KOUAKOU-SACKOU Julie	Santé Publique
M.	KOUASSI Dinard	Hématologie
	LOUKOU Yao Guillaume	Bactériologie-Virologie

PREVALENCE DES SCHISTOSOMOSES URINAIRE ET INTESTINALE CHEZ LES
ENFANTS EN MILIEU SCOLAIRE DANS LES LOCALITES DE DUEKOUÉ ET DE SIKENSI
(COTE D'IVOIRE) EN 2018

	OGA Agbaya Stéphane	Santé publique et Economie de la santé
	OUASSA Timothée	Bactériologie-Virologie
	OUATTARA Mahama	Chimie organique, Chimie thérapeutique
Mmes	POLNEAU-VALLEE Sandrine	Mathématiques-Statistiques
	SANGARE TIGORI Béatrice	Toxicologie
M.	YAPI Ange Désiré	Chimie organique, chimie thérapeutique
	ZINZENDORF Nanga Yessé	Bactériologie-Virologie

3- MAITRES ASSISTANTS

M.	ADJAMBRI Adia Eusebé	Hématologie
	ADJOUNGOUA Attoli Léopold	Pharmacognosie
Mmes	ABOLI-AFFI Mihessé Roseline	Immunologie
	AKA ANY-GRAH Armelle Adjoua S.	Pharmacie Galénique
	ALLA-HOUNSA Annita Emeline	Sante Publique
M	ANGORA Kpongbo Etienne	Parasitologie - Mycologie
Mmes	AYE-YAYO Mireille	Hématologie
	BAMBA-SANGARE Mahawa	Biologie Générale
	BARRO-KIKI Pulchérie	Parasitologie - Mycologie
M.	CABLAN Mian N'Ddey Asher	Bactériologie-Virologie
	CLAON Jean Stéphane	Santé Publique
Mmes	DIAKITE Aïssata	Toxicologie
	FOFIE N'Guessan Bra Yvette	Pharmacognosie
M.	KASSI Kondo Fulgence	Parasitologie-Mycologie

PREVALENCE DES SCHISTOSOMOSES URINAIRE ET INTESTINALE CHEZ LES
ENFANTS EN MILIEU SCOLAIRE DANS LES LOCALITES DE DUEKOU ET DE SIKENSI
(COTE D'IVOIRE) EN 2018

Mme	KONAN-ATTIA Akissi Régine	Santé publique
M.	KONAN Konan Jean Louis	Biochimie et Biologie moléculaire
Mmes	KONATE Abibatou	Parasitologie-Mycologie
	KOUASSI-AGBESSI Thérèse	Bactériologie-Virologie
M.	MANDA Pierre	Toxicologie
	N'GUESSAN Alain	Pharmacie Galénique
Mme	VANGA ABO Henriette	Parasitologie-Mycologie
M.	YAYO Sagou Eric	Biochimie et Biologie moléculaire

4- ASSISTANTS

M.	ADIKO Aimé Cézaire	Immunologie
	AMICHIA Attoumou Magloire	Pharmacologie
Mmes	AKOUBET-OUAYOGODE Aminata	Pharmacognosie
	ALLOUKOU-BOKA Paule-Mireille	Législation
	APETE Sandrine	Bactériologie-Virologie
	BEDIAKON-GOKPEYA Mariette	Santé publique
	BLAO-N'GUESSAN Amoin Rebecca J.	Hématologie
M.	BROU Amani Germain	Chimie Analytique
	BROU N'Guessan Aimé	Pharmacie clinique
	COULIBALY Songuigama thérapeutique	Chimie organique, chimie
M.	DJADJI Ayoman Thierry Lenoir	Pharmacologie
	DJATCHI Richmond Anderson	Bactériologie-Virologie
Mmes	DONOU-N'DRAMAN Aha Emma	Hématologie

PREVALENCE DES SCHISTOSOMOSES URINAIRE ET INTESTINALE CHEZ LES
ENFANTS EN MILIEU SCOLAIRE DANS LES LOCALITES DE DUEKOU ET DE SIKENSI
(COTE D'IVOIRE) EN 2018

	DOTIA Tiepordan Agathe	Bactériologie-Virologie
M.	EFFO Kouakou Etienne	Pharmacologie
Mme	KABLAN-KASSI Hermance	Hématologie
M.	KABRAN Tano Kouadio Mathieu	Immunologie
	KACOU Alain	Chimie organique, chimie thérapeutique
	KAMENAN Boua Alexis Thierry	Pharmacologie
	KOFFI Kouamé	Santé publique
	KONAN Jean Fréjus	Biophysique
Mme	KONE Fatoumata	Biochimie et Biologie moléculaire
M.	KOUAHO Avi Kadio Tanguy	Chimie organique, chimie thérapeutique
	KOUAKOU Sylvain Landry	Pharmacologie
	KOUAME Denis Rodrigue	Immunologie
	KOUAME Jérôme	Santé publique
	KPAIBE Sawa Andre Philippe	Chimie Analytique
Mme	KRIZO Gouhonon Anne-Aymonde	Bactériologie-Virologie
M.	LATHRO Joseph Serge	Bactériologie-Virologie
	MIEZAN Jean Sébastien	Parasitologie-Mycologie
	N'GBE Jean Verdier	Toxicologie
	N'GUESSAN Déto Ursul Jean-Paul	Chimie organique, chimie thérapeutique
Mmes	N'GUESSAN Kakwokpo Clémence	Pharmacie Galénique
	N'GUESSAN-AMONKOU Anne Cynthia	Législation
	ODOH Alida Edwige	Pharmacognosie
	SIBLI-KOFFI Akissi Joëlle	Biochimie et Biologie moléculaire
	SICA-DIAKITE Amelanh	Chimie organique, chimie thérapeutique

PREVALENCE DES SCHISTOSOMOSES URINAIRE ET INTESTINALE CHEZ LES
ENFANTS EN MILIEU SCOLAIRE DANS LES LOCALITES DE DUEKOU ET DE SIKENSI
(COTE D'IVOIRE) EN 2018

TANOH-BEDIA Valérie	Parasitologie-Mycologie
M. TRE Eric Serge	Chimie Analytique
Mme TUO Awa	Pharmacie Galénique
M. YAPO Assi Vincent De Paul	Biologie Générale
Mme YAPO-YAO Carine Mireille	Biochimie

5- CHARGEES DE RECHERCHE

Mme ADIKO N'dri Marcelline	Pharmacognosie
OUATTARA N'gnôh Djénéba	Santé publique

6- ATTACHE DE RECHERCHE

M. LIA Gnahoré José Arthur	Pharmacie Galénique
----------------------------	---------------------

7- IN MEMORIUM

Feu KONE Moussa	Professeur Titulaire
Feu YAPO Abbé Etienne	Professeur Titulaire
Feu OUATTARA Lassina	Professeur Titulaire
Feu COMOIE Léopold	Maître de Conférences Agrégé
Feu GUEU Kaman	Maître Assistant
Feu ALLADOUM Nambelbaye	Assistant
Feu COULIBALY Sabali	Assistant
Feu TRAORE Moussa	Assistant
Feu YAPO Achou Pascal	Assistant

IV. ENSEIGNANTS VACATAIRES

1- PROFESSEURS

M.	DIAINE Charles	Biophysique
	OYETOLA Samuel	Chimie Minérale

2- MAITRES DE CONFERENCES

M.	KOUAKOU Tanoh Hilaire	Botanique et Cryptogamie
	YAO N'Dri Athanase	Pathologie Médicale

3- MAITRE-ASSISTANT

M.	KONKON N'Dri Gilles	Botanique, Cryptogamie
----	---------------------	------------------------

4- NON UNIVERSITAIRES

MM.	AHOUSSE Daniel Ferdinand	Secourisme
	COULIBALY Gon	Activité sportive
	DEMPAH Anoh Joseph	Zoologie
	GOUEPO Evariste	Techniques officinales
Mme	KEI-BOGUINARD Isabelle	Gestion
MM	KOFFI ALEXIS	Anglais
	KOUA Amian	Hygiène
	KOUASSI Ambroise	Management
	N'GOZAN Marc	Secourisme
	KONAN Kouacou	Diététique
Mme	PAYNE Marie	Santé Publique

**COMPOSITION DES DEPARTEMENTS
DE L'UFR
SCIENCES PHARMACEUTIQUES
ET BIOLOGIQUES**

PREVALENCE DES SCHISTOSOMOSES URINAIRE ET INTESTINALE CHEZ LES
ENFANTS EN MILIEU SCOLAIRE DANS LES LOCALITES DE DUEKOUÉ ET DE SIKENSI
(CÔTE D'IVOIRE) EN 2018

I. BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE

Professeur	LOUKOU Yao Guillaume	Maître de Conférences Agrégé Chef de département
Professeurs	OUASSA Timothée	Maître de Conférences Agrégé
	ZINZENDORF Nanga Yessé	Maître de Conférences Agrégé
Docteurs	CABLAN Mian N'Dédey Asher	Maître-Assistant
	KOUASSI AGBESSI Thérèse	Maître-Assistant
	APETE Sandrine	Assistante
	DJATCHI Richmond Anderson	Assistant
	DOTIA Tiepordan Agathe	Assistante
	KRIZO Gouhonon Anne-Aymonde	Assistante
	LATHRO Joseph Serge	Assistant

**II. BIOCHIMIE, BIOLOGIE MOLECULAIRE, BIOLOGIE DE LA REPRODUCTION
ET PATHOLOGIE MEDICALE**

Professeur	MONNET Dagui	Professeur Titulaire Chef de Département
Professeurs	HAUHOUOT ép. ATTOUNGBRE M.L.	Professeur Titulaire
	AHIBOH Hugues	Maître de Conférences Agrégé
	AKE-EDJEME N'Guessan Angèle	Maître de Conférences Agrégé
Docteurs	KONAN Konan Jean Louis	Maître-Assistant
	YAYO Sagou Eric	Maître-Assistant
	KONE Fatoumata	Assistante
	SIBLI-KOFFI Akissi Joëlle	Assistante

PREVALENCE DES SCHISTOSOMOSSES URINAIRE ET INTESTINALE CHEZ LES
ENFANTS EN MILIEU SCOLAIRE DANS LES LOCALITES DE DUEKOUÉ ET DE SIKENSI
(CÔTE D'IVOIRE) EN 2018

YAPO-YAO Carine Mireille

Assistante

III. BIOLOGIE GENERALE, HEMATOLOGIE ET IMMUNOLOGIE

Professeur SAWADOGO Duni

Professeur Titulaire

Chef du Département

Professeurs INWOLEY Kokou André

Professeur Titulaire

DEMBELE Bamory

Maître de Conférences Agrégé

KOUASSI Dinard

Maître de Conférences Agrégé

Docteurs ABOLI-AFFI Mihessé Roseline

Maître-Assistant

ADJAMBRI Adia Eusèbe

Maitre-Assistant

AYE-YAYO Mireille

Maitre-Assistant

BAMBA-SANGARE Mahawa

Maitre-Assistant

ADIKO Aimé Cézaire

Assistant

DONOU-N'DRAMAN Aha Emma

Assistante

KABLAN-KASSI Hermance

Assistante

KABRAN Tano K. Mathieu

Assistant

KOUAME Denis Rodrigue

Assistant

N'GUESSAN-BLAO A. Rebecca S.

Assistante

YAPO Assi Vincent De Paul

Assistant

**IV. CHIMIE ANALYTIQUE, CHIMIE MINERALE ET GENERALE,
TECHNOLOGIE ALIMENTAIRE**

Professeur MALAN Kla Anglade

Professeur Titulaire

Chef de Département

Professeurs AKE Michèle

Professeur Titulaire

PREVALENCE DES SCHISTOSOMOSES URINAIRE ET INTESTINALE CHEZ LES
ENFANTS EN MILIEU SCOLAIRE DANS LES LOCALITES DE DUEKOU ET DE SIKENSI
(COTE D'IVOIRE) EN 2018

	AMIN N'Cho Christophe	Maître de Conférences
	Agrégé	
	BONY Nicaise François	Maître de Conférences Agrégé
	GBASSI Komenan Gildas	Maître de Conférences Agrégé
Docteurs	BROU Amani Germain	Assistant
	KPAIBE Sawa André Philippe	Assistant
	TRE Eric Serge	Assistant

V. CHIMIE ORGANIQUE ET CHIMIE THERAPEUTIQUE

Professeur	OUATTARA Mahama	Maître de Conférences Agrégé
		Chef de Département
Professeur	YAPI Ange Désiré	Maître de Conférences Agrégé
Docteur	COULIBALY Songuigama	Assistant
	KACOU Alain	Assistant
	KOUAHO Avi Kadio Tanguy	Assistant
	N'GUESSAN Déto Ursul Jean-Paul	Assistant
	SICA-DIAKITE Amelanh	Assistante

VI. PARASITOLOGIE, MYCOLOGIE, BIOLOGIE ANIMALE ET ZOOLOGIE

Professeur	MENAN Eby Ignace H.	Professeur Titulaire
		Chef de Département
Professeurs	YAVO William	Professeur Titulaire
	DJOHAN Vincent	Maître de Conférences Agrégé
Docteurs	ANGORA Kpongbo Etienne	Maître-Assistant

PREVALENCE DES SCHISTOSOMOSES URINAIRE ET INTESTINALE CHEZ LES
ENFANTS EN MILIEU SCOLAIRE DANS LES LOCALITES DE DUEKOU ET DE SIKENSI
(COTE D'IVOIRE) EN 2018

BARRO KIKI Pulchérie	Maître-Assistant
KASSI Kondo Fulgence	Maître-Assistant
KONATE Abibatou	Maître-Assistant
VANGA ABO Henriette	Maître-Assistant
MIEZAN Jean Sébastien	Assistant
TANOH-BEDIA Valérie	Assistante

**VII. PHARMACIE GALENIQUE, BIOPHARMACIE, COSMETOLOGIE,
GESTION ET LEGISLATION PHARMACEUTIQUE**

Professeur	KOFFI Armand A.	Maître de Conférences Agrégé Chef de Département
Professeurs	AMARI Antoine Serge G.	Maître de Conférences Agrégé
	DALLY Laba Ismaël	Maître de Conférences Agrégé
Docteurs	AKA ANY-GRAH Armelle A.S.	Maître-Assistant
	N'GUESSAN Alain	Maître-Assistant
	ALLOUKOU-BOKA P.-Mireille	Assistante
	LIA Gnahoré José Arthur	Attaché de recherche
	NGUESSAN Kakwokpo Clémence	Assistante
	N'GUESSAN-AMONKOU A. Cynthia	Assistante
	TUO Awa	Assistante

**VIII. PHARMACOGNOSIE, BOTANIQUE, BIOLOGIE VEGETALE,
CRYPTOGAMIE**

Professeur	KONE BAMBA Diénéba	Professeur Titulaire
------------	--------------------	----------------------

PREVALENCE DES SCHISTOSOMOSE URINAIRE ET INTESTINALE CHEZ LES
ENFANTS EN MILIEU SCOLAIRE DANS LES LOCALITES DE DUEKOU ET DE SIKENSI
(COTE D'IVOIRE) EN 2018

		Chef de Département
Docteurs	ADJOUGOUA Attoli Léopold	Maître-Assistant
	FOFIE N'Guessan Bra Yvette	Maître-Assistant
	ADIKO N'dri Marcelline	Chargée de recherche
	AKOUBET-OUAYOGODE Aminata	Assistante
	ODOH Alida Edwige	Assistante

**IX. PHARMACOLOGIE, PHARMACIE CLINIQUE ET THERAPEUTIQUE
ET PHYSIOLOGIE HUMAINE**

Professeurs	ABROGOUA Danho Pascal	Professeur Titulaire
		Chef de Département
	KOUAKOU SIRANSY N'doua G.	Professeur Titulaire
	IRIE N'GUESSAN Amenan G.	Maître de Conférences Agrégé
Docteurs	AMICHIA Attoumou M	Assistant
	BROU N'Guessan Aimé	Assistant
	DJADJI Ayoman Thierry Lenoir	Assistant
	EFFO Kouakou Etienne	Assistant
	KAMENAN Boua Alexis	Assistant
	KOUAKOU Sylvain Landry	Assistant

**X. PHYSIQUE, BIOPHYSIQUE, MATHEMATIQUES, STATISTIQUES
ET INFORMATIQUE**

Professeur	POLNEAU-VALLEE Sandrine	Maître de Conférences Agrégé
		Chef de Département

PREVALENCE DES SCHISTOSOMOSES URINAIRE ET INTESTINALE CHEZ LES
ENFANTS EN MILIEU SCOLAIRE DANS LES LOCALITES DE DUEKOUÉ ET DE SIKENSI
(COTE D'IVOIRE) EN 2018

Docteur	KONAN Jean-Fréjus	Maître-Assistant
---------	-------------------	------------------

XI. SANTE PUBLIQUE, HYDROLOGIE ET TOXICOLOGIE

Professeur	KOUADIO Kouakou Luc	Professeur Titulaire
		Chef de département
	DANO Djédjé Sébastien	Professeur Titulaire
	OGA Agbaya Stéphane	Maître de Conférences Agrégé
	KOUAKOU-SACKOU J.	Maître de Conférences Agrégé
	SANGARE-TIGORI B.	Maître de Conférences Agrégé
Docteurs	CLAON Jean Stéphane	Maître-Assistant
	MANDA Pierre	Maître-Assistant
	DIAKITE Aissata	Maître-Assistante
	HOUNSA-ALLA Annita Emeline	Maître-Assistante
	KONAN-ATTIA Akissi Régine	Maître-Assistante
	OUATTARA N'gnôh Djénéba	Chargée de Recherche
	BEDIAKON-GOKPEYA Mariette	Assistant
	KOFFI Kouamé	Assistant
	NGBE Jean Verdier	Assistant

DEDICACES

Avec mes sentiments de gratitude les plus profonds, je dédie ce travail :

A DIEU Tout-Puissant

L'Eternel est mon berger je ne manquerai de rien, mon secours te remplit d'allégresse ! A toi honneur et gloire. Merci Seigneur pour ta grâce, ta bienveillance, ta reconnaissance, ton assistance, ton réconfort lors de mes difficultés rencontrées au long de mon cursus universitaire. Que ta force et ta bénédiction m'accompagne dans ma carrière, mes activités et mes projets.

Soit célébrer et magnifié ! oh Yahweh !

A mes parents KOUAME KOUADIO et

SARAKA AFFOUÉ

A vous qui jour et nuit m'avez accordé votre soutien tant morale, spirituel et financier dans ma réalisation et pour ce que je suis et je serai, recevez mon travail, mon labeur, après plusieurs années de difficultés, d'échec couronné par mon élévation, ma réussite et mon diplôme, au bout du tunnel.

Je vous promets ma promptitude, mon dévouement et l'amour du travail bien fait à travers les préceptes et valeur morales, humanitaires, culturelles que vous m'avez inculqué et que j'ai acquis tout au long de mon parcours.

A mes chers frères et sœurs, Bérenger, Juliana, Myrienne, Dorine, Nova

Merci pour votre soutien.

Recevez ce travail en guise de ma reconnaissance et mon amour pour vous. Puisse Yahweh dans sa miséricorde infinie nous accorder de demeurer toujours solidaires et unies dans cette belle fratrie. Béni soit vos activités et vos projets.

QUE DIEU VOUS FORTIFIE ET SOIT VOTRE BOUCLIER!!!

A mes oncles et à mes tantes

Merci pour votre soutien, vos assistances et vos prières. Que Dieu vous garde.

A mes cousins et cousines

Que ce travail vous donne la force, la motivation et le courage pour atteindre vos objectifs.

A Rougbo N'djomon Paternelle

Infiniment merci pour l'encadrement, la disponibilité et la promptitude du travail bien fait. Je te dédie mon travail, symbole de mon amour et ma reconnaissance à ton endroit. Que Dieu tout Puissant, t'accorde la santé et la réalisation de tes projets.

REMERCIEMENTS

*A mon Maître, mon Directeur de thèse,
Le Professeur MENAN EBY HERVE,*

*La valeur n'attend vraiment point le nombre des années.
Vous avez su vous imposer dans cette UFR tant par votre caractère que par
votre dévouement au travail.
Travailler avec vous sur cette thèse m'a permis de connaître encore une autre de
vos facettes.
Rigoureux et attentif au moindre détail, vous n'avez fait que confirmer l'estime
que j'avais pour vous.
Merci d'avoir dirigé ces travaux,
J'espère avoir répondu à vos attentes.*

A Dr Angora Kpongbo Etienne

*Merci pour votre encadrement, votre disponibilité, vos conseils pour l'élaboration
de ce travail. N'eût été votre apport tant dans la forme que dans le contenu, ce
travail, qui est aussi le vôtre, n'aurait pas vu le jour. Merci pour tout.
Que DIEU vous le rende au centuple.*

*A tous les enseignants de l'UFR des Sciences
Pharmaceutiques et Biologiques*

Merci à vous de nous avoir transmis vos connaissances.

A Monsieur Issiaka, technicien de laboratoire

*Merci pour votre contribution à l'élaboration de ce travail. Que DIEU vous
bénisse !*

*A la 33^{ème} promotion des "Pharmaciens" de Côte d'Ivoire (PHARMA 33), ma
promotion*

Grand merci à tous les amis de la promotion.

*A Dr Brou Kouassi Firmin et tout le personnel de la Pharmacie du Boulevard de
France*

Infiniment merci pour votre soutien moral et spirituel.

*A Mr Beda Amichalé Jean Cyrille, Doctorant en Sciences et Gestion de
l'Environnement à l'Université Nangui Abrogoua*

Grand Merci pour le soutien apporté dans la rédaction de mon document.

**A NOS MAÎTRES ET
JUGES**

A NOTRE MAÎTRE ET PRÉSIDENT DU JURY

Monsieur le Professeur YAVO WILLIAM

- ✓ Professeur Titulaire de Parasitologie-Mycologie à l'UFR des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques d'Abidjan au Département de Parasitologie-Mycologie
- ✓ Docteur en pharmacie diplômé de l'université de Cocody
- ✓ Titulaire d'une maîtrise en Santé Publique
- ✓ Titulaire d'un Doctorat unique de Biologie Humaine et Tropicale, option Parasitologie
- ✓ Biologiste des hôpitaux (CES de Parasitologie-Mycologie, de Biochimie clinique et Hématologie)
- ✓ Pharmacien-biologiste au laboratoire de Microbiologie de l'INSP d'Adjamé
- ✓ Chef du Centre de Recherche et de Lutte contre le Paludisme de l'INSP
- ✓ Sous-directeur de la formation et de la recherche à l'INSP
- ✓ Ancien interne des hôpitaux de Côte d'Ivoire (Lauréat du Concours d'Internat de 1997)
- ✓ Membre titulaire de la Société de Pathologie Exotique (France)
- ✓ Vice-Président de la Société Africaine de Recherche et de Contrôle de la résistance aux antimicrobiens
- ✓ Membre de la Société Africaine de Parasitologie
- ✓ Vice-Président de la Société Ivoirienne de Parasitologie et de Mycologie

Cher Maître,

C'est un honneur que vous nous faites en acceptant de présider ce jury de cette thèse, malgré vos nombreuses occupations et responsabilités.

Vos qualités académiques et professionnelles et votre courtoisie font de vous un Maître remarquable.

Veuillez trouver ici, cher Maître, l'expression de notre sincère reconnaissance et de notre profond respect. Que Dieu vous garde encore longtemps

.

A NOTRE MAÎTRE ET DIRECTEUR DE THÈSE

Monsieur le Professeur MENAN EBY HERVE

- ✓ Professeur Titulaire de Parasitologie et Mycologie à l'UFR des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques d'Abidjan
- ✓ Chef du Département de Parasitologie – Mycologie – Zoologie – Biologie Animale de l'UFR SPB
- ✓ Docteur en Sciences Pharmaceutiques et Biologiques de l'Université de Montpellier I (Thèse unique, PhD)
- ✓ Directeur du Centre de Diagnostic et de recherche sur le SIDA et les autres maladies infectieuses (CeDReS)
- ✓ Officier supérieur (Colonel) du Service de Santé des Armées de la RCI
- ✓ Ancien Interne des Hôpitaux d'Abidjan (Lauréat du concours 1993)
- ✓ Lauréat du prix PASRES-CSRS des 3 meilleurs chercheurs ivoiriens en 2011
- ✓ Membre du Conseil Scientifique de l'Université FHB
- ✓ Membre du Comité National des Experts Indépendants pour la vaccination et les vaccins de Côte d'Ivoire
- ✓ Vice-Président du Groupe scientifique d'Appui au PNLP
- ✓ Ex-Président de la Société Ivoirienne de Parasitologie (SIPAM)
- ✓ Vice-Président de la Société Africaine de Parasitologie (SOAP)
- ✓ Membre de la Société Française de Parasitologie
- ✓ Membre de la Société Française de Mycologie médicale

Cher Maître,

Vous avez bien voulu accepter de diriger ce travail ; nous en sommes honorés. Nous sommes fiers de nous compter parmi vos élèves. Votre abord facile, votre esprit d'ouverture, votre rigueur scientifique et votre abnégation, associés à votre qualité de Maître formateur font de vous un modèle à suivre.

Veuillez accepter, cher Maître, nos remerciements pour la qualité de l'enseignement tout au long de ce travail. Que Dieu vous garde encore longtemps

A NOTRE MAÎTRE ET DIRECTEUR DE THÈSE

Madame le Professeur SAWADO Duni

- ✓ Docteur en Pharmacie de l'Université d'Abidjan,
- ✓ Biologiste des hôpitaux,
- ✓ Docteur en Biologie Cellulaire option Hématologie de l'Université de Navarre, Pampelune, Espagne,
- ✓ Professeur Titulaire en Hématologie à l'UFR des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques à Abidjan,
- ✓ Chef du département de Biologie générale (Histologie-Cytologie-Cytogénétique) d'Hématologie et d'Immunologie à l'UFR des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques à Abidjan,
- ✓ Chef de l'Unité d'hématologie du laboratoire central du CHU de Yopougon,
- ✓ Responsable de l'enseignement d'hématologie-biologie au DES de biologie.
- ✓ Membre de la Commission Nationale permanente de Biologie Médicale (CNPBM)
- ✓ Membre de plusieurs sociétés savantes :
 - Société Pharmaceutique de Côte d'Ivoire (SOPHACI)
 - Société Ivoirienne d'Hématologie, Immunologie, Oncologie Transfusion Sanguine (SIHIO-TS)
 - Société Africaine Francophone d'Hématologie (SAFHEMA)
 - Société Française d'Hématologie (SFH)
 - European Hematology Association (EHA)
 - American Society of Hematology (ASH).
 - American Society of Hematology oncology (SOHO)

Cher Maître,

C'est avec un immense honneur et une grande joie que nous vous comptons parmi les membres de ce jury. Merci pour l'enseignement de qualité et tous les conseils dont nous avons bénéficié.

Que Dieu vous bénisse.

A NOTRE MAITRE ET JUGE

Madame le Professeur SANGARE-TIGORI BEATRICE

- *Professeur en Toxicologie (UFR des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques de l'Université Félix Houphouët-Boigny)*
- *Docteur en pharmacie*
- *Titulaire d'un Doctorat (PhD) en Toxicologie*
- *Experte en Toxicologie et Produits Pharmaceutiques près les Tribunaux de Côte d'Ivoire*
- *Pharmacien analyste au Laboratoire National de Santé Publique (LNSP)*
- *Titulaire du Diplôme d'Etudes Approfondies (DEA) de Valorisation de la Pharmacopée Africaine (UFR des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques de l'Université Félix Houphouët-Boigny)*
- *Titulaire du DESS de Toxicologie (UFR des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques de l'Université Félix Houphouët-Boigny)*
- *Membre de la Société Savante Pharmaceutique de Côte d'Ivoire (SOPHACI).*
- *Membre de la Société Ivoirienne de Toxicologie (SITOX)*
- *1er Prix de Communication Orale au IVe Congrès International de Toxicologie de Rabat (2012)*

Cher maître,

En acceptant spontanément de siéger au sein de ce jury, vous confirmer votre caractère d'humilité, de disponibilité et de simplicité. Veuillez trouver ici le témoignage de ma reconnaissance et de mon infini respect.

Je prie que Dieu bénisse votre famille et vous au-delà de vos espérances.

SOMMAIRE

	Pages
SOMMAIRE -----	XXVII
LISTE DES ABREVIATIONS-----	XXIX
LISTE DES FIGURES -----	XXXI
LISTE DES TABLEAUX-----	XXXII
INTRODUCTION -----	1 -
<i>PREMIERE PARTIE : GENERALITES SUR LES SCHISTOSOMOSES</i> -----	5
I- DEFINITION -----	6
II- HISTORIQUE -----	6
III- EPIDEMIOLOGIE -----	8
IV- IMMUNITE DANS LA SCHISTOSOMOSE-----	28
V- PHYSIOPATHOLOGIE DE LA SCHISTOSOMOSE -----	28
VI- DIAGNOSTIC CLINIQUE-----	31
VII- DIAGNOSTIC BIOLOGIQUE -----	33
VIII- TRAITEMENT DE LA SCHISTOSOMOSE -----	38
IX- PROPHYLAXIE -----	40
X- RESISTANCE AUX ANTIBILHARZIENS -----	42
<i>DEUXIEME PARTIE : ETUDE EXPERIMENTALE</i> -----	43
CHAPITRE I : CADRE D'ETUDE : PRESENTATION DES LOCALITES DE DUEKOUÉ ET DE SIKENSI -----	44
I- PRESENTATION DU DISTRICT DE DUEKOUÉ-----	45
II- PRESENTATION DU DISTRICT DE SIKENSI-----	50
CHAPITE II : MATERIEL ET METHODES-----	57
I-MATERIEL -----	58
II-METHODES -----	60
CHAPITRE III : RESULTATS -----	70
II-PREVALENCE DES SCHISTOSOMOSES -----	79
III-RECHERCHE DE FACTEURS DE RISQUE -----	88
CHAPITRE IV : DISCUSSION -----	90
CONCLUSION-----	97

PREVALENCE DES SCHISTOSOMOSES URINAIRE ET INTESTINALE CHEZ LES
ENFANTS EN MILIEU SCOLAIRE DANS LES LOCALITES DE DUEKOUÉ ET DE SIKENSI
(CÔTE D'IVOIRE) EN 2018

RECOMMANDATIONS	97
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	97
ANNEXES	97

LISTE DES ABREVIATIONS

ADCC	: Antibody-Dependent Cell-mediated Cytotoxicity)
CE1	: Cours Elémentaire 1 ^{ère} année
CE2	: Cours Elémentaire 2 ^{ème} année
CM1	: Cours Moyen 1 ^{ère} année
CM2	: Cours Moyen 2 ^{ème} année
CP1	: Cours Préparatoire 1 ^{ère} année
CP2	: Cours Préparatoire 2 ^{ème} année
CDC	: Center for Disease Control and Prevention
CEDEAO	: Communauté Economique des Etats de l'Afrique de l'Ouest
DD	: Directeur Départemental
DGDDL	: Direction Générale de la Décentralisation et du Développement Locale
DREN	: Direction Régionale de l'Education Nationale
ELISA	: Enzyme Linked Immunosorbent Assay
EPP	: Ecole Primaire Publique
HEVETEC	: Société de production de Caoutchouc naturel
HIV	: Human Immunodeficiency Virus
IC	: Intervalle de Confiance
IEP	: Inspection de l'Enseignement Primaire
IRM	: Imagerie par Résonnance Magnétique
MEMIS	: Ministère d'Etat, Ministère de l'Intérieur et de la Sécurité-Côte d'Ivoire
MSHP	: Ministère de la Santé et de l'Hygiène Publique
MTN	: Maladies Tropicales Négligées
MTNs-Cp	: Maladies Tropicales Négligées à Chimiothérapie préventive

OMS	: Organisation Mondiale de la Santé
OR	: Odd Ratio
PCR	: Polymerase Chain Reaction
pH	: Potentiel Hydrogène
PNL-GSF	: Programme National de Lutte contre les Géohelminthoses, la Schistosomose et les Filarioses Lymphatiques
PNLMTN-CP	: Programme National de Lutte contre les Maladies Tropicales Négligées à Chimiothérapie Préventive
PZQ	: Praziquantel
RGPH	: Recensement Général de la Population et de l'Habitat
SPB	: Sciences Pharmaceutiques et Biologiques
SPSS	: Statistical Package for the Social Science
TDM	: Traitement De Masse
UFR	: Unité de Formation et de Recherche
WHO	: World Health Organization

LISTE DES FIGURES

	Pages
Figure 1 : Couple de schistosomes adulte	12
Figure 2 : Ver femelle de schistosome adulte	13
Figure 3 : Miracidium de schistosome	15
Figure 4 : Furcocercaire de schistosome	16
Figure 5 : Hôte intermédiaire, un mollusque d'eau douce spécifique de chaque espèce de Schistosome	18
Figure 6 : Cycle évolutif des schistosomes	19
Figure 7 : Répartition géographique de la schistosomose selon l'OMS en 2012.....	27
Figure 8 : Granulome bilharzien entourant un œuf de <i>S. mansoni</i> dans le foie	30
Figure 9 : Evolution de l'éosinophilie sanguine dans la schistosomiase selon la courbe de Lavier	35
Figure 10 : Diagramme climatique Duékoué	47
Figure 11 : Carte du district sanitaire de Duekoué	50
Figure 12 : Diagramme climatique Sikensi	53
Figure 13 : Carte du district sanitaire de Sikensi	56
Figure 14 : Aspect macroscopique des urines	67
Figure 15 : Filtre de diamètre 40µm	68
Figure 16 : Répartition de la population d'étude selon le sexe.....	73
Figure 17 : Répartition de la population d'étude selon l'âge.....	73
Figure 18 : Répartition de la population d'étude selon l'accès à l'eau potable	77
Figure 19 : Répartition de la population d'étude selon le mode d'évacuation des excréta.....	77
Figure 20 : Répartition de la population d'étude selon la fréquentation des cours d'eau	78
Figure 21 : Prévalence globale des schistosomoses.....	79
Figure 22 : Prévalence de la schistosomose intestinale	83
Photo 1 : A : Œuf de <i>Schistosoma mansoni</i> , B : Œuf de <i>Schistosoma haematobium</i> ..	14

LISTE DES TABLEAUX

	Pages
Tableau I : Principaux caractères distinctifs des schistosomes humains	11
Tableau II : Espèces parasitaires et répartition géographique de la schistosomose	26
Tableau III : Liste des écoles tirées au sort par localités	61
Tableau IV : Répartition de la population d'étude en fonction des communes et des écoles.....	71
Tableau V : Répartition de la population d'étude par niveau scolaire	72
Tableau VI : Répartition de la population d'étude en fonction du niveau de scolarisation du père	74
Tableau VII : Répartition de la population d'étude en fonction du niveau de scolarisation de la mère.....	75
Tableau VIII : Répartition de la population d'étude selon l'occupation du père	75
Tableau IX : Répartition de la population d'étude selon l'occupation de la mère	76
Tableau X : Répartition de la population d'étude selon la raison fréquentation des cours d'eau.....	78
Tableau XI : Répartition de la population d'étude selon la présence d'hématurie.....	79
Tableau XII : Prévalence de la schistosomose urinaire	80
Tableau XIII : Prévalence de la schistosomose urinaire selon la zone d'étude.....	81
Tableau XIV : Prévalence de la schistosomose urinaire selon le sexe	81
Tableau XV : Prévalence de la schistosomose urinaire selon l'âge	82
Tableau XVI : Prévalence de la schistosomose urinaire selon le niveau d'étude	82
Tableau XVII : Prévalence de la schistosomose intestinale selon la zone d'étude	84
Tableau XVIII : Prévalence de la schistosomose intestinale selon le sexe	85
Tableau XIX : Prévalence de la schistosomose intestinale selon l'âge	85
Tableau XX : Prévalence de la schistosomose intestinale selon le niveau scolaire	86
Tableau XXI : Autres helminthes observés dans les selles	87
Tableau XXII : Facteur de risque lié à la schistosomose urinaire	88
Tableau XXIII : Facteurs de risque liés à la schistosomose intestinale.....	89

INTRODUCTION

Deuxième endémie parasitaire mondiale après le paludisme, la schistosomose ou schistosomiase ou encore bilharziose, est une pathologie chronique provoquée par un trématode du genre *Schistosoma*. Elle fait partie des Maladies Tropicales Négligées (MTN) et pose un réel problème de santé publique majeur particulièrement dans les régions tropicales et subtropicales [71, 96]. En effet, selon l'OMS au moins 261 millions de personnes nécessitent un traitement pour la schistosomiase et jusqu'à 659 millions de personnes sont à risque [73]. En outre, plus de 92% des cas surviennent en Afrique subsaharienne avec près de 300 000 décès annuels dus à la schistosomiase en Afrique [101].

Le praziquantel reste actuellement le médicament préconisé par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) dans la stratégie de lutte contre cette pathologie à travers des traitements annuels et ciblés [101]. Cela s'explique par son efficacité contre toutes les espèces de vers adultes de *Schistosoma* parasitant l'homme et son coût abordable [97]. Cette stratégie met l'accent sur la morbidité en fonction du niveau d'endémicité de la zone [102, 103]. Ainsi, dans les zones d'endémicité forte (taux > 50%) les personnes à haut risque doivent recevoir un traitement biannuel de praziquantel ; dans les zones d'endémicité modérée (taux entre 10 et 50%), il s'agit d'un traitement annuel ; enfin les zones de faible endémicité (taux < 10%) reçoivent un traitement tous les deux ans [72].

En Côte d'Ivoire, *S. mansoni* et *S. haematobium*, sont deux espèces présentes sous la forme d'endémie parasitaire avec des fréquences variables allant de 8 à 42,8% en fonction des régions [65, 82, 89, 99].

Des résultats d'enquêtes parasitologiques ont montré que les schistosomiasés urinaire et intestinale y sévissent à l'état endémique et seraient même en pleine expansion [40, 65]. En effet sur les 82 districts sanitaires que compte le pays, 80 sont endémiques à la schistosomose [65]. Ces affections parasitaires peuvent altérer gravement l'état de santé du malade, surtout chez les enfants qui constituent une population à risque avec des répercussions sur la vitalité, la

croissance et le rendement scolaire [65, 82, 89, 99]. La schistosomiase urinaire, causée par *S. haematobium*, entraîne une hématurie, une fibrose de la vessie et de l'urètre, ainsi que des lésions rénales couramment observées dans les cas avancés. Le cancer de la vessie est une complication possible à un stade tardif [38]. La schistosomiase intestinale, causée par *S. mansoni*, peut provoquer des douleurs abdominales, de la diarrhée et l'apparition de sang dans les selles, des infestations chroniques évoluant vers l'hépatomégalie et/ou associées à une fibrose hépatique péri portale et une hypertension portale [15].

Conscient donc de l'impact négatif de cette maladie parasitaire sur la santé des populations notamment les enfants qui constituent un groupe vulnérable, le Ministère de la Santé et de l'Hygiène Publique a créé en 2007 le Programme National de Lutte contre la Schistosomose, les Géohelminthoses et la Filariose lymphatique (PNL-GSF) dont la nouvelle appellation est "Programme National de Lutte contre les Maladies Tropicales Négligées à Chimiothérapie Préventive" (PNLMTN-CP) [13]. Celui-ci travaille en collaboration étroite avec le district sanitaire. L'objectif poursuivi par le programme est la réduction du taux de morbidité par des campagnes de traitement de masse (TDM) régulièrement conduites dans les différentes communautés à risque, conformément aux objectifs de l'OMS. Les prévalences observées sont généralement élevées dans les localités. Ce sont en général des lieux de référence pour les populations environnantes en matière de besoin en eau, multipliant ainsi les contacts hommes-eau. Lesquels contacts sont à l'origine des infestations et ré infestations permanentes responsables des morbidités élevées [63].

C'est dans cette optique que nous avons mené une étude en milieu scolaire dans les différents districts sanitaires de Duékoué et de Sikensi.

L'objectif général de cette étude est d'actualiser les données sur les schistosomoses urinaire et intestinale chez les enfants en milieu scolaire dans les différents districts sanitaires de Duekoué et Sikensi.

Les objectifs spécifiques étaient de :

- déterminer la prévalence de la schistosomose urinaire chez les élèves en milieu scolaire ;
- déterminer la prévalence de la schistosomose intestinale chez les élèves en milieu scolaire ;
- identifier les facteurs favorisants associés à la survenue de ces parasitoses ;
- identifier les autres helminthes intestinaux associés.

Notre travail sera présenté en 3 grandes parties :

- La première partie sera consacrée aux généralités sur les schistosomoses ;
- La deuxième partie abordera le cadre d'étude, le matériel et la méthodologie utilisée ;
- La troisième partie présentera les résultats et la discussion qui en découle ainsi que la conclusion et les recommandations.

**PREMIERE PARTIE :
GENERALITES SUR LES
SCHISTOSOMOSES**

I- DEFINITION

La schistosomose ou schistosomiase est une parasitose endémique chronique, eau dépendante, due à des trématodes du genre *Schistosoma*, vers plats, à sexes séparés, vivant au stade adulte dans le système circulatoire des mammifères et évoluant au stade larvaire chez un mollusque d'eau douce [101].

II- HISTORIQUE

La première description de la schistosomiase est très ancienne et remonte à 1550 avant J.C. Sur des papyrus découverts à Louxor, on peut interpréter que les égyptiens faisaient déjà état à cette époque, d'une maladie caractérisée par une hématurie. Cette interprétation sera confirmée par la suite par la découverte d'œufs calcinés de schistosomes dans le cortex rénal de momies égyptiennes. [19]

Au Moyen Âge, la présence de sang dans les urines a également été observée par des médecins portugais et espagnols dans des zones qui sont actuellement endémiques pour la schistosomiase. Les médecins arabes parlaient de "pissements de sang" des caravaniers revenant de Tombouctou. Des chirurgiens français accompagnant Napoléon Bonaparte lors de sa campagne en Egypte vont également faire le même constat [81].

Il faudra attendre 1852 pour que le docteur Théodore Bilharz mette en évidence, lors d'une autopsie, la présence de petits vers blancs dans les veines mésentériques d'un égyptien qu'il va relier à la présence d'œufs détectés dans les urines du patient. Il dénomme ce ver *Distomum haematobium* qui sera par la suite, appelé *Schistosoma haematobium*. La schistosomiase est également appelée schistosomose de par le nom de Théodore Bilharz [31].

En 1902, P. Manson remarque la présence d'œufs de schistosome lors d'un examen de selles. Cependant, la morphologie des œufs est différente de celle décrite par Bilharz puisque les œufs présentent un éperon latéral caractéristique. Il défend ainsi l'hypothèse qu'il existe différentes espèces de schistosomes dont certaines sont responsables d'une forme intestinale et d'autres d'une forme urinaire de la schistosomiase [55]

En 1907, Sambon confirme cette hypothèse et nomme cette deuxième espèce, *Schistosoma mansoni*.

A la suite de ces découvertes, d'autres espèces de schistosomes capables d'infecter l'homme vont être identifiées :

Schistosoma japonicum a été décrite pour la première fois au Japon par Katsurada en 1904 [94], *Schistosoma intercalatum* a été isolée en 1934 au Congo par Fisher alors que *Schistosoma mekongi* a été découverte plus tardivement au Laos en 1978 [70].

Plus récemment, une nouvelle espèce, *Schistosoma guineensis* a été caractérisée en 2003 en République démocratique du Congo. A ce jour, 21 espèces de schistosomes ont été répertoriées dont six sont capables d'infecter l'homme [100].

De 1915 à 1918, les travaux de Leipermenés au Japon et en Egypte ont permis d'aboutir à la description du cycle complet des schistosomes, montrant l'existence d'espèces distinctes de gastéropodes appartenant à des sous-familles différentes et que les parasites pénètrent à travers la peau de l'homme sous forme larvaire.

III- EPIDEMIOLOGIE

III-1- Agent Pathogène

Il s'agit de métazoaires appartenant à l'embranchement des Plathelminthes (« vers plats »), à la classe des Trématodes (du grec *tréma* : trou, faisant référence à leurs ventouses ventrale et buccale) [26, 81].

III-1-1-Classification

La position systématique du genre *Schistosoma* dans la classification des métazoaires est la suivante [81] :

- Règne ----- ANIMAL
- Embranchement ----- PLATHELMINTHES
- Classe ----- TREMATODES
- Sous-classe ----- DIGENEA
- Ordre ----- PROSOSTOMATA
- Sous-ordre ----- STRIGAETA
- Famille----- SCHISTOSOMATIDAE
- Genre ----- SCHISTOSOMA

6 espèces sont pathogènes pour l'homme et sévissent à l'état endémique [11] :

- *S. haematobium*
- *S. mansoni*
- *S. intercalatum*
- *S. japonicum*
- *S. mekongi*
- *S. guineensis*

III-1-2-Spécificités

Notre description sera plus axée sur *S. haematobium* et *S. mansoni* qui font l'objet de notre étude.

III-1-2-1- *Schistosoma haematobium*

Il est responsable de la schistosomose urinaire. Chez l'homme, les vers adultes manifestent un tropisme électif pour les plexus veineux uro-génitaux et/ou rectaux. La femelle pond 20 à 200 œufs à éperon terminal, en paquet dans les parois rectales et vésicales : certains œufs sont éliminés à l'extérieur essentiellement par les urines, mais beaucoup restent dans les parois viscérales ou sont embolisés à distance. La longévité de *S. haematobium* est de plus de 10 ans. L'homme est le seul réservoir du parasite. Les hôtes intermédiaires sont des mollusques gastéropodes pulmonés appartenant au genre *Bulinus*. Les espèces rencontrées en Côte d'Ivoire sont *Bulinus truncatus* et *Bulinus globosus* [23].

L'infestation par *S. haematobium* est la plus virulente, puisqu'elle prédispose au cancer de la vessie et parfois au cancer de la prostate [11].

Elle sévit dans toute l'Afrique, à Madagascar (côte Ouest), à l'île de la Réunion, à l'île Maurice. Il existe quelques foyers sur le pourtour du bassin méditerranéen (Maroc) et dans le proche Orient. Elle est inexistante en Amérique [43]

III-1-2-2- *Schistosoma mansoni*

Il s'agit de l'agent de la schistosomose intestinale et parfois hépatosplénique. Les vers adultes vivent dans le plexus veineux mésentérique inférieur. La ponte de 100 à 300 œufs à lieu essentiellement au niveau du colon, mais souvent les œufs à éperon latéral s'embolisent dans le foie ou la rate.

La longévité de *S. mansoni* est de plus de 10 ans. L'homme est le principal réservoir du parasite mais pas le seul ; une trentaine d'espèces animales sont concernées [11]

Les hôtes intermédiaires sont des mollusques du genre *Biomphalaria*. L'espèce *Biomphalaria pfeifferi* constitue l'unique hôte intermédiaire de *S. mansoni* rencontré en Côte d'Ivoire [23,42]

La schistosomose à *S. mansoni* est la plus répandue dans le monde. Son extension est très importante en Afrique tropicale. En effet il est endémique dans 53 pays d'Afrique, du Moyen-Orient, d'Amérique Latine et des îles des Caraïbes.

III-1-2-3- Autres espèces

➤ *Schistosoma japonicum*

S. japonicum, espèce la plus pathogène pour l'homme, est responsable de la schistosomose artérioveineuse et est strictement endémique en Asie Orientale. Chez l'homme, les vers adultes vivent dans le plexus veineux mésentérique supérieur. La ponte d'œufs dans l'intestin grêle est particulièrement abondante, entre 500 à 3500 œufs par jour. C'est une anthroponose dont l'hôte intermédiaire est un mollusque prosobranch amphibie du genre *Oncomelania*. Sa longévité ne dépasse guère 5 ans [11].

➤ *Schistosoma mekongi*

S. mekongi est strictement asiatique Il a une morphologie semblable à *S. japonicum*. Chez l'homme, les vers adultes vivent dans le plexus veineux mésentérique supérieur et la ponte d'œufs à lieu dans l'intestin grêle. Son hôte intermédiaire est un mollusque prosobranch : *Tricula aperta* [11]

➤ *Schistosoma intercalatum* et *Schistosoma guineensis*

Agents de la schistosomose rectale, *S. intercalatum* et *S. guineensis* sont très proches morphologiquement mais de répartition géographique différente et assez mal adaptées à l'homme. Les vers adultes vivent essentiellement dans les plexus veineux péri rectaux et la ponte d'œufs à lieu dans le rectum. L'hôte

intermédiaire est un bulin : *Bulinus africanus*, *B. forskatii* et *B. globosus*. Ces deux schistosomoses sévissent en Afrique équatoriale de l'Ouest. [11]

Tableau I : Principaux caractères distinctifs des schistosomes humains [9]

Espèces	Localisation des parasites	Voie d'élimination des œufs	Nombre d'œufs Pondus par jour	Forme des œufs	Prélèvements pour diagnostic direct	Répartition	Hôte intermédiaire
<i>S. haematobium</i>	Plexus veineux urogénital et/ou rectal	Vessie	20 à 200	Ovale à éperon terminal 150 µm /60 µm	Urines, biopsies vésicales et rectales	Afrique	<i>Bulinus</i> , <i>Physopsis</i>
<i>S. mansoni</i>	Veine mésentérique inférieure	Côlon	100 à 300	Ovale à éperon latéral 140 µm /60 µm	Selles, biopsies rectales	Afrique, Amérique, Asie	<i>Biomphalaria</i>
<i>S. japonicum</i>	Veine mésentérique supérieure	Intestin grêle	500 à 3500	Arrondi à éperon latéral peu visible 70 µm /50µm	Selles	Asie	<i>Oncomelania</i>
<i>S. mekongi</i>	Veine mésentérique supérieure	Intestin grêle	Inconnu	Arrondi à éperon latéral peu visible 60 µm /40µm	Selles	Asie	<i>Tricula</i>
<i>S. intercalatum</i> <i>S. guineensis</i>	Plexus veineux péri rectal	Rectum	Inconnu	Ovale à éperon terminal 200 µm /65µm	Selles, biopsies rectales	Afrique	<i>Bulinus</i>

III-1-3- Vers adultes

Les adultes vivent dans le système circulatoire veineux porte. Leur morphologie est très semblable d'une espèce à l'autre. Ils sont distomes, c'est-à-dire qu'ils sont pourvus de deux ventouses :

- Une ventouse antérieure péribuccale assurant la fixation ainsi que la nutrition par absorption de sang.
- Une ventouse ventrale ou acétabulum qui joue un rôle de fixation [67].

III-1-3-1- Vers males

Le ver mâle mesure 6 à 20 mm de long suivant l'espèce. Il est cylindrique au niveau de son tiers antérieur qui porte 2 ventouses ; le reste du corps est aplati et les bords latéraux se replient ventralement pour former le canal gynécophore dans lequel se loge la femelle (**Figure 1**). Les téguments sont couverts d'épines ou de tubercules.

Le tube digestif est constitué dans sa partie inférieure d'un œsophage unique qui se dédouble en 2 tubes intestinaux. Les testicules sont situés en arrière de la ventouse ventrale et leur nombre diffère en fonction de l'espèce. L'orifice génital est situé immédiatement sous la ventouse ventrale, à l'extrémité antérieure du canal gynécophore [67]. Les organes génitaux mâles et femelles sont situés face à face et permettent ainsi une copulation quasi permanente [43].

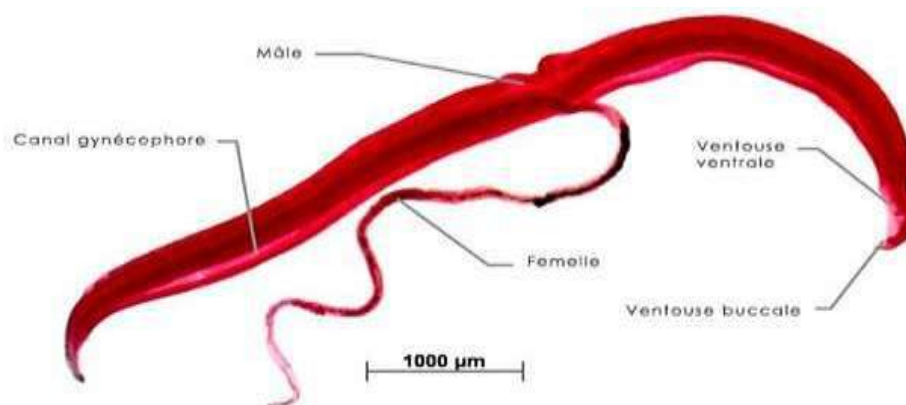


Figure 1 : Couple de schistosomes adulte [17]

III-1-3-2- Vers femelles

La femelle mesure 7 à 20 mm de long ; elle est cylindrique, filiforme, plus longue que le ver mâle de la même espèce et sa surface est lisse. Elle présente aussi de petits tubercules à l'extrémité postérieure de leurs corps, et apparaît

brune lorsqu'elle est gorgée de sang [17]. La femelle reste toujours placée dans le canal gynécophore du mâle et ne le quitte qu'au moment de la ponte.

Chez la femelle, il n'existe qu'un seul ovaire dont la position varie également en fonction de l'espèce. L'utérus quant à lui est constitué d'un seul tube et renferme un nombre variable d'œufs.

La réunion des deux branches intestinales se fait en un caecum digestif unique.

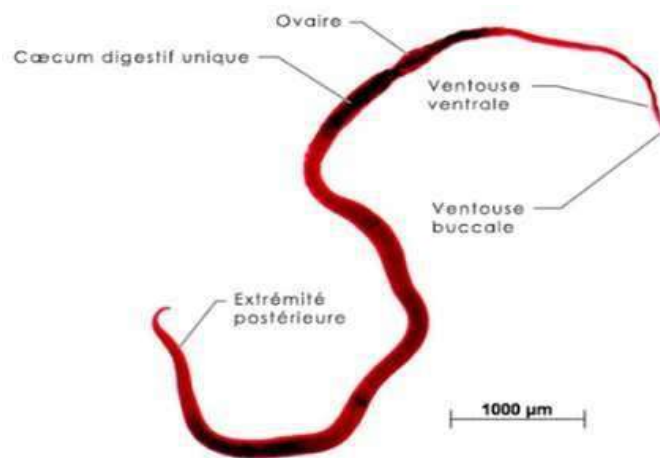


Figure 2 : Ver femelle de schistosome adulte [17]

III-1-4- Œufs

Les œufs pondus par les schistosomes femelles ont des caractéristiques communes : ils sont ovoïdes, clairs avec une coque transparente, lisse et percée de nombreux pores microscopiques. [43]. Ces œufs embryonnés sont munis d'un éperon plus ou moins visible dont l'emplacement varie selon les espèces :

- l'œuf de *S. mansoni* mesure environ 150 µm de long sur 60-70 µm de large. L'éperon est latéral et mesure environ 20 µm de long. Ils sont retrouvés dans les selles du sujet infesté.
- l'œuf de *S. haematobium* est ovalaire et mesure 115 à 170 µm de long sur 40 à 70 µm de large et porte à l'un des pôles, un éperon

caractéristique qui un éperon terminal. Ces œufs sont éliminés avec les urines [43].



A



B

Photo 1: A: Œuf de *Schistosoma mansoni*, B: Œuf de *Schistosoma haematobium*

III-1-5- Formes larvaires

III-1-5-1- Miracidium

Les œufs embryonnés lors de la ponte contiennent une larve ciliée, le miracidium, qui mesure entre 150 et 180 μm de long (**Figure 3**). Cette larve nageuse possède 4 couches épidermiques recouvertes par de nombreux cils lui permettant de se déplacer dans l'eau. Son espérance de vie dans des conditions favorables (température entre 18 et 33 °C et teneur en sel à 0,5 g/L, pH proche de la neutralité) est de 18 heures. Il se déplace en ligne droite dans l'eau et est attiré par de nombreux mollusques aquatiques qu'il va infester. Cette forme larvaire poursuit son développement au sein de l'organisme du mollusque cible. Les miracidiums de chaque espèce de

schistosomes se développent chez des mollusques spécifiques, il possède donc une spécificité d'hôte. Ainsi, les miracidia de *S. mansoni* vont infester des mollusques du genre *Biomphalaria*, ceux de *S. haematobium* et de *S. intercalatum* des mollusques du genre *Bulinus* alors que les miracidiums de *S. japonicum* vont infester des mollusques du genre *Oncomelania* [11].

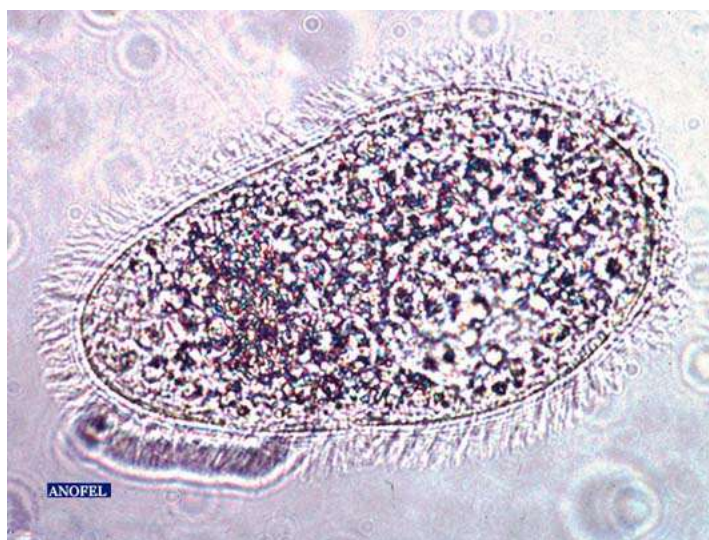


Figure 3 : Miracidium de schistosome [11]

III-1-5-2- Sporocyste

Le sporocyste correspond à la masse cellulaire irrégulière résultant de la transformation du miracidium au sein de l'hépatopancréas du mollusque. Le sporocyste donne naissance à des sporocystes de stade I et II. En fonction de l'espèce de schistosome considérée, le sporocyste se développe à différents endroits au sein du mollusque. Ainsi, les sporocystes de *S. mansoni* et *S. haematobium* se développent à proximité du site de pénétration alors que les sporocystes de *S. japonicum* auront tendance à se développer plus profondément dans le mollusque et à proximité des organes creux [11].

III-1-5-3- Cercaires

Les cercaires constituent les formes larvaires infestantes pour l'hôte définitif. Ils sont de formes allongées, mesurent environ 500 μm de long. Au niveau de la partie postérieure, ils possèdent une « queue » bifide d'où ils tirent leur nom : les furcocercaires (**Figure 4**). Cette queue est composée de deux palettes natatoires leur permettant de nager très efficacement. Au niveau de la partie antérieure de forme ovale, deux ventouses sont présentes, une ébauche de tube digestif ainsi que cinq à six paires de glandes céphaliques contenant des enzymes protéolytiques (élastases) permettant de perforer les téguments de l'hôte définitif [41].

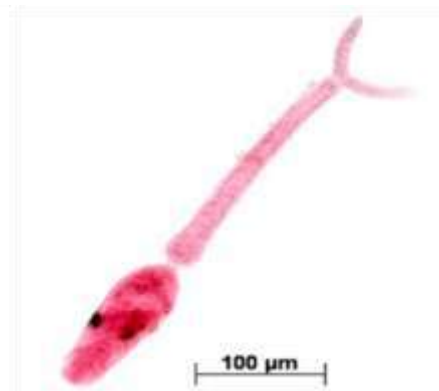


Figure 4 : Furcocercaire de schistosome [17]

Les furcocercaires sont émis par le mollusque dans l'eau dans des conditions spécifiques de température (environ 20°C) et de luminosité. Cette émission de furcocercaires débute plusieurs heures après le lever du soleil et atteint un pic entre 12h et 13h pour s'arrêter avant le crépuscule.

La durée de vie des furcocercaires est courte (quelques heures) et c'est par chimiotactisme que celles-ci sont attirées et pénètrent par effraction dans les téguments de l'hôte définitif. Une fois au contact de la peau de l'hôte définitif, la pénétration se réalise en quelques minutes seulement. Les furcocercaires se fixent sur la peau et seule la partie antérieure la traverse par effraction, l'appendice caudal restant à la surface du tégument. Le

furcocercaire migre alors dans les tissus, il est entraîné par la voie lymphatique dans la grande circulation et devient schistosomule [43].

III-1-5-4- Schistosomules

A partir de la 48^{ème} heure, et pendant plusieurs jours, les schistosomules sont dans les capillaires pulmonaires puis gagnent le cœur, et par l'intermédiaire de la circulation abdominale et des veines du système porte, les parasites parviennent au foie où ils deviennent adultes vers le 2^{ème} mois [43].

III-2- Hôte intermédiaire

Les hôtes intermédiaires des schistosomes sont des mollusques gastéropodes aquatiques pulmonés, hermaphrodites et ovipares. Ils vivent dans des eaux douces, tièdes (20 à 25°C) peu profondes, immobiles ou animées d'un faible courant. Les zones ombragées dans les mares, les marigots naturels ou artificiels sont leurs habitats privilégiés. L'écosystème dans lesquels ils vivent est le plus souvent riche en matières organiques, sans pollution chimique [67]. Le développement du parasite au sein du mollusque dépend de la température : une température inférieure à 25 °C inhibe la phase de multiplication asexuée et une température trop importante déparasite le mollusque [26] et augmente leur mortalité [18]. Néanmoins, certaines espèces résistent bien à la dessiccation avec des survies à sec de 3 à 11 mois.

L'hôte intermédiaire de *S. mansoni* est un mollusque du genre *Biomphalaria* appelé Planorbe (**Figure 5**). C'est un gastéropode pulmoné dulçaquicole. Sa coquille est discoïde à spirale plane avec un nombre variable de spires. Il a une teinte brune plus ou moins foncée parfois blanchâtre [67]. Il peuple les mares permanentes à eau claire et végétation dense dont l'assèchement saisonnier est de courte durée car il résiste mal à la dessiccation ce qui limite son extension géographique et explique sa localisation prédominante en forêt et en zone

humide [26]. La végétation aquatique lui sert de nourriture et de support. Il se nourrit d'algues de végétaux en décomposition.

L'hôte intermédiaire de *S. haematobium* est un mollusque du genre *Bulinus* (**Figure 5**). Ces mollusques sont essentiellement retrouvés en Afrique où une trentaine d'espèces composent ce genre. Ce sont des gastéropodes pulmonés à coquille ovale ou globuleuse à coquille senestre : c'est-à-dire un enroulement des spires par la gauche. Leur couleur est variable du blanc au brun foncé. Ils sont capables de supporter des températures élevées ainsi que de survivre en anhydrobiose dans l'attente de la saison des pluies [26].



Figure 5 : Hôte intermédiaire, un mollusque d'eau douce spécifique de chaque espèce de Schistosome. De gauche à droite : Mollusques du genre *Bulinus*, *Biomphalaria* et *Oncomelania* [54].

III-3- Cycle Evolutif

Les schistosomes sont des parasites dixènes qui présentent deux phases de multiplication, l'une asexuée chez l'hôte intermédiaire, l'autre sexuée chez l'hôte définitif (**Figure 6**). Le passage entre l'un et l'autre s'effectue via le milieu aquatique.

Le cycle parasitaire est identique pour chaque espèce de schistosome, seuls changent les hôtes intermédiaires, les mollusques qui par leur présence ou absence dans une région donnée, rendent possible ou non la transmission de la parasitose.

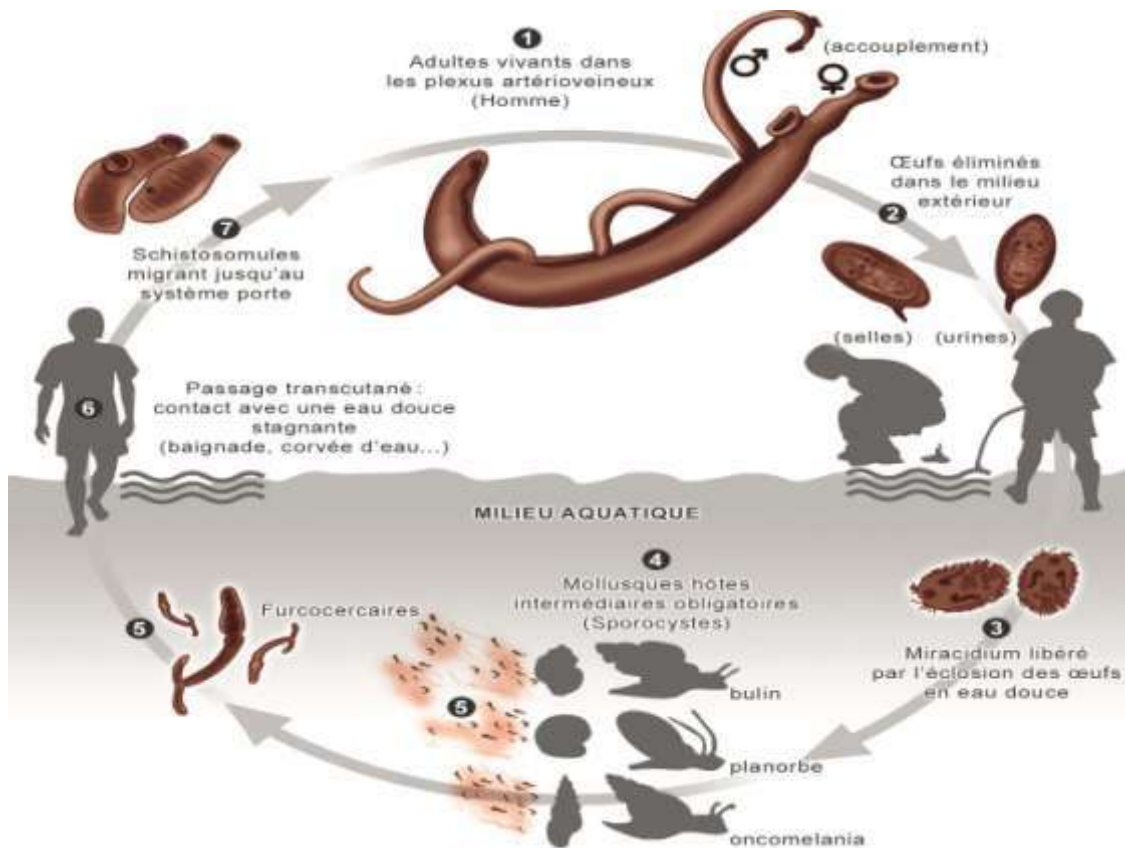


Figure 6 : Cycle évolutif des schistosomes [11]

Cycle chez l'hôte intermédiaire :

2. Les œufs sont excrétés dans le milieu extérieur par les selles ou les urines
3. Dans les conditions favorables (eau douce, pH voisin de la neutralité et température comprise entre 18 °C et 33 °C), les œufs libèrent une forme larvaire ciliée par éclosion : le miracidium dont la durée de vie est courte : quelques heures
4. Le miracidium nage à la recherche des mollusques hôtes intermédiaires obligatoire spécifique de l'espèce de schistosome : (Bulin, Planorbe, Oncomelania). Puis, à l'intérieur du mollusque, le miracidium se transforme en sporocyste puis en forme larvaire infectante la cercaire
5. Furcocercaire très mobile qui est relâché dans le milieu aquatique

Cycle chez l'hôte définitif :

6. Ensuite passage transcutané des furcocercaires attirées par chimiotactisme par pénétration au travers des téguments de toute partie immergée de l'Homme à l'occasion d'un bain en eau douce, corvée d'eau...contaminant ainsi l'Homme
7. Au moment où la furcocercaire pénètre, elle se sépare de sa « queue » et la partie antérieure, ou schistosomule, et migre vers les vaisseaux portes intra-hépatiques où il devient adulte
1. Après l'accouplement, les vers remontent la circulation porte à contre-courant. Les femelles fécondées se séparent alors des mâles et s'engagent, selon un tropisme particulier à chaque espèce, dans les fines ramifications viscérales d'un plexus artério-veineux déterminé où elles pondent leurs œufs

Les femelles, localisées selon l'espèce dans les fines ramifications veineuses de l'intestin ou de la vessie, pondent leurs œufs qui, par effraction, tombent dans la cavité de l'organe et sont éliminés par les selles (*S. mansoni*, *S. japonicum*, *S. mekongi*, *S. intercalatum*, *S. guineensis*) ou les urines (*S. haematobium*) [11].

Le bon déroulement du cycle parasitaire du genre *Schistosoma* nécessite plusieurs conditions, notamment :

- la présence d'un individu parasité déféquant ou urinant dans l'eau ou son voisinage immédiat
- la présence dans le milieu aquatique des mollusques hôtes intermédiaires
- la fréquentation de ces eaux par les hôtes définitifs (bains, travaux, lessives,) en particulier aux heures chaudes de la journée quand la transmission est maximale.

III-3-1- Phase asexuée chez l'hôte intermédiaire

Les œufs éliminés par les selles ou urines de l'individu infesté ne peuvent poursuivre leur développement que dans l'eau douce. Sous l'effet de la pression osmotique et dans des conditions de température (entre 18 et 33 °C) et d'éclairement favorables, l'œuf va éclore et libérer le miracidium. Celui-ci

nage à la rencontre d'un mollusque gastéropode soit le genre *Bulinus* pour *S. haematobium* ou *Biomphalaria* pour *S. mansoni*, afin de poursuivre son développement, sa survie n'excédant pas les 18 heures dans l'eau douce [26]. Le miracidium se fixe aux téguments du mollusque (le plus souvent au niveau des tentacules, parfois du pied, du manteau ou de l'orifice respiratoire) et les pénètre (environ 10 minutes).

Après pénétration dans le mollusque, commence une phase de transformation qui dure de trois semaines à deux mois. Cheminant dans les tissus de l'invertébré, le miracidium va bourgeonner en un sporocyste primaire mobile qui va gagner l'hépatopancréas. Après fixation, il devient un sporocyste secondaire à l'intérieur duquel vont bourgeonner des sporocystes fils. Ces derniers vont s'allonger et se transformer en furcocercaires, forme infectante pour l'hôte définitif. Les furcocercaires regagnent le tégument et sont émis dans le milieu aquatique à la recherche de leur hôte définitif. Incapables de se nourrir dans le milieu extérieur, leur survie n'excède pas 48 heures.

L'émission de furcocercaires dans le milieu extérieur est diurne, pendant les heures chaudes et ensoleillées avec un maximum entre midi et 13 heures. La multiplication intense du parasite chez le mollusque aboutit à la formation de milliers de furcocercaires à partir d'un seul miracidium [26].

III-3-2- Phase sexuée chez l'hôte définitif

La contamination de l'hôte intermédiaire s'effectue au contact des eaux douces et chaudes contenant des mollusques infestés. Les furcocercaires, nageant librement dans l'eau, sont attirés par leur hôte définitif grâce à un chimiotactisme puissant lié aux sécrétions cutanées. Ils se fixent sur l'épiderme par l'intermédiaire de leurs ventouses antérieures munies d'épines, perdent leur appendice caudal et traversent la peau. Ils deviennent des schistosomules et atteignent le derme, puis la lumière d'un vaisseau lymphatique ou d'une veinule. La larve est entraînée par la circulation

lymphatique jusqu'à la grande circulation. Elle gagne le cœur droit par la voie lymphatico-sanguine, puis les artérioles pulmonaires. Le trajet des parasites du cœur droit au poumon s'effectue passivement. Les fines artérioles pulmonaires sont atteintes environ 4 jours après la pénétration [67].

Un nombre important de parasites restent bloqués au niveau du derme ou des artérioles et un très faible nombre atteint la circulation. Ces derniers atteignent les veinules portes intra-hépatiques. Certains schistosomules atteignent parfois le foie par trajet trans-tissulaire. La maturité sexuelle des schistosomules est effective uniquement pour ceux qui atteignent le plexus veineux du système porte intra-hépatique, les autres resteront immatures [67].

La phase migratoire totale dure entre 10 à 21 jours.

Au sein du plexus veineux porte intra-hépatique, les schistosomules vont se nourrir de sang, grossir et se différencier en mâles et femelles pour s'accoupler. La femelle s'engage alors dans le canal gynécophore du mâle et il y a fécondation. Les couples ainsi formés entreprennent une migration active par voie rétrograde dans le système porte en direction de leur site d'élection. La femelle quitte alors le mâle et s'engage dans les fines ramifications veineuses de la paroi vésicale ou intestinale afin de déposer ses œufs dans la sous-muqueuse.

Les femelles fécondées pondent entre 50 à 3000 œufs par jour en fonction des espèces et cela durant toute la durée de vie du parasite chez l'Homme soit entre 2 et 18 années [81]. Ces œufs pondus au niveau de la sous-muqueuse ont trois destinées :

- Soient-ils traverse la paroi vasculaire puis la muqueuse intestinale ou vésicale et aboutissent dans la lumière des organes creux (intestin ou vessie) et sont éliminés dans le milieu extérieur par les excréta.

- Aient-ils été emportés par le courant veineux et vont s'emboliser dans les veinules portes intra hépatiques, dans les poumons ou dans d'autres organes et y induisent la formation de granulomes.
- Soit pour un grand nombre d'entre eux vont rester bloqués dans les tuniques tissulaires où ils vivent environ 25 jours et induire une réaction à corps étranger qui provoque la formation d'un granulome bilharzien.

III-4- Réservoir de parasites

L'homme est le réservoir principal de ces parasites en raison de leur durée de vie importante. Les enfants et adolescents vivant en zone d'endémie représentent la part la plus active du réservoir de parasites humains, ce réservoir variant en fonction de la spécificité du parasite pour son hôte ainsi que son adaptation à ce dernier.

Le réservoir de *S. haematobium* est exclusivement humain, *S. mansoni* infecte en plus de l'homme plusieurs mammifères tels que les primates, les rongeurs ainsi que plus rarement le bétail mais il semblerait que ces animaux ne soient que des hôtes occasionnels [79].

III-5- Facteurs influençant l'épidémiologie bilharzienne

Différents facteurs favorisent la constitution et l'extension d'une zone d'endémie bilharzienne. Ils sont pour la plupart liés au cycle biologique du parasite ainsi qu'à la bio-écologie des hôtes intermédiaires.

III-5-1- Facteurs géo climatiques et malacogiques

Cette pathologie est majoritairement retrouvée dans les zones tropicales et intertropicales à des températures permettant le développement du cycle biologique du parasite [26]. Dans la plupart des cas, la distribution ainsi que l'abondance des hôtes intermédiaires conditionnent la répartition

géographique des schistosomes [18]. Ainsi, les collections d'eau douces, peu profondes, riches en matière organiques, bien oxygénées hébergeant les hôtes intermédiaires, sont nécessaires au développement du parasite. La présence et le nombre de mollusques conditionnent donc la répartition endémique de la schistosomose.

III-5-2- Facteurs socioculturels

La transmission des schistosomes est étroitement liée à la nature des contacts de l'homme avec l'eau douce. La contamination de l'eau par l'hôte définitif est assurée par l'absence de dispositifs d'assainissement des eaux usées des populations ainsi que la possibilité d'accès à ces points d'eau par des espèces animales réservoirs de parasites. Les contacts mollusque-homme sont liés aux activités professionnelles (pêche, agriculture, riziculture), aux activités ménagères et ludiques de la population. De plus, les habitudes culturelles de certaines populations favorisent la contamination puisqu'ils considèrent qu'il est préférable d'excréter loin des habitations et utiliser l'eau des mares pour une bonne hygiène. La non-scolarisation est également un facteur social contribuant à l'entretien de la schistosomose. Ainsi, les jeunes enfants non scolarisés ne sont pas recensés convenablement et donc ne sont pas traités contre la parasitose [92].

III-5-3- Facteurs écologiques

Toute variation climatique liée ou non à l'intervention humaine entraîne une modification rapide de l'épidémiologie des foyers d'infestation. En effet, il a été observé qu'après la construction d'aménagements hydrauliques ou de réseaux d'irrigation, la prévalence de la schistosomose augmente et qu'elle est directement liée à l'augmentation des interfaces Homme-eau [62].

III-5-4- Facteurs humains

Les enfants et les adolescents se baignant à tout heure du jour et ne connaissant aucune contrainte dans leurs ébats aquatiques comme dans la satisfaction de leurs besoins, demeurent les plus infestés par la parasitose et le pic d'intensité se manifeste pendant les 20 premières années de vie puis diminue chez l'adulte [19].

Il est également constaté que les personnes vivant en zone d'endémie acquièrent une forme d'immunoséquence après plusieurs années d'exposition à la parasitose [82]. L'immunité est suggérée par le pic d'intensité de l'adolescence qui diminue chez l'adulte. Cette immunité est difficilement prouvable puisque la diminution de l'intensité chez l'adulte peut être liée à la réduction de leurs contacts avec les eaux infestées. Néanmoins, des études réalisées au Kenya et au Brésil sur *S. haematobium* et *S. mansoni* ont montré une forte corrélation entre la résistance aux réinfestations et le taux d'anticorps IgE contre les vers adultes [20].

III-5-5- Facteurs liés au parasite

Certaines variations d'intensité de l'infestation sont observées en fonction de l'espèce mise en cause. La prévalence de l'atteinte hépatique de *S. mansoni* en Afrique et en Amérique du Sud serait moins importante.

L'infestation provoquée par *S. haematobium* semble être quant à elle moins intense et ses conséquences moins invalidantes que celles engendrées par *S. mansoni*. La schistosomose à *S. haematobium* est la plus répandue à travers le monde mais aussi la plus ancienne [105].

III-6- Mode de transmission

L'homme se contamine par pénétration transcutanée active des furcocercaires lors d'un contact avec de l'eau douce contaminée (rivières, lacs, marais,

mares...) au moment d'une baignade, d'une marche ou en faisant les corvées d'eau, comme la lessive [105].

III-7- Répartition géographique

La zone de prévalence de la schistosomiase se situe dans les régions tropicales et subtropicales, notamment dans les communautés démunies qui n'ont pas accès à une eau de boisson salubre et à un assainissement satisfaisant [101].

Tableau II : Espèces parasitaires et répartition géographique de la schistosomose [98]

Espèces		Répartition géographique
Schistosomose intestinale	<i>Schistosoma mansoni</i>	Afrique, Moyen-Orient, Caraïbes, Brésil, Venezuela, Suriname
	<i>Schistosoma japonicum</i>	Chine, Indonésie, Philippines
	<i>Schistosoma mekongi</i>	Plusieurs districts du Cambodge et de la République démocratique populaire lao.
	<i>Schistosoma intercalatum</i> et <i>S. guineensis</i>	Zones des forêts tropicales humides en Afrique centrale
Schistosomose urogénitale	voisine	
	<i>Schistosoma haematobium</i>	Afrique, Moyen-Orient, Corse (France)

III-7-1- En Europe

La schistosomose a été signalée en Corse en 2014 essentiellement chez des touristes, des expatriés et des migrants en provenance de zones endémiques : il s'agit d'une schistosomose urinaire à *S. haematobium*.

III-7-2- En Amérique

L'Amérique du nord n'est pas touchée par la schistosomiase. L'Amérique du sud est très affectées (Brésil, Venezuela, Suriname). Le Brésil compte plus de 95% des personnes atteintes dans la région des Amériques. On y rencontre *S. mansoni*.

III-7-3- En Afrique

La Région africaine regroupe plus de 90% des cas. En effet , la schistosomose est largement répandue dans toute l'Afrique intertropicale avec comme espèces prédominantes :

- *S. haematobium* qui est surtout retrouvé en Afrique
- *S. mansoni* fréquent en zone tropicale

III-7-4- En Côte d'Ivoire

En Côte d'Ivoire, les résultats d'enquêtes parasitologiques ont montré que les schistosomoses urinaire à *S. haematobium* et intestinale à *S. mansoni* sévissent à l'état endémique et seraient même en pleine expansion. En effet, sur les 82 districts sanitaires que compte le pays, 80 sont endémiques à la schistosomiase.

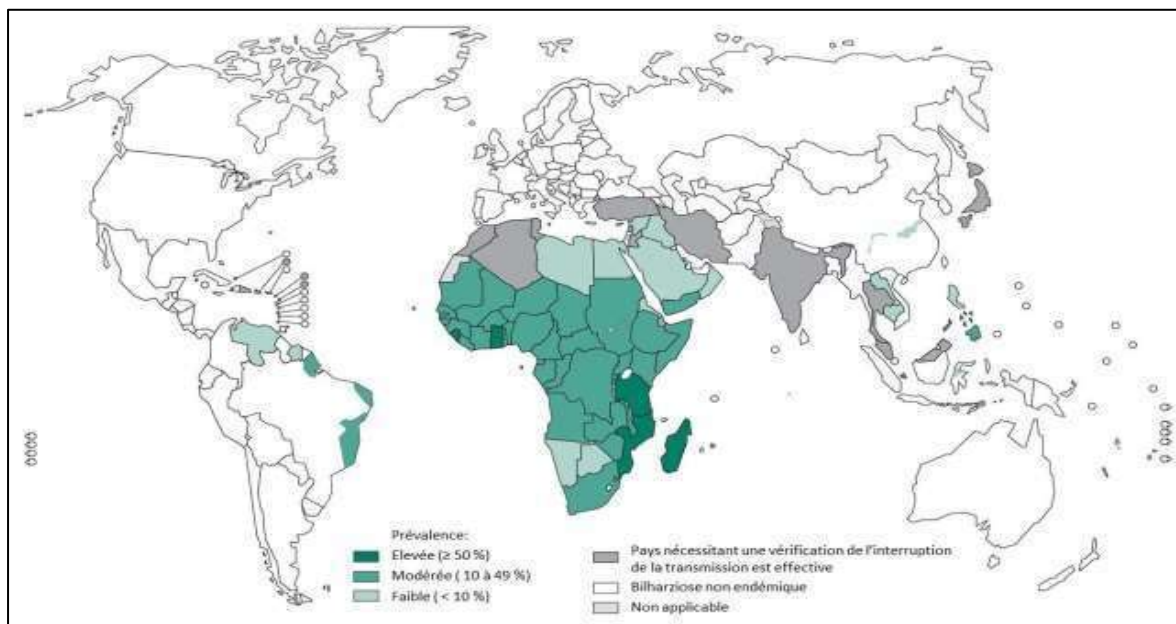


Figure 7 : Répartition géographique de la schistosomose selon l'OMS en 2012.

Les zones d'infestation sont, pour la plupart, des zones de grands aménagements hydro-agricoles. La répartition géographique n'est pas homogène : elle se fait par foyers d'importance très inégale (mollusque, eau, température) d'où de grandes différences de prévalence de l'infestation dans la population.

IV- IMMUNITE DANS LA SCHISTOSOMOSE

Les vers adultes sont la forme du parasite responsable de l'immunité tandis que les œufs sont quant à eux responsables de la pathologie.

Il n'existe pas d'immunité naturelle due à la schistosomose. Il s'agit plutôt d'immunité concomitante ou de prémunition, termes utilisés pour décrire une sorte d'immunité acquise au cours de laquelle la présence de schistosomes adultes qui vivent dans l'hôte induit une réaction immunitaire qui protège la ré infestation du même individu par de nouvelles formes immatures du parasite [25].

Cette réaction immunitaire consiste à détruire les schistosomules par une réaction d'immunité cellulaire. Les cellules effectrices sont : les lymphocytes, les éosinophiles, les macrophages, les plaquettes sanguines mais aussi les neutrophiles et les basophiles. Elles agissent toutes sous le contrôle de cytokines spécifiques [78]. La réaction immunitaire est déclenchée par la présence d'anticorps létaux induits par ces vers adultes : il s'agit d'une réaction dite ADCC.

Bien que les vers adultes soient intravasculaires et par conséquent entourés d'anticorps dressés contre eux, il existe des mécanismes d'évasion, qui leurs permettent d'esquiver l'attaque immunitaire. Parmi ces mécanismes on note le camouflage antigénique. En effet, les schistosomes adultes empruntent à leur hôte définitif des molécules notamment des glycolipides et des glycoprotéines qui masquent la surface de leurs téguments.

V- PHYSIOPATHOLOGIE DE LA SCHISTOSOMOSE

Au sein de l'organisme de l'hôte définitif, la libération de substances antigéniques issues du métabolisme du parasite est à l'origine de toutes les manifestations cliniques dans les stades initiaux de l'infestation. Par la suite, les embryons contenus dans les œufs vont libérer des substances protéolytiques et

cytotoxiques dont le caractère antigénique important induit une réaction immunitaire locale. Elles vont être responsables de la formation de granulomes bilharziens [26], lésions caractéristiques et élémentaires dont l'accumulation réalise tous les aspects caractéristiques de la phase d'état.

La phase d'état résulte donc de la réaction immunitaire de l'hôte aux sécrétions des œufs et de la réaction granulomateuse entraînée par les antigènes qu'ils sécrètent. Il s'en suit une fibrose obstructive chronique dont l'intensité et la durée déterminent la sévérité de la pathologie [82].

Deux modes d'action distincts sont à l'origine des manifestations pathologiques de la schistosomose :

V-1- Granulome bilharzien : lésion élémentaire

Si l'aboutissement normal de la migration est l'élimination des œufs dans la lumière des organes creux, on estime que la moitié des œufs gagne le foie et s'embolise dans les veinules de petits calibres. Ces œufs contiennent des miracidia qui vont atteindre leur maturité en six jours, sachant qu'ils ont une durée de vie courte (environ deux semaines). Le miracidium une fois mature secrète des enzymes protéolytiques et cytotoxiques diffusant à travers la paroi ovulaire.

Les antigènes ovulaires provenant du miracidium initient une cascade réactionnelle aboutissant à la formation d'un granulome épithélioïde gigantomacrophagaire (**Figure 8**), principalement constitué de monocytes, macrophages, de polynucléaires éosinophiles ainsi que de lymphocytes T [56].

La formation d'un granulome est donc une étape essentielle dans la pathogénie de l'infestation, traduisant une réponse défensive de l'hôte face à l'agression induite par les œufs. A terme, ces œufs sont détruits et des cellules géantes de

type Müller apparaissent, entourant la coque et les débris ovulaires, précédant l'évolution vers la fibrose caractéristique de la schistosomose.

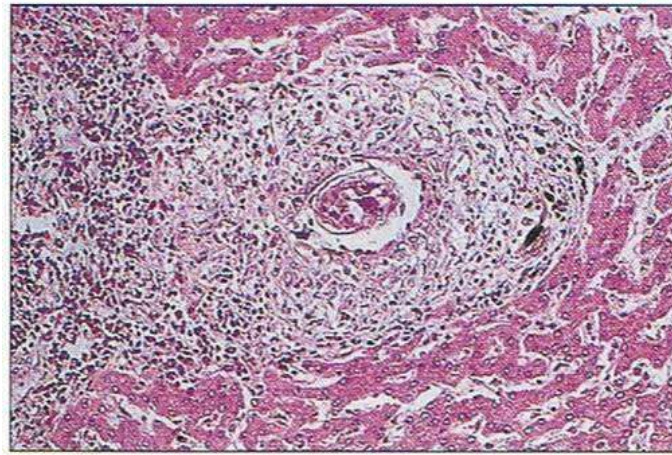


Figure 8 : Granulome bilharzien entourant un œuf de *S. mansoni* dans le foie [74]

V-2-De la fibrose à l'hypertension portale

La fibrose succède à la réaction granulomateuse. Débutant autour des granulomes, cette matrice fibrosante extracellulaire réalise au niveau microscopique un réseau de fines bandelettes parallèles [26]. Au niveau macroscopique, ces lésions forment soit des macro ou micronodules, soit une fibrose caractéristique dite en « tuyau de pipe ».

Tous les parasites passent dans le système porte, une partie d'entre eux y restée seront responsables de l'atteinte hépatique [35]. Les œufs de parasites, embolisés dans le système porte, entraînent la formation de nombreux granulomes. Les premiers stades sont réversibles sous traitement, mais l'atteinte hépatique évolue vers des lésions cicatricielles périvasculaires qui s'étendent progressivement chez les personnes non traitées ou infestées de façon importante. De ces foyers de fibrose, se développent des ponts fibreux qui envahissent l'ensemble du parenchyme hépatique d'un espace porte à un autre ou à une veine centro-lobulaire. Elle entraîne un bloc pré-sinusoïdal responsable de l'hypertension portale.

VI- DIAGNOSTIC CLINIQUE

D'un point de vue clinique, on distingue plusieurs phases dans l'évolution de la pathologie chez l'homme.

VI-1-Phase d'invasion

Elle correspond à la pénétration des cercaires au sein de leur hôte. Cette phase passe souvent inaperçue mais peut être caractérisée, 15 à 30 minutes après le bain infestant, par l'apparition d'un érythème cutané allergique plus communément appelé la dermatite du nageur. Cette dermatite s'accompagne, lors de la migration des schistosomules dans l'organisme, de fièvre nocturne, de céphalées, de myalgie et de douleurs abdominales [74].

VI-2-Phase toxémique

Elle est due à la migration et à la maturation des schistosomules dans la circulation sanguine. Cette phase clinique est marquée par un malaise général caractérisé par une asthénie, de la fièvre : la « fièvre de Safari » [30] pour *S. mansoni*, des maux de tête et une anorexie qui sont bien souvent accompagnées de troubles anaphylactiques tels que l'apparition d'un prurit, d'une arthralgie, d'une myalgie et de poussées d'urticaire [6].

VI-3- Phase d'état

Elle correspondant à la ponte des œufs dans l'organisme par les vers femelles de schistosome.

VI-3-1- Schistosomose urinaire

Dans le cas d'une schistosomose urinaire, cette phase est caractérisée par l'apparition de sang dans les urines (hématurie terminale) s'accompagnant généralement de signes d'irritation vésicale comme des douleurs mictionnelles

pouvant se propager aux bourses ainsi qu'au périnée. Dans certains cas, ce sont des crises de coliques néphrétiques qui vont orienter le diagnostic [26,82].

VI-3-2- Schistosomose intestinale

Dans le cas d'une schistosomose intestinale, le symptôme caractéristique est une perturbation du transit où l'individu alterne entre des crises diarrhéiques d'intensités variables et des périodes de constipation accompagnées de ballonnements et de douleurs coliques. La présence de sang dans les selles est également un symptôme caractéristique de la schistosomose intestinale [45 ; 35].

VI-4-Phase de complications

Cette phase correspond à la rétention des œufs dans les tissus de l'organisme.

VI-4-1-Schistosomose urinaire

Dans la schistosomose urinaire, on note une atteinte sévère de l'arbre urinaire ainsi que du système génital avec, entre autres, l'apparition de fistules urétrales, d'utéro hydronéphrose, d'urétrite, de prostatite, d'endométrite et de vaginite. L'ensemble de ces complications favorise bien souvent le développement de cancer de la vessie et facilite la pénétration de pathogènes transmis sexuellement tel que le HIV [86, 108].

VI-4-2-Schistosomose intestinale

Dans le cas d'une schistosomose intestinale, les complications sont caractérisées par une hépto-splénomégalie aboutissant, dans les formes les plus sévères de la pathologie, à une fibrose hépatique, une hypertension portale, et ascite [11,26,41].

VI-4-3- Autres complications

Dans des cas plus rares, les parasites peuvent présenter une localisation cardiovasculaire, neurologique et/ou cutanée pouvant entraîner des myélites transverses, une paraplégie et/ou des lésions papulo-nodulaires [11,67,82].

VII- DIAGNOSTIC BIOLOGIQUE

Le diagnostic repose dans un premier temps sur des éléments d'orientation d'ordre épidémiologique, clinique et biologique. Les méthodes de diagnostic utilisées sont différentes au cours du cycle de développement du schistosome dans l'organisme :

- Pendant les phases d'invasion et de croissance du parasite, qui correspondent à la pénétration des cercaires puis à la migration des schistosomules dans la circulation sanguine, on observe, chez l'individu infesté, une hyperéosinophilie importante ainsi qu'une réaction sérologique rapidement positive. Le diagnostic est indirect.
- Pendant la phase d'état, les œufs pondus par la femelle schistosome sont mis directement en évidence dans les selles, les urines et parfois dans les biopsies de granulomes. Le diagnostic est direct.

VII-1- Elements d'orientation

VII-1-1- Epidémiologiques

Ils consistent en l'élaboration d'un questionnaire qui permet de préciser le risque épidémiologique. On distingue deux types de situations : d'une part les individus vivant en zone d'endémie et pour lesquels l'interrogatoire recherche la notion de contamination (bain infestant), et d'autre part les individus séjournant dans des zones d'endémie pour des raisons touristiques ou professionnelles pour lesquels le risque est ludique ou professionnel. La zone

fréquentée par les patients permet également d'établir un lien avec l'espèce en cause.

VII-1-2- Cliniques

Les examens cliniques permettent dans un premier temps de rechercher les effractions cutanées de la phase d'invasion, ou les signes d'appels de la période d'état qui dépendent de l'espèce en cause : des manifestations digestives pour *S. mansoni* (selles striées de sang), des atteintes urogénitales pour *S. haematobium*.

Les hématuries terminales macroscopiques constituent un signe évocateur orientant le diagnostic de la forme urinaire de façon significative.

VII-1-3- Biologiques

Le diagnostic biologique est réalisé avec plusieurs méthodes, et son but est d'apporter une certitude biologique. Deux groupes de méthodes sont utilisées :

- le diagnostic de présomption ou indirect
- le diagnostic de certitude ou direct

VII-2- Diagnostic indirect en phase d'invasion et de croissance

Au cours des phases d'invasion et de croissance, la schistosomose est fréquemment asymptomatique et par conséquent difficile à diagnostiquer.

VII-2-1- Hyperéosinophilie sanguine

L'hyperéosinophilie n'est pas spécifique mais peut être évocatrice en association avec les données cliniques et épidémiologiques. La cinétique de l'éosinophilie est semblable dans tous les cas de schistosomose et suit la courbe de Lavie (Figure 9) :

Au cours de ces deux phases, l'éosinophilie est importante surtout pour les espèces *S. mansoni*, que pour *S. haematobium* avec un taux de polynucléaires

éosinophiles allant de 40 à 70 %. A partir de la phase d'état où les femelles commencent à pondre, ce taux diminue et est aux environs de 10 à 20 %.

La mesure de l'éosinophilie sanguine se fait par l'hémogramme.

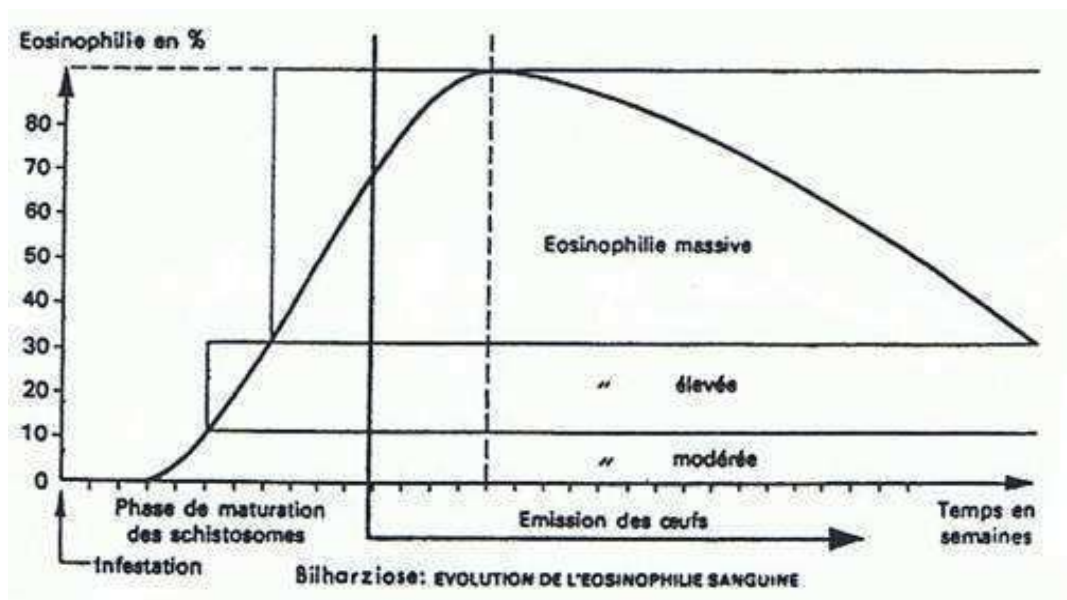


Figure 9 : Evolution de l'éosinophilie sanguine dans la schistosomiase selon la courbe de Lavier [53]

VII-2-2- Méthodes immunologiques

Les méthodes immunologiques permettent la mise en évidence des anticorps spécifiques et procurent souvent une orientation diagnostique de bonne valeur aboutissant parfois à la décision thérapeutique malgré l'absence de preuve parasitologique directe.

Les techniques sérologiques pour le diagnostic de la schistosomose sont sensibles et utilisent, quasiment toutes, des antigènes extraits de *S. mansoni*. Parmi ces techniques, **l'immunofluorescence indirecte et le test ELISA** (Enzyme Linked Immunosorbent Assay) sont aujourd'hui les plus utilisées car elles présentent une sensibilité et une spécificité importante. **L'immunoélectrophorèse**, est la technique de diffusion en milieu gélifié la plus utilisée pour le diagnostic sérologique de la schistosomose. La réaction

antigène-anticorps est mise en évidence par l'apparition d'arcs de précipitation révélés après coloration. A l'inverse, les techniques nécessitant des antigènes vivants, telles que **la réaction de Vogel-Minning** qui utilise des cercaires [75] et **la réaction d'Olivier Gonzales** [48] qui utilise des œufs de schistosome, sont de moins en moins, voire quasiment plus utilisées car elles nécessitent l'entretien de souches parasitaires au laboratoire.

Par ailleurs, la **Technique d'hémagglutination indirecte** a permis d'évaluer la séro-prévalence de la schistosomose à l'Unité de Parasitologie de l'Institut Pasteur de Côte d'Ivoire [10]. En effet, l'analyse des enregistrements d'échantillon de sérum d'anticorps contre l'infestation à Schistosome par l'utilisation de kit de schistosomiase (IHA) d'hémagglutination indirecte des Laboratoires Fumouze (Levallois Perret, France), test alternatif aux techniques de routine de détection des œufs dans les selles, les urines, au niveau rectal et vésicale a révélé une large diminution de la prévalence de l'infestation chez ces patients d'où une amélioration de la séroprévalence.

VII-3- Diagnostic direct en phase d'état

Il repose essentiellement sur des méthodes parasitologiques. Il s'agit de mettre en évidence les œufs de schistosomes à partir de prélèvements d'urines, de selles et de certains prélèvements biopsiques (rectaux, vésicaux, ...). L'examen microscopique des excréta est considéré comme le test de référence pour diagnostiquer une schistosomose [45].

VII-3-1- Mise en évidence des œufs

VII-3-1-1- Examen parasitologique des urines

Il repose sur la recherche des œufs de *S. haematobium* dans les urines. Dans le cas d'une schistosomose urinaire, la détection des œufs de *S. haematobium*

s'effectue par un examen du culot sédimentaire des urines de 24 heures ou par une filtration des urines sur une membrane en polycarbonate.

Ces méthodes permettent la concentration des urines avant qu'elles soient examinées au microscope [11,45].

VII-3-1-2- Examen parasitologique des selles

Il permet de rechercher dans les selles, les œufs de *S. mansoni*. Les techniques de recherche sont :

- Examen microscopique direct
- Technique de Kato-Katz
- Technique de Ritchie simplifiée

La technique de Kato-Katz est la méthode de choix pour la recherche d'œufs d'helminthes. Elle est simple ne nécessitant aucun matériel coûteux et encombrant. La technique de Kato-Katz est la plus utilisée à ce jour et permet, par l'examen sous microscope d'un prélèvement de matière fécale d'estimer l'intensité de l'infestation, car celle-ci est proportionnelle au nombre d'œufs trouvés par gramme de selle [101].

VII-4- Diagnostic en phase de complication

Pendant la phase de complication, il est possible de réaliser une cystoscopie afin de mettre en évidence des lésions au niveau du système urogénital. La radiographie est utilisée afin d'observer des calcifications vésicales, urétrales ou, dans certains cas plus avancés, une calcification complète de la vessie. Dans les cas de schistosomose du système nerveux central, l'Imagerie par Résonance Magnétique (IRM) sera nécessaire pour mettre en évidence un rétrécissement médullaire dans le cerveau [11, 74].

VII-5- Diagnostic anatomo-pathologique

➤ Biopsie de la Muqueuse Rectale (BMR)

Pendant la phase de maturation, le diagnostic est parasitologique. Les techniques de diagnostic sont directes et consistent à rechercher les œufs dans les muqueuses rectale et vésicale. En effet, les biopsies rectale et vésicale peuvent être réalisées au cours de la recto- sigmoïdoscopie ou de la cystoscopie. Elles doivent être pratiquées lorsque les examens d'urines et de selles sont négatifs. On prélève des petits fragments de muqueuse et de sous-muqueuse, soit au niveau d'une lésion (granulome, ulcération), soit sur le bord d'une valvule de Houston, sans les fixer. Les fragments sont ensuite écrasés entre lame et lamelle et montés dans de la gomme au chloral (pour son grand pouvoir éclaircissant), puis examinés au microscope [11].

VIII- TRAITEMENT DE LA SCHISTOSOMOSE

VIII-1-Praziquantel

A ce jour, la chimiothérapie est le moyen de lutte contre la schistosomose qui reste le plus efficace sur la réduction de la morbidité dans les zones endémiques. En effet, le praziquantel (PZQ) est actuellement le médicament préconisé par l'OMS dans la stratégie de lutte contre cette pathologie. Cela s'explique par son efficacité contre toutes les espèces de vers adultes de *Schistosoma* parasitant l'homme et son coût abordable [97]. Cette stratégie met l'accent sur la morbidité en fonction du niveau d'endémicité de la zone [102].

Le PZQ est un dérivé de la pyrazino-isoquinoline qui était utilisé, à l'origine, comme anxiolytique. La dose thérapeutique standard est de 40mg/kg en une seule prise pour *S. mansoni*, *S. haematobium* et *S. intercalatum*.

Le PZQ est très bien toléré et ne provoque que très peu d'effets secondaires chez les patients traités.

VIII-2-Autres médicaments antibilharziens

➤ Oxamniquine et Métrifonate

Actuellement, la seule alternative au PZQ pour traiter la schistosomose est l'utilisation de l'oxamniquine dans le cas d'une infestation par *S. mansoni* et celle du Métrifonate dans le cas d'une infestation par *S. haematobium*. Cependant, l'utilisation de ces deux médicaments est très restreinte ou a été abandonnée car leur coût de production sont très élevés et leur spectre d'action est limité à une seule espèce de schistosome.

➤ Artéméther

C'est un dérivé de l'Artémisinine utilisée également dans le traitement du paludisme. Cette molécule présente l'avantage d'être active sur les schistosomules pendant 21 jours post-infestation et est capable de tuer tous les schistosomules immatures si elle est administrée toutes les deux semaines [106]. L'Artéméther est également actif sur toutes les espèces de schistosomes capables d'infester l'homme et son utilisation en combinaison avec le PZQ produit *in vivo* chez le lapin, un effet synergique sur la mort des vers adultes [88]. Les doses requises pour traiter la schistosomose avec l'Artéméther sont plus faibles que celles utilisées pour traiter le paludisme. Néanmoins, son utilisation dans des zones endémiques à la fois pour le paludisme et pour la schistosomose, est très peu probable car elle pourrait à long terme faire émerger des souches résistantes de *Plasmodium falciparum*.

IX- PROPHYLAXIE

La prophylaxie de la schistosomose se conçoit à deux niveaux : une prophylaxie individuelle et une prophylaxie collective.

IX-1- Prophylaxie individuelle

A l'échelle individuelle, la prophylaxie de l'infestation consiste à :

- éviter le contact avec les eaux douces (baignade et autres activités dans les lacs de barrages et les rivières)
- éviter de marcher les pieds nus dans des endroits marécageux susceptibles d'être contaminés ;
- en cas de contact accidentel se frotter énergiquement avec une solution savonneuse ou alcoolique.

Cependant cette mesure d'hygiène personnelle, est difficile à exiger aux populations rurales puisque bon nombre d'activités quotidiennes les amènent à être en contact avec l'eau infestée (bains, lessives, pêche, activités ludiques, ...) et qui le plus souvent n'ont pas une adduction d'eau potable. La prophylaxie individuelle ne pourrait donc avoir une importance dans la lutte contre la schistosomose si elle n'est pas accompagnée d'une prophylaxie collective ou générale [19,71].

IX-2- Prophylaxie collective

La prophylaxie collective qui repose sur :

- L'éducation sanitaire et les préventions de la contamination des plans d'eau par les matières fécales et les urines, mais la protection des individus contre les eaux parasitées en zone d'endémie se heurte à des habitudes ancestrales et à des impératifs de la vie quotidienne. Elle demeure fonction de l'amélioration du niveau de vie [105].

- La chimiothérapie des populations affectées, mais si le traitement médical est relativement efficace sur le plan individuel, il ne peut être généralisé dans l'état actuel de la thérapeutique. D'une part, les sujets traités vivant en zone d'endémie sont soumis à des ré-infestations plus ou moins constantes, d'autre part l'existence d'un réservoir animal en limite l'intérêt dans la schistosomose intestinale et artérioveineuse [45].

- Des modifications écologiques : la lutte est actuellement orientée contre les mollusques vecteurs, le point le plus vulnérable de la chaîne épidémiologique. L'emploi de molluscicides (Niclosamide) est une technique susceptible d'une application systématique. En fait, dans la pratique, les difficultés sont immenses pour des raisons diverses : les mollusques sont des vecteurs fuyants, leurs habitats aquatiques sont constamment modifiés, certains molluscicides n'épargnent pas les poissons, base importante de l'alimentation. Des méthodes écologiques peuvent être utilisées comme l'assèchement périodique des canaux d'irrigation, la destruction des végétaux dont se nourrissent les mollusques. L'utilisation de mollusques compétiteurs des hôtes intermédiaires a fait ses preuves dans certaines régions (Brésil) mais reste aléatoire. L'utilisation de prédateurs est actuellement testée : Anatidae (canards) et mollusques carnivores [26].

La mise en place d'un vaccin ciblant l'œuf du parasite (diminution de la fécondité et de la viabilité des œufs) [26]. Actuellement (Bilhvax® de l'INSERM/Institut Pasteur de Lille en phase III au Sénégal et un deuxième vaccin de l'Institut Oswaldo-Cruz de Rio de Janeiro au Brésil) sont en cours. Il s'agit de vaccin thérapeutique couvrant 6 à 9 ans et ayant une synergie démontrée avec le praziquantel [21].

X- RESISTANCE AUX ANTIBILHARZIENS

Chez l'homme, la résistance des schistosomes aux antibilharziens a été mise en évidence pour l'hycanthone et oxamniquine [27]. La résistance à l'oxamniquine est apparue au Brésil après son emploi à grande échelle, cette résistance chez les vers femelles se transmettrait aux générations successives ce qui fait craindre une sélection des souches insensibles à cette molécule.

Jusqu'à aujourd'hui, il n'y a pas de phénomène de résistance au praziquantel mise en évidence pour l'espèce *S. japonicum* malgré des campagnes massives de traitement de la population en Chine [87], mais de récentes études cliniques ont montré chez des voyageurs de retour d'Egypte et du Sénégal des échecs du traitement au praziquantel sur *S. haematobium* [7]. D'autres réalisées en laboratoire ont démontré la potentielle tolérance et/ou résistance des schistosomes au praziquantel [33, 37].

Il faudrait dans ce cas avoir recours à d'autres antibilharziens. A cet égard, plusieurs études récentes ont montré que l'arthémeter pouvait jouer un rôle antischistosomal contre *S. mansoni* [98] ainsi que *S. haematobium* [62] avec des taux de guérison satisfaisants. Mais les restrictions sur l'utilisation de ce médicament viennent du fait que sa fonction première est antipaludéenne et que son utilisation massive dans des régions où le paludisme est co-endémique (Afrique de l'Ouest par exemple) impliquerait un risque important d'apparition de résistance des *Plasmodium* au produit, ainsi son utilisation comme antibilharzien pourrait être limitée [14].

DEUXIEME PARTIE : ETUDE EXPERIMENTALE

**CHAPITRE I : CADRE D'ETUDE :
PRESENTATION DES LOCALITES
DE DUEKOUÉ ET DE SIKENSI**

I- PRESENTATION DU DISTRICT DE DUEKOUÉ

I-1-Situation géographique et administrative

Située à 450 km d'Abidjan, capitale économique de la Côte d'Ivoire, la ville de Duekoué est la porte d'entrée du grand Ouest avec comme coordonnées géographiques N 6°42'38,634", W 6°46'22,2906". Proche du Liberia et de la Guinée, Duekoué est la capitale de la région du Guémon d'une superficie de 6.695 km² soit 2,07% [46]. Par ailleurs, elle est située dans une zone forestière et montagneuse et est limitée au Nord par les départements de Kouibly et Bangolo (ville de Man), au Sud par la sous-préfecture de Buyo (ville de Soubré), à l'Est par la sous-préfecture de Guessabo (ville de Daloa) et à l'Ouest par le département de Guiglo [2].

Duekoué compte 55 villages et 316 campements, cinq (5) Sous-préfectures :

- ✓ Bagohouo ;
- ✓ Duékoué ;
- ✓ Gbapleu ;
- ✓ Guéhiébly ;
- ✓ Guézon, ainsi que deux cantons :
- ✓ Le canton central ou Blaon et le canton Zagné [36].

I-2-Population

Avec une population de 408 148 habitants, c'est une ville cosmopolite peuplée d'autochtones essentiellement Wês et Guéré et d'allochtones venus d'horizons divers constitués de :

- Baoulés (planteurs cacao),
- Yacouba (planteurs cacao),
- Maous (commerçants, planteurs et transporteurs),
- Sénoufos (planteurs cacao),

- Odiennekas (commerçants et transporteurs),
- Lobis (planteurs cacao) et
- Gouros (planteurs cacao).

La communauté étrangère, allogène est composée, dans l'ordre d'importance des effectifs, de :

- Burkinabés (majoritaires),
- Libériens,
- Maliens,
- Guinéens,
- Et des ressortissants des autres pays de la CEDEAO [76].

La langue véhiculaire, c'est à dire parlée et comprise par la majeure partie de la population, est le dioula mais la langue vernaculaire (propre) de la région est le Wé.

I-3-Climat

La ville de Duekoué bénéficie d'un climat tropical humide, caractérisé par une saison de pluie, qui s'étend d'avril à octobre et une saison sèche, qui couvre la période de novembre à mars. En 1998, la moyenne annuelle des précipitations a été de 1542,4 mm de pluie et celle de la température de 25,45° C. L'humidité relative, très élevée toute l'année, est en moyenne de 98 %. La végétation est du type forêt dense sempervirente et le sol du type argilo-sableux [3]. À Duekoué, la saison pluvieuse est oppressante et nuageuse dans l'ensemble, la saison sèche est lourde et partiellement nuageux et le climat est très chaud tout au long de l'année. Au cours de l'année, la température varie généralement de 20 °C à 33 °C et est rarement inférieure à 17 °C ou supérieure à 36 °C [59].

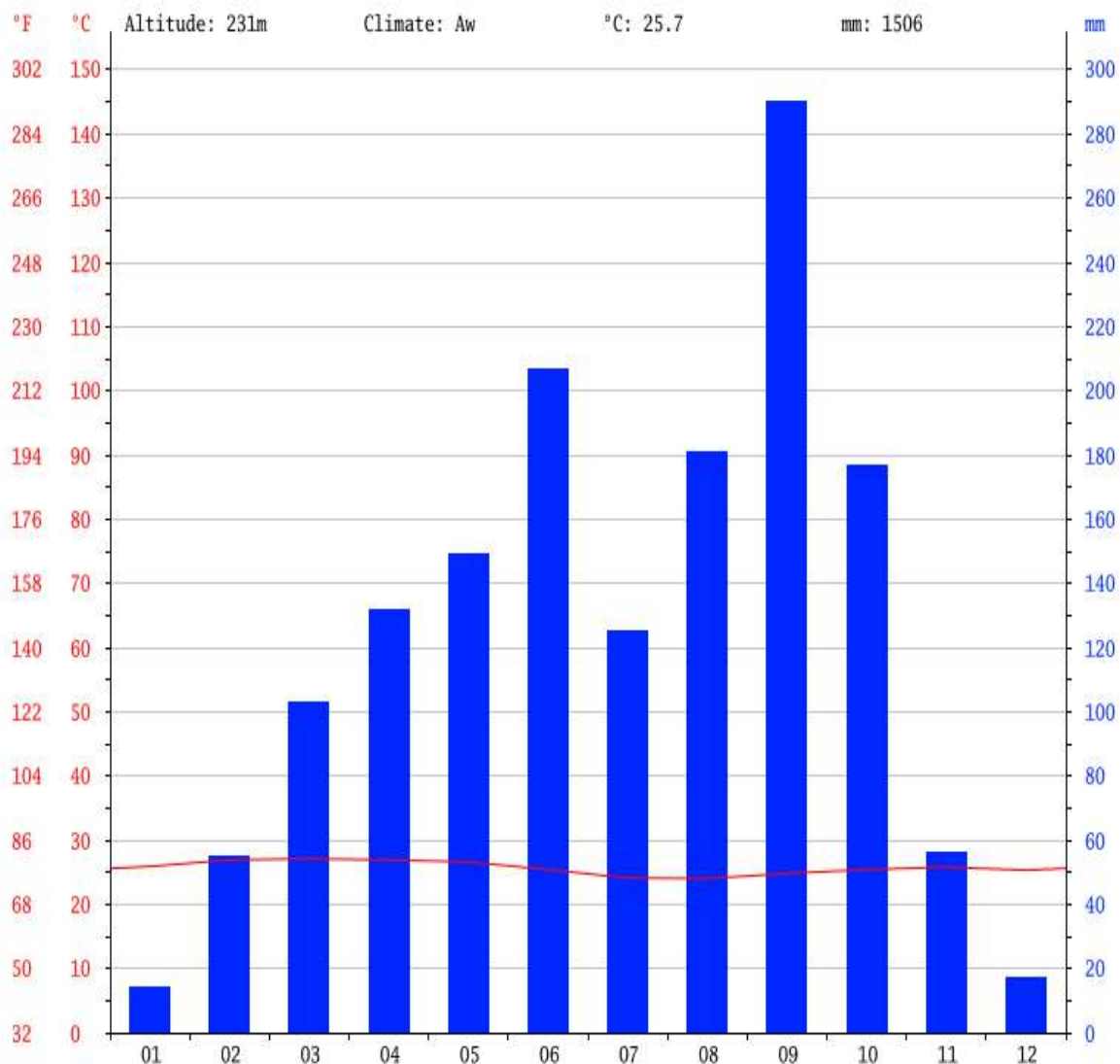


Figure 10 : Diagramme climatique Duékoué [28]

I-4-Réseau hydrographique, relief, végétation et pédologie

Grande zone de production du café et du cacao, le département de Duekoué est également une zone à fort potentiel touristique avec ses montagnes, parcs et réserves, cours d'eau, forêts luxuriants et danses traditionnelles. La région est abondamment arrosée par plusieurs cours d'eau : GUEMON, N'ZO, DOUI, NIKLA, GOIN, SCIO, DEBE, ZE. [69]

I-5-Activites économiques de la population

Le GUEMON repose sur l'agriculture basée sur le binôme café-cacao.

Les principales activités économiques exercées sont :

- ✓ l'agriculture de rente : Cacao, Hévéa, Café, palmier à huile et colatier ;
- ✓ l'agriculture vivrière : riz et manioc (aliments de base des autochtones Guéré tandis que le maïs, la banane plantain et douce ainsi que l'igname ont été introduits par les allogènes et allochtone, taro, patate ;
- ✓ les cultures maraichères : aubergine, piment, gombo, laitue, haricot ;
- ✓ la pratique d'élevage traditionnel : bovin, ovins/caprins, porcins, aviculture ;
- ✓ la pêche traditionnelle et la pisciculture ;
- ✓ l'exploitation forestière, l'hévéaculture ;
- ✓ le Guemon renferme les forêts classées et les parcs nationaux les plus importants de la Côte d'Ivoire (la forêt classée de Scio et les parcs nationaux de Taï et du Mont Péko, classés patrimoines mondiaux)
- ✓ sous- sol riche en minerais : or exploité à Amanikro et diamant
- ✓ la vie culturelle en pays Wê est beaucoup marqué par les masques : festivals des masques KOUI et Glaè, les Djih (homme panthère) le Kogni (Cor) etc. les sculpteurs de masques et autres nombreuses statuettes, les tisseurs de nattes, les articles de vannerie et les danses comme le Témate, le Goboïs, le Gbahia (danse des femmes) ;
- ✓ au niveau touristique, la région regorge de nombreux sites, notamment les montagnes et les grottes sacrées de Guitrozon, les 34.000 ha de forêt dense du Parc national du Mont Péko, classé patrimoine mondial. [69]

I-6-Système de santé de Duekoué

Duékoué compte 34 structures sanitaires [5, 36] répartie comme suit :

- ✓ une direction départementale ;

- ✓ un hôpital général ;
- ✓ des dispensaires urbains ;
- ✓ un centre antituberculeux ;
- ✓ des maternités et services de Protection Maternelle et Infantile (PMI) ;
- ✓ des services de santé scolaires et universitaires ;
- ✓ un centre de santé urbain ;
- ✓ des infirmeries de lycées et collèges moderne ;
- ✓ des infirmeries privées ;
- ✓ des infirmeries de prison ;
- ✓ des centres de santé ruraux ;
- ✓ des maternités rurales ;
- ✓ des services d'aides des orphelins enfants vulnérables (OEV) [22].

PREVALENCE DES SCHISTOSOMOSES URINAIRE ET INTESTINALE CHEZ LES ENFANTS
EN MILIEU SCOLAIRE DANS LES LOCALITES DE DUEKOUÉ ET DE SIKENSI (COTE
D'IVOIRE) EN 2018

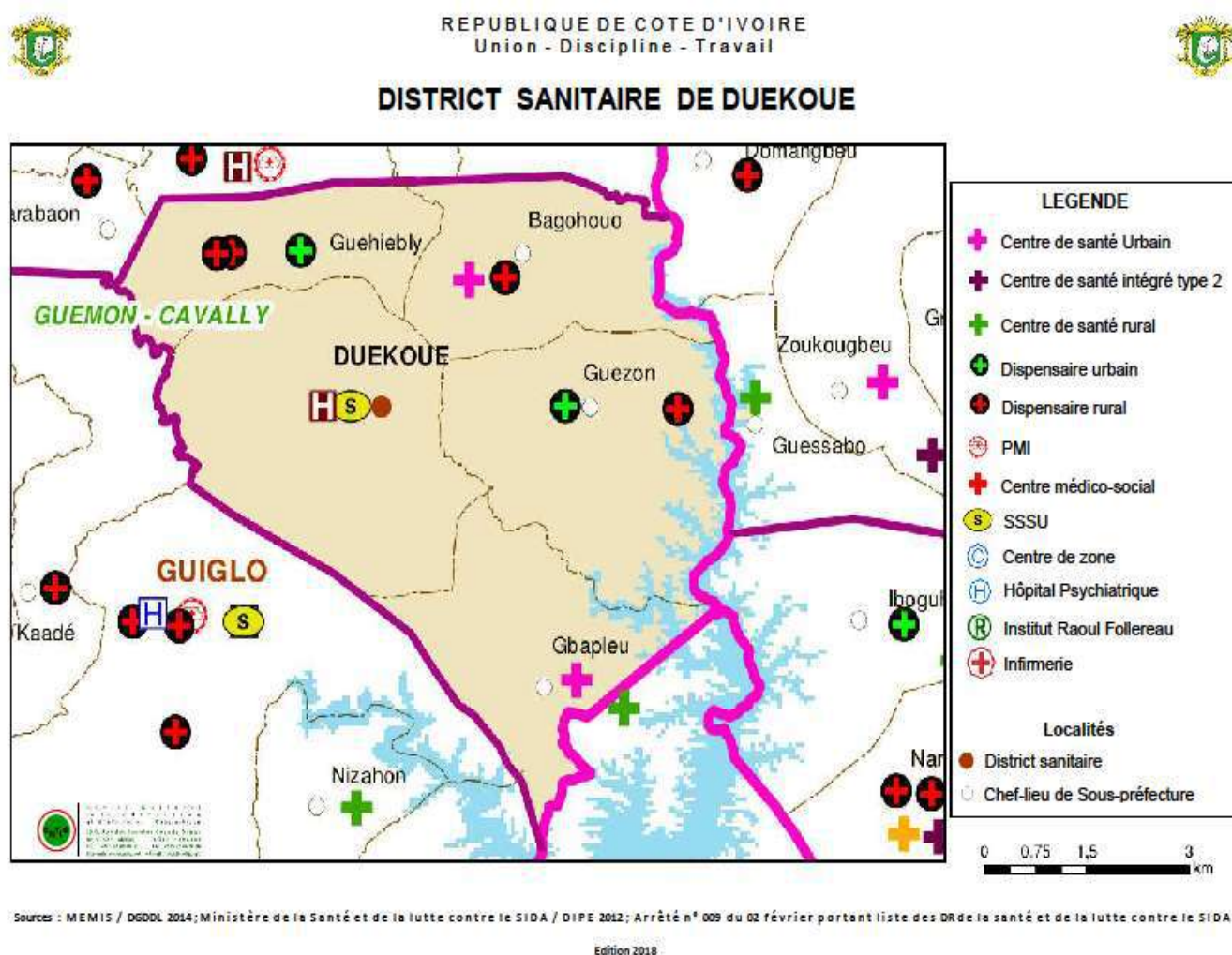


Figure 11 : Carte du district sanitaire de Duekoué [22]

II- PRESENTATION DU DISTRICT DE SIKENSI

II-1- Situation géographique et administrative

Sikensi est une ville du sud de la Côte d'Ivoire et aussi l'un des quatre départements de la région Agnèby-Tiassa depuis juillet 2011 avec comme

coordonnées géographiques N 5° 40' 34", W 4° 34' 33", au regard de sa représentation législative et fait partie désormais du district des Lagunes. Situé à 67 km d'Abidjan et à 155 km de Yamoussoukro, la capitale politique le département de Sikensi s'étend sur une superficie de 1582 Km². Elle a été réunifiée en 2008 entre le quartier A et B, après 59 ans de séparation par le chef traditionnel central Antoine Sassou N'Guessan.

Crée par décret 61-04 du 02 juin 1961, la Sous-préfecture de Sikensi est issue de l'éclatement de l'ancienne subdivision de Dabou. Par décret n°2005-315 du 06 octobre 2005, elle a été érigée en Préfecture avec pour seconde Sous-préfecture Gomon créer par décret n° 2005-315 du 06 octobre 2005. IL compte treize (13) villages. [80]. Il est limité :

- ✓ au nord et à l'est par le département d'Agboville ;
- ✓ au sud par le département de Dabou ;
- ✓ à l'ouest par les départements de Grand-Lahou et de Tiassalé.

Le Chef-lieu du Département est à 67 kilomètres d'Abidjan, par l'autoroute du Nord.

II-2-Population

Avec une population estimée à plus de 78,436 habitants soit une densité de 44 habitants/ Km² selon le Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH) de 2014 [77], Sikensi est une ville d'ethnie autochtones dominées par les Abidjis. La langue parlée est l'Abidji qui est une composante du groupe Akan. Deux origines ethniques et trois directions géographiques caractérisent toutefois leur peuplement :

- ✓ les EGNIBE établis du côté Ouest. Ils sont composés des villages de Bakanou A et B, Bécédi, Sikensi, Braffouéby et Katadji ;
- ✓ les OGBROU installés du côté Est. Ils comprennent les villages de Badasso, Ellibou, Gomon, Sahuyé, Yaobou, Soukouobou. Avec la

colonisation, ce peuple a été regroupé en un seul Canton dont les chefs les plus renommés furent : KOTOU, OKON, BOUAFFO, ORONOU et KRAFFA Adagra dont la disparition dans les années 1955 a consacré l'extinction de la chefferie cantonale en pays Abidji La population autochtone est Abidji avec une forte présence d'allochtone (Malinké, Agni, Baoulé, Abron, Adjoukrou, Sénoufo, Gouro, Dida, Attié, Yacouba etc...) et d'allogène (Burkinabé, Malien, Ghanéen, Togolais, Béninois, Mauritanien, Nigérien) tous attirés par les riches terres du Département.

La population de Sikensi est marquée par :

- ✓ sa jeunesse ;
- ✓ son fort taux de masculinité ;
- ✓ sa féminisation des personnes du 3^{ème} âge.

II-3-Climat

Le climat de type attiéen, comporte quatre (04) saisons :

- ✓ une grande saison sèche de décembre à mars : le yegbe ;
- ✓ une grande saison de pluie d'avril à juillet : le Windi ;
- ✓ une petite saison sèche d'août à septembre : le fampo ;
- ✓ une petite de pluie d'octobre à novembre : le sakpédi.

Malgré ce découpage, la pluviométrie est très forte et bien répartie dans l'année.

Elle se situe entre 1.500 et 2.000 mm constituant un atout agricole.

À Sikensi, la saison pluvieuse est nuageuse dans l'ensemble, la saison sèche est partiellement nuageuse et le climat est très chaud et oppressant tout au long de l'année. Au cours de l'année, la température varie généralement de 22 °C à 33 °C et est rarement inférieure à 19 °C ou supérieure à 34 °C [60].

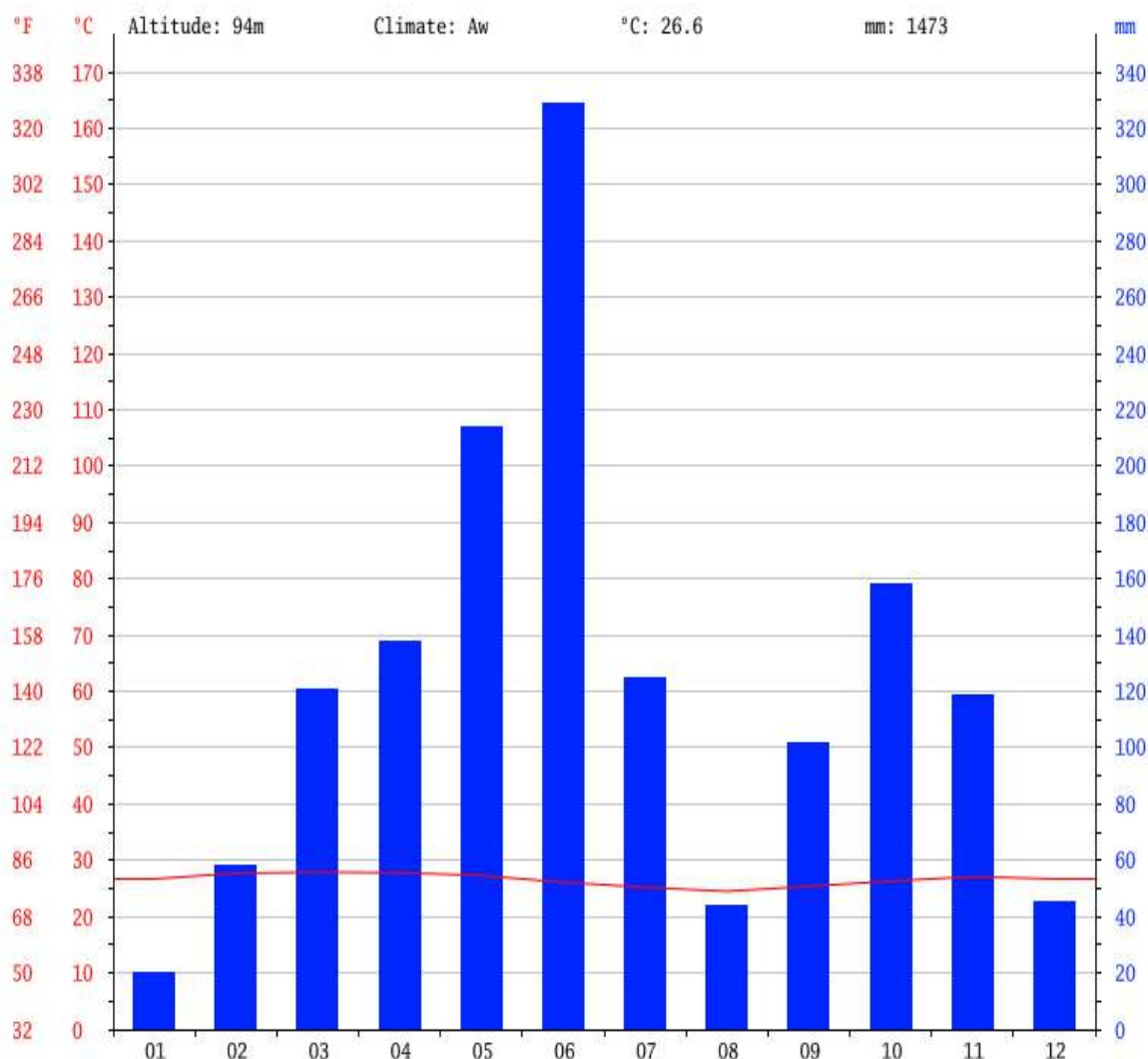


Figure 12 : Diagramme climatique Sikensi [29]

Le département est marqué par une multitude de cours d'eau dont les rivières : Bécédi, N'gbenou, Rafé, Takô, Kavi, Mené, Mitikpa et mite dont la plupart tarissent lors de la grande saison sèche.

II-4-Reseau hydrographique, relief, vegetation et pedologie

Sikensi a un relief quelque peu accidenté avec de petites collines, des vallons et des marais. Il est généralement plat avec quelques élévations par endroit. Le département était couvert de forêt dense dominée par des nombreuses essences

qui en constituaient sa principale richesse Mais, l'action conjuguée des paysans et des exploitants forestiers a transformé une grande partie de ce capital forestier en jachère.

Plusieurs réserves de forêt y existent. Mais elles subissent également de fortes agressions. Ce sont :

- ✓ la forêt classée de la Kavi et du Mafé au nord et à l'Est ;
- ✓ la forêt classée de Cosrou au Sud ;
- ✓ la forêt classée d'Irobo au Sud-Ouest (8%) ;
- ✓ la forêt classée de la Mené à l'Ouest.

II-5-Activités économiques de la population

L'Agnéby-Tiassa est une région essentiellement agricole où prédomine le binôme café- cacao pour les produits d'exportation. Au cours de ces dernières années, la culture de l'hévéa et du palmier à huile connaît un développement rapide et représente un appoint non négligeable dans le revenu des populations, grandes productrices de vivriers (banane plantain, igname, manioc, etc....). La région de l'Agnéby-Tiassa éprouve d'énormes difficultés pour l'écoulement de ces produits vers les marchés du fait de l'impraticabilité des routes et pistes villageoises.

Sikensi compte :

- ✓ une unité agro-industrielle HEVETEC (achat et conditionnement du latex) et hévéa, palmier à huile, cacao ;
- ✓ de mystérieux rochers qui suscitent admiration et curiosité ;
- ✓ au niveau culturel : le Dipri, originalité de la région de Sikensi, une cérémonie annuelle de purification (spirituelle et corporelle) pratiquée dans plusieurs villages, pendant une période précise de l'année, cérémonies mystiques « fête du Dipri » exécutées chaque année dans les villages de Yahobou, Gaumon ;

- ✓ sur le plan historique, culturel et humain, Sikensi reste attaché aux fêtes de générations. Celles-ci sont au nombre de 7, et chaque génération gère le village pendant 9 ans avant de céder le pouvoir à la génération suivante. Ainsi les N'Djroman, les Abroma, les M'Bédié, les M'Borouma, les Nigbessi, les Bôdjro et les Sêté se passent successivement le relais pour diriger les affaires du village, à l'image de leurs voisins Adjoukrou, Attié, Ebrié [80].

II-6- Système de santé

La Direction Départementale (DD) de Sikensi compte :

- ✓ un Hôpital Général ;
- ✓ un dispensaire urbain (DU) : DU de GOMON
- ✓ des services de PMI (Protection Maternel et Infantile) des différents centres de santé ;
- ✓ des services de santé scolaires et universitaires ;
- ✓ un Centre de Santé Urbain (CSU de GOMON) ;
- ✓ des centres de dépistage volontaires ;
- ✓ des infirmeries des lycées modernes ;
- ✓ des infirmeries de collège moderne ;
- ✓ des infirmeries privées ;
- ✓ cinq Centres de Santé Ruraux (CSR) : CSR Bakanou A et Bakanou B, CSR Bécédi, CSR d'Ellibou, CSR de Braffouéby et CSR de Katadji ;
- ✓ des dispensaires ruraux ;
- ✓ des maternités rurales ;
- ✓ des cabinets médicaux privés [22].

PREVALENCE DES SCHISTOSOMOSES URINAIRE ET INTESTINALE CHEZ LES ENFANTS
EN MILIEU SCOLAIRE DANS LES LOCALITES DE DUEKOUÉ ET DE SIKENSI (CÔTE
D'IVOIRE) EN 2018

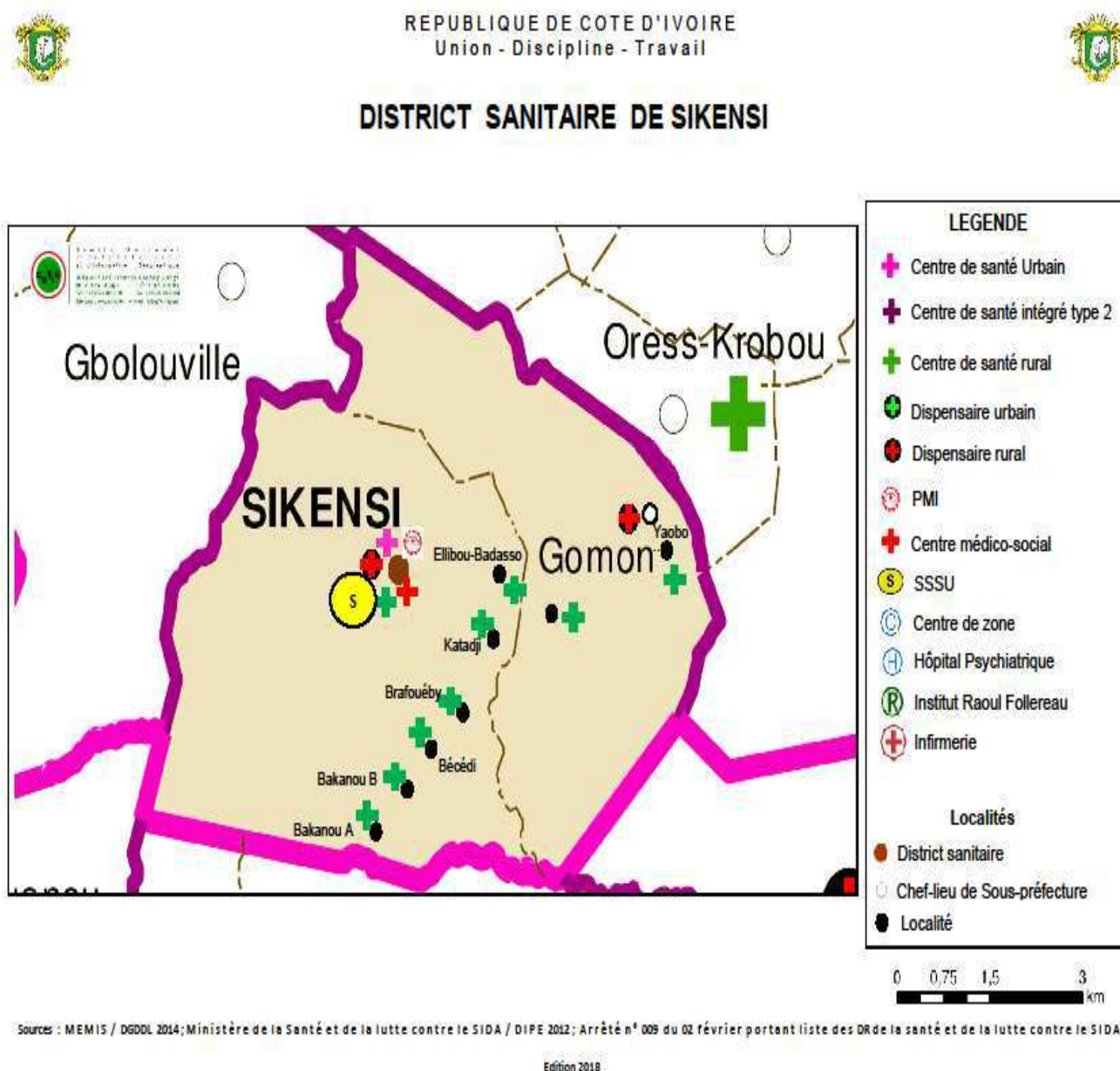


Figure 13 : Carte du district sanitaire de Sikensi [22]

CHAPITE II : MATERIEL ET METHODES

I-MATERIEL

I-1-Présentation de la population d'étude et du lieu d'étude

Notre étude s'est déroulée en milieu scolaire publique chez les écoliers dans 7 écoles des districts de Duekoué et de Sikensi.

Chaque district regroupe des écoles primaires administrées par une DREN (Direction Régionale de l'Enseignement National) et une IEP (Inspection de l'Enseignement Primaire).

I-2-Critères d'inclusion et critères de non inclusion

- **Critères d'inclusion**

Tout élève :

- ✓ âgé compris entre 5 et 14 ans ;
- ✓ régulièrement inscrit dans une école primaire ;
- ✓ ayant séjourné dans la zone d'étude depuis au moins 3 mois.

- **Critère de non inclusion**

Il s'agit du refus de l'élève et/ou de ses parents de participer à l'étude.

I-3-Matériel et réactif

Notre matériel était constitué de :

- ✓ Microscope optique binoculaire de marque MOTIC ;
- ✓ Gants propres ;
- ✓ Blouses blanches ;
- ✓ Lames porte-objet ;
- ✓ Lamelles ;
- ✓ Baquette en verre ;
- ✓ Plaque calibrée ;

- ✓ Pot de prélèvement stérile d'urine ;
- ✓ Pots de prélèvement stérile de selle ;
- ✓ Verres à pied ;
- ✓ Papier cellophane découpé en rectangle ;
- ✓ Pince à cheveux ;
- ✓ Marqueurs à bout fins ;
- ✓ Marqueurs permanents ;
- ✓ Scotchs ;
- ✓ Autocollant ;
- ✓ Fiches d'enquêtes ;
- ✓ Cahier de paillasse ;
- ✓ Stylo à bille ;
- ✓ Paires de ciseau ;
- ✓ Savon liquide ;
- ✓ Solution hydroalcoolique ;
- ✓ Sachets poubelles ;
- ✓ Pipettes compte-goutte en plastique ;
- ✓ Eau physiologique ;
- ✓ Micropipettes ;
- ✓ Glacière ;
- ✓ Glaces ;
- ✓ Papier essuie-tout ;
- ✓ Désodorisant ;
- ✓ Ethanol ;
- ✓ Eau de javel ;
- ✓ Dispositif de Kato :
 - Glycérine100ml
 - Eau distillée..... 100ml

- Solution de vert de malachite 3%1ml
- Spatule et plaques perforées en plastique ;
- Tamis en nylon ;
- Lames porte-objets ;
- Papiers cellophane découpés en rectangle de 25 mm sur 30 mm
- Papier buvard
- Pincette.

✓ Dispositif de filtration

- verre de montre ;
- filtre de 40µm ;
- eau cristalline ;
- pissettes.

II-METHODES

II-1-Type et durée d'étude

Il s'agit d'une étude transversale réalisée en milieu rural et urbain dans les districts de Duekoué, et de Sikensi. Elle s'est déroulée de Janvier à Avril 2018.

II-2- Détermination de la taille de l'échantillon

Pour déterminer la taille minimale n de notre échantillon, nous avons utilisé la formule suivante de **SCHWARTZ [93]** :

$$n = \frac{\left(\mu_{\alpha}\right)^2 P_{n(q_n)}}{d^2}$$

P_n : Prévalence globale des schistosomoses fixée à 29,8% [4] en 2001 à Adzopé et Agboville.

$$q_n = 1 - P_n ;$$

$$u_\alpha / 2 : \text{écart réduit} = 1,96$$

d : risque d'erreur sur l'estimation de P_n (0,05 ou 5%).

La formule nous donne un minimum de 322 élèves à inclure dans toute l'étude.

II-3-Modalité d'échantillonnage

II-3-1- Choix des écoles

Sept (07) écoles primaires ont été sélectionnées de façon aléatoire parmi la liste des écoles des districts sur la base de leur proximité à un cours d'eau, fleuve, lac ou marigot.

Le choix a été guidé par le district sanitaire de chaque ville enquêtée.

Tableau III : Liste des écoles tirées au sort par localités

	DUEKOUE	SIKENSİ
LISTES DES	- EPP Toguehi	- EPP Katadji 1
ECOLES	- EPP Yah Fanny	- EPP Katadji 2
	- EPP Niambly	
	- EPP Daoukrogbapleu	
	- EPP Oula ipoupleu	

II-3-2-Echantillonnage des élèves

Le nombre d'élèves à sélectionner dans chacune des sept (07) écoles primaires de l'étude a été obtenu en divisant la population totale de 577 élèves par 5. Ainsi nous avons obtenu 115 élèves à sélectionner par école.

La sélection a été faite par tirage au sort à partir de la liste de présence de chaque classe (CP1, CP2, CE1, CE2, CM1 et CM2).

II-4-Procédure de l'enquête

Le bon déroulement de l'étude passe obligatoirement par la participation de tous les acteurs des écoles des districts afin de relayer les informations auprès des parents d'élèves.

II-4-1-Démarches auprès des autorités administratives et sanitaires

○ Obtention des autorisations administratives

Des courriers ont été adressés aux autorités administratives (directeurs de DREN et IEP) et sanitaires (Directeur Départemental) de chaque district afin de les informer du projet d'étude sur les schistosomiasés et d'obtenir leur accord.

○ Sensibilisation des parents et des enfants

Avant le début de l'enquête, l'équipe de recherche sera chargée avec l'appui des instituteurs et directeurs d'écoles :

- ✓ d'informer les parents des enfants du projet de recherche sur les schistosomoses ;
- ✓ de sensibiliser les élèves sur le déroulement de l'enquête.

II-4-2-Collecte des données

Pour chaque écolier retenu, un questionnaire (annexe) correctement rempli grâce à un interrogatoire réalisé auprès de chaque élève.

La veille de l'examen, les objectifs de l'étude et les procédures à suivre ont été expliquées en des termes plus simples accessibles aussi bien aux maitres qu'aux élèves. Ainsi, un pot de selle et un pot d'urine ont été distribués aux élèves sélectionnés pour l'étude en précisant que les selles devaient être émises le lendemain matin et transférées à l'école tout en insistant que les prélèvements d'urines devaient être effectués le matin à l'école.

Avant la collecte des échantillons, il a été demandé aux participants de faire une course de 50 mètres et des sauts afin d'optimiser l'excrétion des œufs de *S. haematobium*. Les données, renseignements des plus petits (CP1 et CP2) concernant leur âge, ont été vérifiées avec la participation des enseignants.

Le lendemain matin, la collecte a été effectuée progressivement par classe en commençant par les plus grands au plus petit c'est à dire du CM2 au CP1 pour ne pas perturber les cours. Deux stands étaient prévus à cet effet, l'un pour la collecte des échantillons et l'autre pour l'interrogatoire de l'élève.

Dès la réception des prélèvements, un code d'anonymat était systématiquement affecté à chaque prélèvement puis l'élève était orienté pour l'interrogatoire à travers le questionnaire élaboré à cet effet.

Au cours du recueil des échantillons, les prélèvements de selles après avoir été hermétiquement fermés, étaient au fur et à mesure séparés des urines en vue d'éviter d'éventuel contamination lors du transport et conservés dans une glacière avec de la glace ou des carboglaces. Les prélèvements doivent parvenir rapidement au laboratoire c'est-à-dire dans les demi-heures qui suit son émission car il peut y avoir décomposition des formes végétatives qui ne seront plus reconnaissables.

II-5-Techniques d'analyses utilisées

II-5-1- Sur les selles

Nous avons effectué les techniques suivantes :

- 1-Examen macroscopique ;
- 2-Examen microscopique direct ;
- 3-Technique de KATO-KATZ.

II-5-1-1-Examen macroscopique

Il permettra de préciser l'aspect des selles :

- la consistance (moulée, pâteuse, liquide),
- la présence d'éléments non parasitaires : sang, glaire, mucus, pus, résidus alimentaires.

II-5-1-2-Examen microscopique

II-5-1-2-1-Examen microscopique direct

Principe

Cette étape consiste à observer au microscope, entre lame et lamelle une petite quantité de matière fécale prélevée en divers point de l'échantillon.

Mode opératoire

✓ Selles de consistance molle

Si la selle est moulée, dysentérique, sur une lame porte-objet propre, on dépose une goutte d'eau physiologique, dans laquelle est délayée une petite quantité de matière fécale prélevée à différents endroits à l'aide d'une baguette. Ensuite, recouvrir d'une lamelle de façon à ce que la suspension

s'étale de façon homogène en dessous. La suspension doit être mince et transparente.

✓ Selles liquides

Concernant les selles liquides, la dilution à l'eau physiologique n'est pas nécessaire. On prélève directement une goutte de la selle qu'on dépose sur la lame porte-objet. On la recouvre d'une lamelle puis lecture au microscope.

Intérêt

L'examen microscopique direct permet d'observer la mobilité des larves d'helminthes et des formes végétatives de protozoaires.

II-5-1-2-2-Technique de KATO-KATZ

Cette technique de concentration des selles, facile à mettre en œuvre, donne d'excellents résultats dans la recherche des œufs de *S. mansoni*. Cette technique est la méthode de choix pour la recherche d'œufs d'helminthes, elle est simple ne nécessitant aucun matériel coûteux et encombrant.

Principe

Il est basé sur le pouvoir éclaircissant de la glycérine. C'est une technique de décoloration des selles qui permet de distinguer les œufs de parasites dans une préparation de selles rendue translucide.

Mode opératoire

Au moins 24 heures avant les analyses, des rectangles de cellophane de la dimension d'une grande lamelle de microscope sont découpées puis immergés dans le mélange glycéro-bleu. Le lendemain de l'analyse prélever une quantité de selle et la passer à travers le tamis au moyen d'une spatule afin

de séparer la matière fécale des gros débris. Ensuite mettre la matière fécale tamisée dans la plaque perforée qui est posée à plat au milieu d'une lame. La partie évidée est entièrement remplie de matière fécale jusqu'à hauteur de la surface de la plaque qui est entièrement retirée. Ainsi, environ 50mg de selles sont déposées sur la lame porte-objet et recouvertes de la lamelle de cellophane égouttée. Puis après avoir amorcé l'étalement à l'aide d'une pincette, on retourne le tout contre un papier buvard disposé sur une surface plane. A l'aide du pouce, on exerce une pression régulière jusqu'à ce que l'échantillon couvre une aire égale à la surface de la lamelle de cellophane. Le papier buvard adsorbe alors le liquide d'éclaircissement en excès, et on laisse reposer l'étalement fécal devenu opaque. Au bout d'un certain temps (15 à 20 min) la préparation a éclairci.

La préparation est lue au grossissement G x 10 et G x 40. Le nombre d'œufs de *S. mansoni* et des autres helminthes est compté.

Les résultats sont rendus en nombre d'œufs par gramme de selles.

Calcul du nombre d'œufs par gramme de selles

50 mg de selles \longrightarrow X

X le nombre d'œufs par gramme de selles,

Alors, pour 1g, $X = 1/50 \times 10^{-3}$

X= 20

Ainsi, le nombre d'œufs observé dans un gramme de selles est multiplié par 20.

Intérêt

Cette technique permet la concentration et la numération des œufs d'helminthes mesurant ainsi l'importance d'un portage parasitaire.

La technique de KATO-KATZ convient parfaitement pour les enquêtes coprologiques.

II-5-2-Sur les urines

Au laboratoire, nous avons effectué un examen macroscopique et un examen microscopique.

III-5-2-1- Examen macroscopique

L'examen macroscopique consistait à observer l'aspect des urines :

- ✓ urines claires (urines d'aspect normal, translucides) ;
- ✓ urines troubles (urines d'aspect anormal, non translucides avec caillots ou éléments en suspension) et ;
- ✓ urines franchement hématuriques (urines anormales, non translucide, de couleur rouge).



Figure 14 : Aspect macroscopique des urines : à gauche urine claire, au milieu urine trouble, à droite urine hématurique

II-5-2-2-Examen microscopique

L'examen microscopique consiste à mettre en évidence les œufs de *Schistosoma haematobium*. La technique de filtration urinaire a été utilisée.

❖ Mode opératoire

Les numéros d'anonymat sont d'abord inscrits sur des boîtes de Pétri en verre de 60mm correspondant respectivement aux pots d'urine, ensuite le

prélèvement est homogénéisé afin d'éviter que les œufs ne se déposent au fond. Les urines sont alors filtrées à travers un filtre de 40µm de diamètre puis récupérées dans la boîte de Pétri en verre avec de l'eau de source. Cette préparation est observée rapidement (avant l'éclosion des œufs) au microscope au grossissement G x 10, puis G x 40 afin de rechercher les œufs de schistosomes.



Figure 15 : Filtre de diamètre 40µm

III-6-Méthodes statistiques

La saisie et l'analyse des données ont été faites avec le Excel version 2007 et SPSS (Statistical Package for the Social Science) version 21.

Elle a été organisée en deux étapes :

La première étape a eu pour objectif de caractériser la population d'étude avec les variables (l'âge, le sexe, niveau d'étude...) ;

La seconde étape a permis d'identifier les différents facteurs de risque associés à ces affections.

Les tests de Khi-deux et de Fisher ont été utilisés pour tester l'association entre les variables au risque α de 0,05.

Si $p > 0,05$, la différence observée entre les deux variables n'est pas statistiquement significative ;

Si $p < 0,05$, la différence observée entre les deux variables est statistiquement significative.

Ainsi les Odds ratios (OR) avec un intervalle de confiance (IC) de 95% ont été utilisés pour rechercher les facteurs de risque associés.

CHAPITRE III : RESULTATS

I-CARACTÉRISTIQUES DE LA POPULATION ÉTUDIÉE

Au total 577 élèves ont été examinés. Cet effectif provient de sept écoles dont cinq à Duekoué et deux à Sikensi. Le tableau ci-dessous montre le nombre d'élèves inclus par ville et par école.

Tableau IV : Répartition de la population d'étude en fonction des communes et des écoles

Villes	Ecoles	Effectif	Pourcentage (%)
DUEKOUÉ	EPP TOGUEHI	51	8,84
	EPP YAH FANNY	125	21,66
	EPP NIAMBLY	98	16,98
	EPP DAOUKROGBAPLEU	63	10,92
	EPP OULAIPOUPLEU	35	6,07
SIKENSİ	EPP KATADJI 1	102	17,68
	EPP KATADJI 2	103	17,85
TOTAL		577	100

La localité de Duekoué a été la plus représentée avec 64.47% contre 35,53% à Sikensi.

I-1- Niveau d'étude

Les six différents niveaux scolaires étaient représentés dans cette enquête c'est-à-dire de la classe de CP1 au CM2.

Tableau V : Répartition de la population d'étude par niveau scolaire

Niveau d'étude	Effectif	Pourcentage (%)
CP1	84	14,56
CP2	91	15,77
CE1	86	14,90
CE2	105	18,20
CM1	102	17,68
CM2	109	18,89
Total	577	100

Les classes de CM2 et CE2 ont eu le plus grand nombre de participants avec respectivement 18,89% et 18,20%.

I-2- Sexe

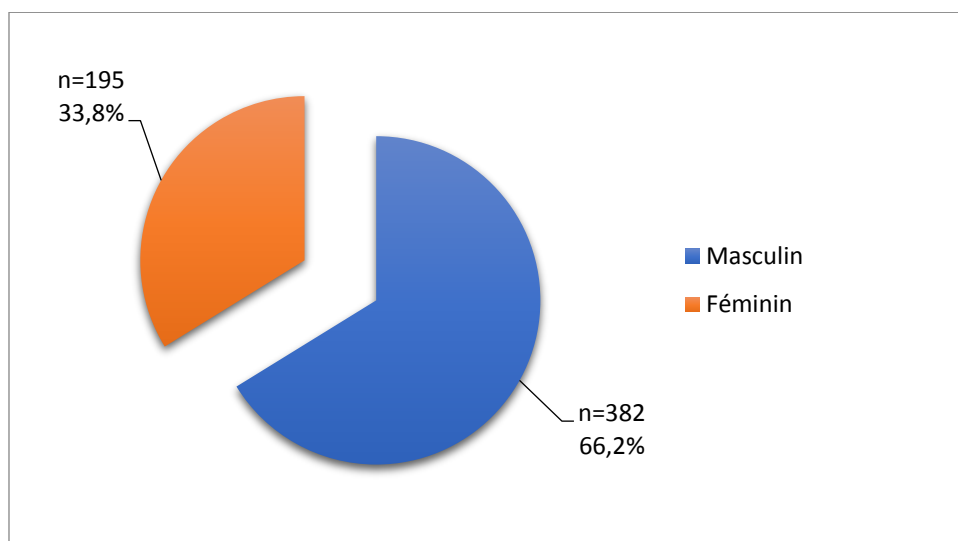


Figure 16 : Répartition de la population d'étude selon le sexe

La majorité des élèves de notre étude était du sexe masculin soit un taux de 66,20% avec un Sex-ratio de 1,96.

I-3- Age

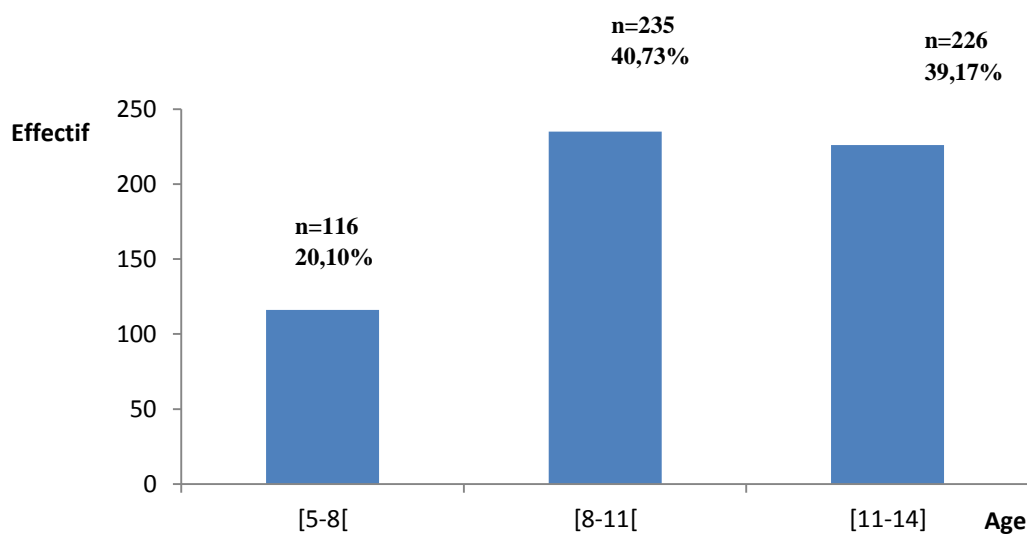


Figure 17 : Répartition de la population d'étude selon l'âge

L'âge moyen des élèves examinés était de 9,83 ans (écart type=2,41) avec les extrêmes de 5 et 14 ans. Les enfants d'âge compris entre 8 et 11 ans étaient les plus représentés avec 40,73%.

I-4- Conditions socio-économiques

I-4-1- Niveau de scolarisation des parents

I-4-1-1- Niveau de scolarisation du père

Tableau VI : Répartition de la population d'étude en fonction du niveau de scolarisation du père

Niveau de scolarisation du père	Effectif	Pourcentage (%)
Analphabète	338	78,24
Primaire	0	0
Secondaire	6	1,39
Supérieur	76	17,59
Autres	12	2,78
Total	432	100

Autres : Ecole coranique, Medersa ; Alphabétisé en langue nationale.

La majorité des pères des élèves enquêtés étaient analphabètes avec un taux 78,24%.

I-4-1-2- Niveau de scolarisation de la mère

Tableau VII : Répartition de la population d'étude en fonction du niveau de scolarisation de la mère

Niveau de scolarisation de la mère	Effectif	Pourcentage (%)
Analphabète	446	92,53
Primaire	6	1,25
Secondaire	7	1,45
Supérieur	12	2,49
Autres	11	2,28
Total	482	100

Autres : Ecole coranique, Medersa ; Alphabétisé en langue nationale.

La majorité des mères des élèves enquêtés étaient analphabètes avec un taux 92,53%.

I-4-2- Activités des parents

I-4-2-1- Répartition de la population d'étude selon l'occupation du père

Tableau VIII : Répartition de la population d'étude selon l'occupation du père

Activités du père	Effectif	Pourcentage (%)
Agriculteur	278	50,64
Eleveur	2	0,36
Pêcheur	47	8,56
Ouvrier	52	9,47
Chauffeur	22	4,01
Commerçant	62	11,29
Fonctionnaire	55	10,02
Autres	31	5,65
Total	549	100

Autres : Mécanicien, avocat, électricien etc...

L'agriculture représente la principale occupation des pères avec un pourcentage très élevé de 50,64 % suivi du commerce (11,29 %) puis des fonctionnaires avec un taux de 10,02 %.

I-4-2-2- Répartition de la population d'étude selon l'occupation de la mère

Tableau IX : Répartition de la population d'étude selon l'occupation de la mère

Activités de la mère	Effectif	Pourcentage (%)
Agriculteur	245	44,46
Eleveur	1	0,18
Pêcheur	2	0,36
Ouvrier	6	1,10
Chauffeur	1	0,18
Commerçant	220	39,93
Fonctionnaire	11	2
Ménagère	62	11,25
Autres	3	0,54
Total	551	100

Autres : Avocate, sous-préfet, caissière.

L'agriculture représente la principale activité des mères dans la zone d'étude. Elle est pratiquée par un effectif total de 245 mères soit un taux de 44,46%.

I-4-3- Accès à l'eau potable à domicile

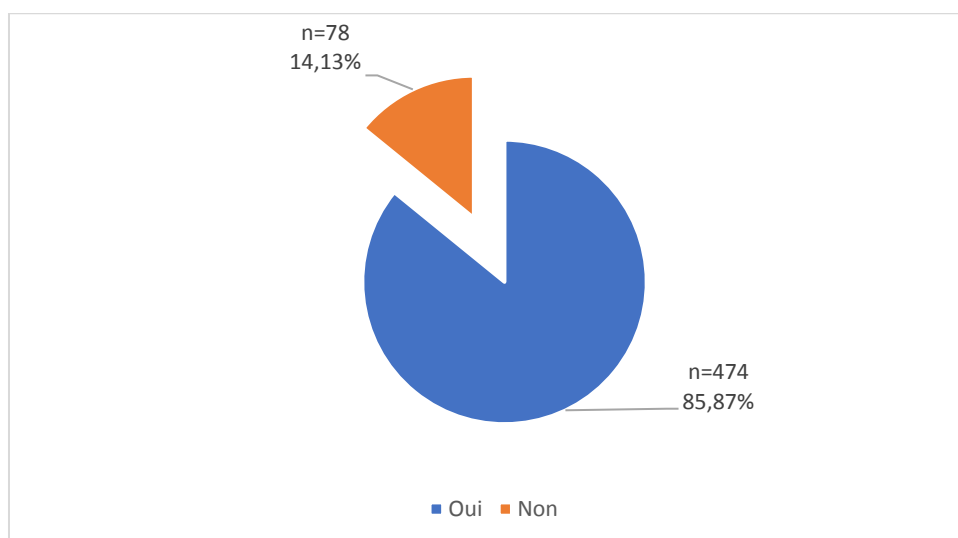


Figure 18 : Répartition de la population d'étude selon l'accès à l'eau potable

85,87% des élèves utilisaient de l'eau potable à domicile. Seulement 14.13% s'approvisionnaient dans d'autres sources d'eau telles que l'eau de pluie, l'eau de marigot, les puits.

I-4-4- Mode d'évacuation des excréta

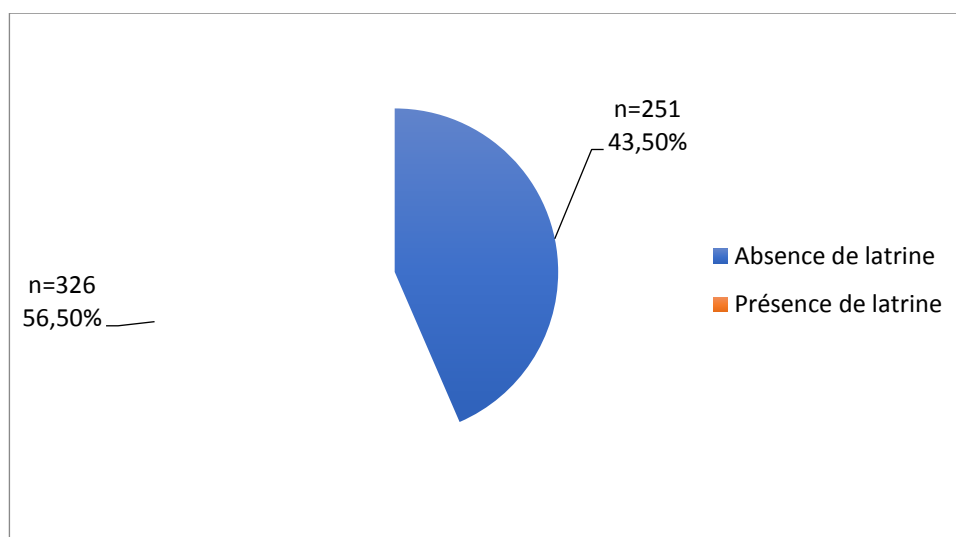


Figure 19 : Répartition de la population selon le mode d'évacuation des excréta

56,50% possédaient des latrines à domicile pour l'évacuation de leurs excréta tandis 46,50% éliminaient les selles dans la nature.

I-4-5- Fréquentation des cours d'eau

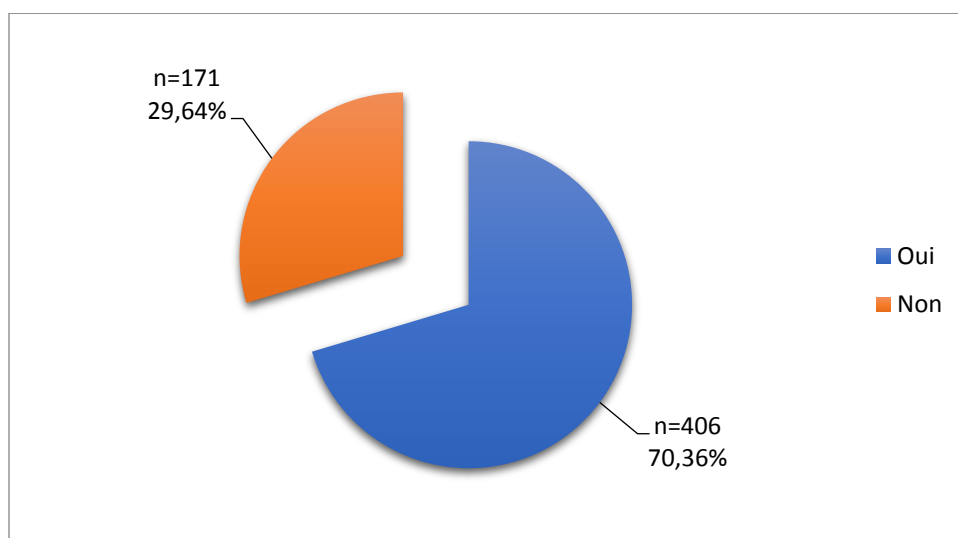


Figure 20 : Répartition de la population d'étude selon la fréquentation des cours d'eau

La majorité des enfants (70,36%) fréquentaient les cours d'eau.

Tableau X : Répartition de la population d'étude selon la raison fréquentation des cours d'eau

Motif de fréquentation	Effectif	Pourcentage (%)
Baignade	335	78,27
Lessive, vaisselle	8	1,87
Pêche	57	13,32
Jardinage	2	0,47
Jeux	26	6,07
Total	428	100

La baignade était le principal motif de fréquentation des cours d'eau avec un taux de 78,27%, suivi de la pêche 13,32% et les jeux 6,07%.

Tableau XI : Répartition de la population d'étude selon la présence d'hématurie

Hématurie	Effectif	Pourcentage (%)
Oui	63	10,92
Non	514	89,08
Total	577	100

10,92% des enfants faisaient une hématurie à l'interrogatoire tandis que la plupart (89,08%) ont répondu non.

II-PREVALENCE DES SCHISTOSOMOSES

II-1-Prévalence globale des schistosomoses dans la population d'étude

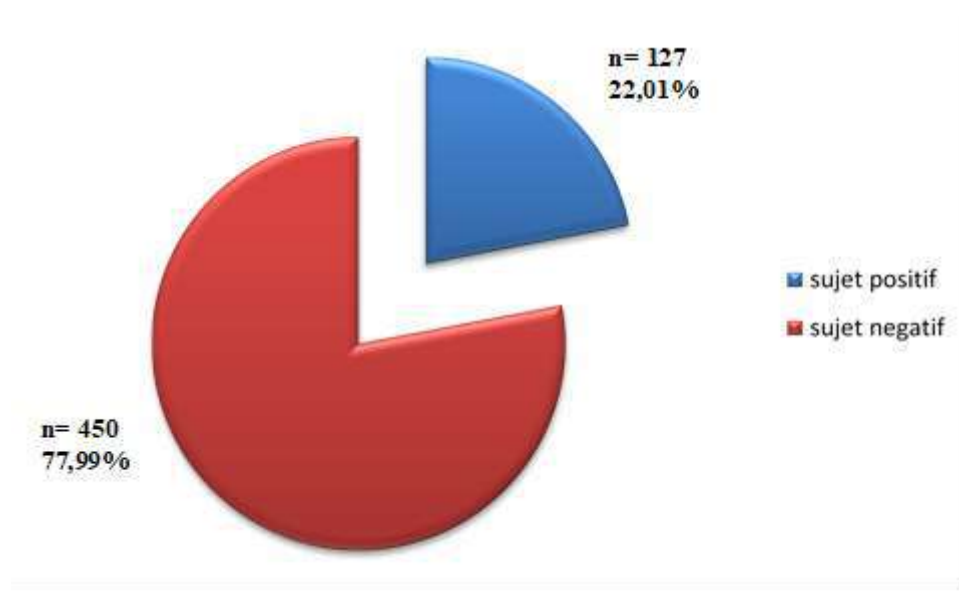


Figure 21 : Prévalence globale des schistosomoses

Sur 577 élèves enquêtés, 127 étaient porteurs d'œufs de schistosomes, soit une prévalence globale de 22,01%.

II-2- Prévalence de la schistosomose urinaire

Tableau XII : Prévalence de la schistosomose urinaire

Sujets	Parasites	Effectif	Prévalence (%)
Infestés	<i>S. haematobium</i>	106	18,37
	<i>S. mansoni</i>	1	0,17
Non infestés		470	81,46
Total		577	100

La prévalence de schistosomose urinaire était de 18,54% pour toute l'étude. Cependant, un cas d'œuf de *S. mansoni* a été observé dans les urines chez un garçon âgé de 6 ans dans la localité de Duekoué précisément à l'EPP Daoukrogbapleu.

II-2-1- Prévalence de la schistosomose urinaire selon la zone d'étude

Tableau XIII : Prévalence de la schistosomose urinaire selon la zone
d'étude

Villes	Ecoles	Sujets examinés	Sujets parasités	Prévalence (%)
DUEKOUÉ	EPP NIAMBLY	98	0	0
	EPP YAH FANNY	125	2	1,60
	EPP OULAIPOUPLEU	35	12	34,28
	EPP	63	19	30,16
	DAOUKROGBAPLEU			
	EPP TOGUEHI	51	2	3,92
SIKENSİ	EPP KATADJI 1	102	23	22,54
	EPP KATADJI 2	103	49	47,57
TOTAL		577	107	18,54

La prévalence de schistosomose urinaire était plus élevée à Sikensi particulièrement à l'EPP KATADJI 2 (47,57%) tandis que la plus faible prévalence a été observée à Duekoué à l'EPP YAH FANNY avec 1,60%.

II-2-2- Prévalence de la schistosomose urinaire selon le sexe

Tableau XIV : Prévalence de la schistosomose urinaire selon le sexe

Sexe	Sujets examinés	Sujets parasités	Taux de positivité (%)
Masculin	185	47	25,41
Féminin	382	60	15,71
Total	577	107	18,54

p=0,032

La prévalence de la schistosomose urinaire chez les garçons est supérieure à celle des femmes avec des prévalences respectives de 25,41% et 15,75%. Mais aucune différence statistiquement significative n'a été observée ($p=0,032$).

II-2-3- Prévalence de la schistosomose urinaire selon l'âge

Tableau XV : Prévalence de la schistosomose urinaire selon l'âge

Age	Sujets examinés	Sujets parasités	Taux de positivité (%)
[5-8[	116	27	23,27
[8-11[	235	43	18,30
[11-14]	226	37	16,37
Total	577	107	18,54

$p=0,441$

La tranche d'âge de 5 à 8 ans présente la prévalence la plus élevée. Cependant, l'analyse statistique ne montre aucune différence statistiquement significative entre les tranches d'âge et la schistosomiase urinaire ($p=0,441$).

II-2-4- Prévalence de la schistosomose urinaire selon le niveau d'étude

Tableau XVI : Prévalence de la schistosomose urinaire selon le niveau d'étude

Niveau d'étude	Sujets examinés	Sujets parasités	Taux de positivité (%)
CP1	84	20	23,81
CP2	91	19	20,88
CE1	86	19	22,09
CE2	105	18	17,14
CM1	102	18	17,65
CM2	109	13	11,93
Total	577	107	18,54

$p=0,529$

Les élèves de la classe de CP1 étaient les plus infestés avec un taux de prévalence de 23,81%. Cependant, aucune différence statistiquement significative n'est observée entre le niveau d'étude et la schistosomose urinaire ($p=0,529$).

II-3- Prévalence de la schistosomose intestinale

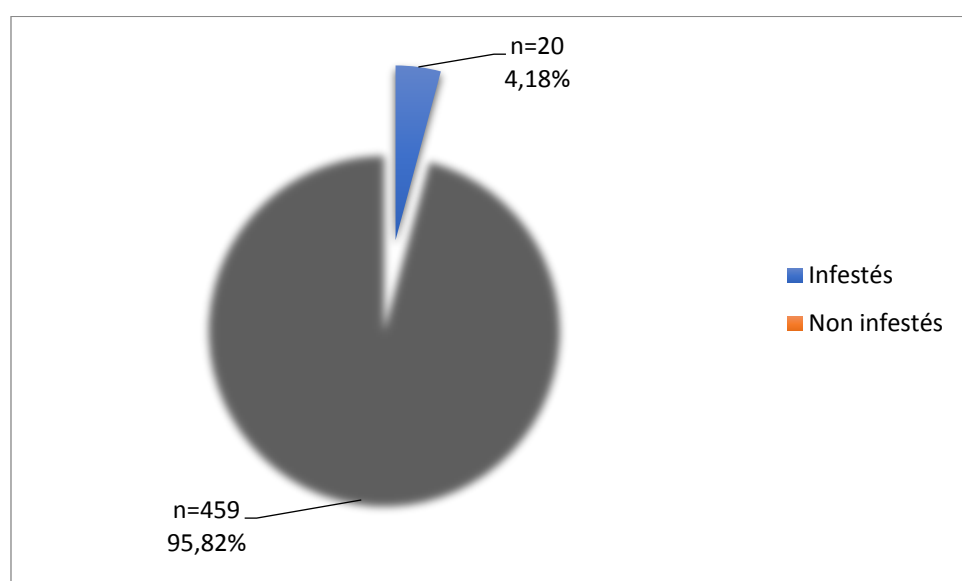


Figure 22 : Prévalence de la schistosomose intestinale

Sur 479 élèves ayant donné les selles, 20 étaient porteurs d'œufs de *S. mansoni*, soit un taux de prévalence de 4,18%.

Le nombre moyen d'œufs de *S. mansoni* est de 66/gramme de selles (écart-type = 85,85) avec un maximum de 320 et le minimum de 20/gramme de selles.

II-3-1- Prévalence de la schistosomose intestinale selon la zone d'étude

Tableau XVII : Prévalence de la schistosomose intestinale selon la zone d'étude

Ville	Ecoles	Sujets examinés	Sujets parasités	Prévalence (%)
DUEKOUÉ	EPP NIAMBLY	98	2	2,04
	EPP YAH FANNY	125	15	12,00
	EPP OULAIPOUPLEU	35	0	0
	EPP DAOUKROGBAPLEU	63	0	0
	EPP TOGUEHI	51	3	5,88
SIKENSÍ	EPP KATADJI 1	102	0	0
	EPP KATADJI 2	103	0	0
TOTAL		577	20	3,47

p=0,00001

La prévalence la plus élevée a été obtenue dans la zone de Duekoué particulièrement à l'EPP YAH FANNY (12,00 %). Une différence statistiquement significative a été observée entre la zone d'étude et la schistosomose intestinale ($p < 0,05$).

II-3-2- Prévalence de la schistosomose intestinale selon le sexe

Tableau XVIII : Prévalence de la schistosomose intestinale selon le sexe

Sexe	Sujets examinés	Sujets parasités	Taux de positivité (%)
Féminin	195	6	3,08
Masculin	382	14	3,66
Total	577	20	3,47

p=0,910

Les garçons étaient autant infestés par *S. mansoni* que les filles. Aucune différence statistiquement significative. Dans notre étude, la schistosomiase intestinale touche aussi bien les filles que les garçons.

II-3-3- Prévalence de la schistosomose intestinale selon l'âge

Tableau XIX : Prévalence de la schistosomose intestinale selon l'âge

Age	Sujets examinés	Sujets parasités	Taux de positivité (%)
[5-8[	116	1	0,86
[8-11[	235	4	1,70
[11-14]	226	15	6,64
Total	577	20	3,47

p=0,005

Une différence statistiquement significative a été observée entre l'âge et l'infestation par *S. mansoni* ($p < 0,05$). Les enfants d'âge compris entre 11 et 14 ans étaient les plus touchés par la schistosomose intestinale.

II-3-4- Prévalence de la schistosomose intestinale selon le niveau d'étude

Tableau XX : Prévalence de la schistosomose intestinale selon le niveau
scolaire

Niveau d'étude	Sujets examinés	Sujets parasités	Taux de positivité (%)
CP1	84	0	0
CP2	91	2	2,20
CE1	86	1	1,16
CE2	105	3	2,86
CM1	102	6	5,88
CM2	109	8	7,34
Total	577	20	3,47

p=0,056

Les élèves des classes de CM1 et CM2 étaient les plus infestés par *S. mansoni* avec des taux respectifs de 5,88% et 7.34%. Cependant, aucune différence statistiquement significative n'a été observée entre le niveau scolaire et la schistosomose intestinale.

II-4-Autres helminthes observés dans les selles

Tableau XXI : Autres helminthes observés dans les selles

Parasites	Effectif	Taux (%) par rapport au nombre total d'élèves (n=577)	Taux (%) par rapport au nombre de sujets parasités (n=9)
Œufs d' <i>Ascaris lumbricoides</i>	1	0,17	11,11
Œufs de <i>Trichuris trichiura</i>	6	1,04	66,67
Œufs d' <i>Ankylostome</i>	2	0,34	22,22
Total	9	1,56	100

Les autres helminthes retrouvés dans les selles étaient les œufs de *Trichuris trichiura* (66,67%), les œufs d'*Ankylostomes* (22,22%) et les œufs d'*Ascaris lumbricoides* (11,11%).

III-RECHERCHE DE FACTEURS DE RISQUE

III-1-Schistosomose urinaire

Tableau XXII : Facteur de risque lié à la schistosomose urinaire

Paramètres	Positif	Négatif	OR	IC95%	p-value
Niveau scolaire du père			21,75	9,54-50,87	0,00001
Analphabète	74	33			
Scolarisé	10	97			
Niveau scolaire de la mère			583,56	124,78-3277,94	0,0001
Analphabète	101	6			
Scolarisé	3	104			
Occupation du père			21,21	9,89-46,25	0,0001
Agriculteur	83	24			
Pêcheur	15	92			
Occupation de la mère			22,86	10,83-49,01	0,0001
Agriculteur	85	22			
Commerçant	17	90			
Latrines			0,57	0,32-1,01	0,0556
Oui	46	61			
Non	61	46			
Accès eau potable			34,88	15,34-81,11	0,0001
Oui	91	16			
Non	15	92			
Baignade			2,22	1,24-3,98	0,0062
Oui	64	43			
Non	43	64			
Pêche			0,03	0,01-0,06	0,001
Oui	15	92			
Non	92	15			

Dans ce tableau la schistosomose urinaire est plus fréquente chez les élèves dont les parents étaient analphabètes et agriculteurs.

Il existe donc une forte association entre la schistosomose urinaire et le niveau d'instruction et le type d'activités des parents. La baignade en eaux douces ainsi que l'utilisation de l'eau potable étaient également associées à la survenue de la schistosomose urinaire.

III-2-Schistosomose intestinale

Tableau XXIII : Facteurs de risque liés à la schistosomose intestinale

Paramètres	Positif	Négatif	OR	IC95%	p-value
Niveau scolaire du père			16,71	2,49-144,51	0,00109
Analphabète	13	7			
Scolarisé	2	18			
Occupation du père			0,86	0,19-3,78	1
Agriculteur	4	16			
Ouvrier/ Commerçant	9	31			
Occupation de la mère			0,06	0-0,54	0,443
Agriculteur	1	19			
Commerçant/ Ménagère	18	22			
Latrines			9	1,78-50,67	0,00442
Oui	15	5			
Non	5	15			
Accès eau potable			361	16,28-5550,80	0,0001
Oui	19	1			
Non	1	19			
Baignade			5,44	1,18-27,12	0,02685
Oui	14	6			
Non	6	14			

Dans ce tableau la schistosomose intestinale est plus fréquente chez les élèves dont les parents étaient analphabètes et agriculteurs. La baignade dans les eaux douces était également associée à la survenue de la schistosomose intestinale.

CHAPITRE IV : DISCUSSION

I-PREVALENCE DES SCHISTOSOMOSES

I-1-Prévalence globale

La prévalence globale de la schistosomose est de 22,01 % dans notre population d'étude.

Des travaux réalisés au Nigéria en 2016 [34] et en Tanzanie en 2017 [49] ont rapporté des prévalences plus faibles dans des écoles primaires avec respectivement 17,8% et 15,8%.

Cependant, en Côte d'Ivoire, une prévalence plus élevée a été obtenue au Sud dans la localité d'Ahoué avec 31,15% [61]. Dans la sous-région, en particulier au Mali en 2002 [85] et au Nigéria en 2014 [9], des taux respectifs de 72,08% et 55% ont été également rapportés.

Par ailleurs, une étude réalisée au Nord de la Côte d'Ivoire, a montré une prévalence très faible 1,9% [65].

Nos résultats montrent qu'à Sikensi et Duekoué les schistosomoses sévissent avec une endémicité modérée selon les critères de l'OMS [102, 103]. Cette observation serait surtout due à la campagne de traitement de masse au praziquantel effectuée par le Programme National de Lutte contre les Maladies Tropicales Négligées à Chimiothérapie Préventives en Côte d'Ivoire ainsi que l'amélioration du niveau de vie de la population.

I-2-Prévalence de la schistosomose urinaire

La prévalence de la schistosomose urinaire de cette étude était de 18,54%. Ce résultat est similaire à celui obtenu en 2016 au Nigéria avec 17,8% [34]. Cependant, N'Gbesso et coll. ont obtenu une prévalence plus élevée dans la localité d'Ahoué au sud de la Côte d'Ivoire avec 24,59% [61]. Cette variation de

taux de prévalence selon les régions pourrait être due aux comportements variables des élèves d'une zone à une autre.

I-2-1-Prévalence de la schistosomose urinaire selon la zone d'étude

Notre étude a montré une prévalence de la schistosomose urinaire plus élevée à Sikensi (47,57%) qu'à Duekoué (1, 60%).

En effet, une prévalence supérieure à celle de Sikensi a été obtenue en milieu scolaire périurbain de Bamako au Mali avec 69,8% [89]. Par contre, dans la localité d'Ahoué au sud de la Côte d'Ivoire une prévalence de 24,59% a été obtenue [61]. Le maintien d'une transmission pourrait s'expliquer, soit par des réinfestations, soit par les échecs observés lors des traitements de masse avec le Praziquantel. Au Cameroun, le taux de réinfestation de la schistosomose urinaire variait de 20 à 63,6 % six mois après traitement de masse par le praziquantel sur deux des trois sites de l'étude [95]. Au Mali, des faits similaires ont été constaté [32].

Cette baisse de la prévalence à Duekoué pourrait s'expliquer par l'efficacité des traitements de masse par le praziquantel, les campagnes de sensibilisation, l'urbanisation qui représente un frein à la progression de la schistosomose à travers la réduction de la fréquence de fréquentation des eaux, la construction des forages ainsi que l'accès à l'eau potable à domicile [39,66].

I-2-2-Prévalence de la schistosomose urinaire selon le sexe

Cette étude révèle que la schistosomose urinaire est plus retrouvée chez les garçons que les filles. En effet, ce fort taux de prévalence chez les garçons pourrait s'expliquer par le temps mis lors des contacts avec les retenues d'eaux par les garçons. Ceux-ci fréquenteraient plus les cours d'eaux que les filles [66]. De tels résultats ont été obtenus au Burkina Faso dans une étude sur la

prévalence de la schistosomiase et des géo- helminthiases chez des élèves de l'école primaire [16]. Par contre, l'étude de N'Gbesso et coll. a montré que cette parasitose touche autant les garçons que les filles [61].

I-2-3-Prévalence de la schistosomose urinaire selon l'âge

Dans notre étude, cette parasitose a été retrouvée dans toutes les tranches d'âge, sans différence statistiquement significative. Cela pourrait s'expliquer par le fait que les enfants pratiquent les mêmes activités de baignade, de pêche, etc. quel que soit l'âge, dans les eaux douces les exposant au risque de contamination [83]. Cette observation a été faite également dans une étude sur la prévalence de la schistosomiase et des géo- helminthiases chez des élèves des écoles primaires au Burkina Faso [16]. Cependant, d'autres études réalisées en 2013 au sud du Kenya [8] et en 2017 à Ahoué au sud de la Côte d'Ivoire [61] ont montré que la survenue de schistosomose urinaire chez les enfants en milieu scolaire dépendait de l'âge.

I-2-4-Prévalence de la schistosomose urinaire selon le niveau scolaire

Les résultats de notre étude ont montré que les élèves de la classe de CP1 sont les plus infestés mais aucune différence statistiquement significative n'a été observée. Certaines études réalisées chez les enfants en milieu scolaire en zone rurale à Divo [51] et Tiassalé [107] ont également montré que la survenue de cette parasitose ne dépendait pas du niveau scolaire de l'enfant. Elle touche donc tous les enfants du CP1 au CM2.

I-3-Prévalence de la schistosomose intestinale

Notre étude a rapporté une prévalence similaire (4,8%) à celle de M'Bra et coll. à Korhogo au nord de la Côte d'Ivoire qui ont obtenu une prévalence de 3,5% [58]. Cependant, des taux élevés allant de 6,56% à 8,9% ont été obtenus dans d'autres travaux [34, 61, 85]. Le faible taux de prévalence observée dans notre étude pourrait s'expliquer par la mise en œuvre des actions de sensibilisation pour le changement de comportement organisées ces dernières années par le Programme National de Lutte contre les Maladies Tropicales Négligées en Côte d'Ivoire.

I-3-1-Prévalence de la schistosomose intestinale selon la zone d'étude

Notre étude montre que la schistosomose intestinale sévit à Duekoué et aucun cas n'a été observé à Sikensi. Cela pourrait s'expliquer des comportements et habitudes de vie variables de la population d'une zone à une autre. Ainsi, des actions de sensibilisation pour le changement de comportement organisées ces dernières années par le Programme National de Lutte contre les Maladies Tropicales Négligées contribueront à la réduction de l'infestation [61].

I-3-2- Prévalence de la schistosomose intestinale selon le sexe

Notre étude montre que la schistosomose intestinale à *S. mansoni* touche autant les filles que les garçons. Cela a été également observé par plusieurs auteurs [8, 50, 69, 84, 91]. Cependant, une prédominance masculine attribuée aux contacts hydriques fréquents et des comportements à risque des garçons a été prouvée dans d'autres études réalisées en milieu scolaire [4, 44].

I-3-3- Prévalence de la schistosomose intestinale selon l'âge

Dans notre étude la tranche d'âge allant de 11 à 14 ans est plus touchée par l'infestation à *S. mansoni*. L'étude de Gigase quant à elle a montré également que les enfants de plus de 5 ans étaient les plus infestés par cette parasitose [44]. Par contre, une prévalence plus élevée a été retrouvée chez les élèves d'âge compris entre 3 et 5 ans [57]. Gryseels a montré aussi qu'en région endémique, la prévalence augmente à partir de 3 à 5 ans pour atteindre un maximum vers 10 à 19 ans et, elle se stabilise en plateau puis tend à diminuer à l'âge adulte [45]. La prévalence relativement élevée chez les enfants de 11-14 ans dans notre étude, pourrait être due au fait que ces enfants ont des comportements à risque qui les exposent à l'infestation.

I-3-4- Prévalence de la schistosomose intestinale selon le niveau scolaire

Les élèves des classes de CM1 et CM2 sont les plus infestés par *S. mansoni* dans notre étude, mais aucune différence statistiquement significative n'est observée. Ce constat a été fait par Kongs et coll. qui a montré que la survenue de la schistosomose intestinale ne dépend pas du niveau scolaire des enfants [52].

II-RECHERCHE DE FACTEURS DE RISQUE

Le principal motif de fréquentation des cours d'eau significativement liée à la schistosomose urinaire et intestinale était la baignade. Cette observation est semblable à celle faite par Adoubryn et Coll. dans les mêmes localités en 2006 chez les élèves d'âge scolaire [4]. Dans le même sens, M'Bra et Coll ont montré que l'éviction de baignade dans les eaux douces contribuait à une diminution des risques d'infestation [58].

Le contact avec l'eau tel que la baignade est considéré comme un facteur de risque qui pourrait mettre les enfants à un haut risque d'infestation par les schistosomes. Cela s'expliquerait aisément par le fait que, lors de leurs baignades, les enfants émettent facilement les urines et les selles dans les eaux.

III-AUTRES HELMINTHES IDENTIFIES DANS LES SELLES

Les autres helminthes retrouvés dans les selles étaient les œufs de *Trichuris trichiura* (66,67%), les œufs d'*Ankylostomes* (22,22 %) et les œufs d'*Ascaris lumbricoides* (11,11 %). Ces parasites ont été également observés dans l'étude de Bagayan et coll. sur la prévalence de la schistosomiase et des géohelminthiases chez des élèves de l'école primaire au Burkina Faso [16]. Les faibles taux des géohelminthes observés dans notre étude sont à attribuer aux traitements de masse effectués par les Organisation Non-Gouvernementales et le Programme national de lutte contre les Maladies Tropicales Négligées à Chimiothérapie Préventive, Cependant, certains auteurs ont rapporté des prévalences inférieures à celle de *Trichuris trichiura* (66,67%) [1, 51, 68, 90].

Ce faible taux d'infestation de ces parasites observés dans notre étude pourrait s'expliquer par les actions de sensibilisation et de déparasitage systématiques organisées par des Organismes Non-Gouvernementaux et le ministère de la santé par l'intermédiaire du programme national de lutte.

IV- LIMITES DE L'ETUDE

La recherche de mollusques et l'étude de l'émission cercarienne par une enquête malacologique n'ont pas été réalisées afin de confirmer la présence de mollusques et leurs infestations par les furcocercaires.

Les informations sur les activités de contact avec l'eau ont été recueillies en utilisant uniquement le questionnaire, tandis que la fréquence et la durée du contact avec l'eau n'ont pas été étudiées. La quantification des activités de contact avec l'eau est essentielle pour évaluer la contribution du comportement de contact de l'eau à la schistosomiase dans les communautés endémiques selon les résultats des études de [104].

CONCLUSION

Les schistosomoses sont des parasitoses eau-dépendantes très répandues dans le monde surtout en zone tropicale. Ces affections ont des manifestations diverses ainsi que des conséquences néfastes sur la santé particulièrement celles des enfants qui constitue une population à risque.

Pour contribuer à l'actualisation des données concernant la cartographie des schistosomoses en Côte d'Ivoire en vue de leur éradication, nous avons entrepris une enquête parasitologique dans les districts sanitaires de Duekoué et de Sikensi dont l'objectif principal était d'établir le profil épidémiologique des schistosomoses chez les enfants en milieu scolaire et de rechercher les facteurs associés à la survenue de ces parasitoses.

Ainsi, 577 enfants issus de sept écoles primaires ont été retenus. L'analyse des selles par la technique de Kato-Katz et des urines par la technique de filtration a permis d'obtenir une prévalence globale de 22,01%.

La présente étude montre que la schistosomose est encore répandue dans les districts de Duekoué et de Sikensi. En effet *S. haematobium* et *S. mansoni* sont deux espèces présentes dans ces districts. Cette enquête a permis de trouver des taux de prévalence de 18,54 % pour la schistosomose urinaire et de 4,18% pour la schistosomose intestinale et un cas d'œuf de *S. mansoni* a été observé dans les urines (0,17%). Elle a fait un état des lieux sur la schistosomose dans ces districts, en faisant ressortir certains facteurs associés à la transmission. Il s'agit principalement du sexe, du contact eau-homme (baignade, la pêche, jeux, lessive...)

La tranche d'âge la plus atteinte était celle de 5 à 8 ans pour l'infestation à *S. haematobium* et 11 à 14 ans pour l'infestation à *S. mansoni*.

Les autres helminthes rencontrés étaient *Trichuris trichiura* (66,67%), *Ankylostome* (22,22%) et *Ascaris lumbricoides* (11,11%).

Cette étude mérite d'être poursuivie dans d'autres localités surtout en milieu rural afin d'obtenir des données nationales actualisées sur la schistosomose.

Cependant, cette étude mérite d'être poursuivie dans d'autres sites pour avoir une cartographie nationale fiable. Dans les villages où les prévalences sont faibles, inférieures à 10 %, des stratégies de lutte spécifiques pourraient permettre d'envisager l'élimination de la schistosomose. Ces résultats serviront à sensibiliser les pouvoirs publics et la population et permettra à l'élaboration d'un programme de lutte intégrée contre les schistosomoses dans ces localités. Il serait aussi intéressant d'envisager une surveillance épidémiologique de la zone d'étude en y associant des études malacologiques pour la maîtrise des gîtes d'infestation.

RECOMMANDATIONS

La maîtrise de la schistosomose doit constituer une priorité afin de réduire significativement sa transmission et sa morbidité. A cet effet des mesures doivent être prises avec la disponibilité de tous pour arriver à leur éradication. Ainsi, nous suggérons :

➤ **Aux parents d'élèves :**

- *rappeler aux enfants les règles d'hygiène corporelle ;
- *maintenir une bonne hygiène dans leurs habitations ;
- *installer des latrines à domicile ;
- *interdire les enfants de fréquenter les cours d'eaux

➤ **Aux autorités scolaires de la zone d'étude :**

- *Intégrer dans les différents programmes scolaires l'éducation sanitaire par l'enseignement des bonnes pratiques d'hygiène personnelle et collective ainsi que les pratiques sanitaires ;
- *assurer le contrôle effectif des aliments et boissons vendus au sein du groupe scolaire tout en sensibilisant les vendeurs à l'hygiène de ces aliments.

➤ **Aux autorités politiques et administratives locales**

- *sensibiliser le grand public sur les comportements à risque favorables à la survenue de la maladie.
- *maintenir le déparasitage de masse dans les écoles et rendre plus régulières les séances.
- *impliquer les communautés cibles aux activités de lutte pour le succès et la durabilité des programmes de lutte contre les maladies.
- *promouvoir l'utilisation systématique des latrines à travers une communication pour un changement de comportement

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1]. **Abossie A. et Seid M.** Assessment of the prevalence of intestinal parasitosis and associated risk factors among primary school children in Chenchä town, Southern Ethiopia. *BMC Public Health*. 2014 ;14 :166P.
- [2]. **Academic Dictionaries and Encyclopedias Duékoué (département).** Consulté le 20 juin 2018.
- [3]. **Adja A. M., Tokro P. G., Aidara S., Tahi M. G. et Koua K. H.** influence de la hauteur des cacaoyers et des facteurs climatiques sur la densité des populations de miridae (hétéroptères) à Duekoué, ouest de la Côte d'Ivoire. *Agronomie africaine*. 2005 ; 17 : 179-187.
- [4]. **Adoubryn K.D., Ouhon J., Yapo C.G., Assoumou E.Y., Ago K.M.L. et Assoumou A.** Profil épidémiologique des schistosomoses chez les enfants d'âge scolaire dans la région de l'Agnéby (sud-est de la Côte-d'Ivoire). *Soc Pathol Exot*. 2006 ; 99 (1) :28-31.
- [5]. **AIP** Actualité Côte d'Ivoire/Duékoué (Directeur de santé) consulté le 01 juillet 2018 <http://aip.ci/cote-divoire-duekoue>
- [6]. **Algayres J.P., Daly J.P., Laverdant C.** Formes aiguës de primo-invasion bilharzienne. *La Revue du Praticien*, 1993; 43(4) :440-443
- [7]. **Alonso D., Munoz J., Gascon J., Valls M. E. et Corachan M.** Failure of standard treatment with praziquantel in two returned travelers with *Schistosoma haematobium* infestation. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 2006; 74: 342-344.
- [8]. **Amollo D.A., Kihara J.H., Kombe Y. et Karanja S.M.** Prevalence and intensity of single and mixed *schistosoma mansoni* and *schistosoma haematobium* infestations in primary school children in rachuonyo north district,

homabay county, western Kenya. *East African Medical Journal*. 2013; 90 (2): 36-44.

[9]. **Amuta E.U. et Houmsou R.S.** Prevalence, intensity of infestation and risk factors of urinary schistosomiasis in preschool and school aged children in Guma Local Government Area, Nigeria. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*. 2014; 34-39.

[10]. **Angora KE., Offianan AT., Yavo W., Djohan V., Vanga-Bosson AH., Ira-Bonouman A., Konaté A., Kassi KF., Dou GS., Kiki-Barro PC., Menan EIH.** Seroepidemiology and serodiagnosis of schistosomiasis at Pasteur Institute of Côte d'Ivoire from 2006 to 2014: A retrospective case study. *International Journal of Parasitology Research* 2015, 7(2) : 164-167.

[11]. **Anofel.** Enseignement de Parasitologie et Mycologie, 3ème édition, 2014. Consulté le 20 juin 2018. Disponible sur <http://www.campus.cerimes.fr>

[12]. **Anonyme.** Séminaire de formation et de sensibilisation à la lutte contre les schistosomoses. INFAS Bouaké du 13 au 17 juillet 1998. Rapport final, Direction exécutive du programme national de lutte contre l'onchocercose, la trypanosomiase humaine africaine, les schistosomoses et le ver de Guinée, Bouaké, 1998.

[13]. **Anonyme.** Lutte contre les maladies tropicales négligées : Les préfets de régions renforcent leurs capacités. Consulté le 23 juin 2018 <http://news.abidjan.net/h/611146.html>

[14]. **Ashley E.A. et White N.J.** Artemisinin-based combinations. *Curr Opin. Infect. Dis.* 2005 ;18 :531-536.

[15]. **Aubry P., Gaüzère B-A.** Schistosomoses ou schistosomoses Actualités 2017. *MED TROP* 2018. www.medecinetropicale.com

- [16]. **Bagayan M., Zongo D., Oueda A., Sorgho H., Savadogo B., Drabo F., Ouedraogo A., Poda J.N., Kabre B.G. et Zhang Y.** Prévalence de la schistosomose et des géohelminthiases chez des élèves de l'école primaire au Burkina Faso. *Médecine et Santé Tropicales*. 2016 ; 26 : 267-272.
- [17]. **Banas S. et Collomb J.** Atlas de parasitologie médicale, 2007. Consulté le 19 juin 2018. Disponible sur <http://www.parasitologie.uhp-nancy.fr>.
- [18]. **Brooker S.** Spatial epidemiology of human schistosomiasis in Africa: risk models, transmission dynamics and control. *Transaction of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*. 2007; 101(1):1-8.
- [19]. **Bruun B. et Aagaard-Hansen J.** The social context of schistosomiasis and its control. WHO, Special Programme for Research and Training in Tropical diseases. 2008; 34P.
- [20]. **Butterworth A.E.** Immunology of schistosomiasis. In: Jordan P, Webbe G, Sturrock FS. Human schistosomiasis. Wallingford: CAB International. 1993; 331-366.
- [21]. **Capron A., Capron M., Riveau G.** Vaccine development against schistosomiasis from concepts to clinical trials. *British Medical Bulletin*, 2002 ; 62 :139-148
- [22]. **CARTE SANITAIRE 2008 DE LA CÔTE D'IVOIRE JUIN 2010**
dipe.info/index.php/.../cartes-sanitaire
- [23]. **Cecchi P., Baldé S., Yapi GY.** Mollusques hôtes intermédiaires de schistosomoses dans les petits barrages. Côte d'Ivoire : IRD Éditions ; 2013 p.175-189. Disponible sur : <http://books.openedition.org/irdeditions/5596>

[consulté le 27 juin 2018].

[24]. **Centre National de Télédétection et d'Information Géographique.** Abidjan. Carte districts Duekoué et Sikensi. Abidjan : CNTIG,2018.1p

[25]. **Chapel H., Haeney M., Misbah S. et Snowden N.** Immunologie Clinique : de la théorie à la pratique, avec cas cliniques. 4eme édition Elsevier-Masson. Paris : Masson. 2004 ; 372 P.

[26]. **Chevalier B., Martet G., Nicolas X. et Klotz F.** Schistosomoses Encyclopédies Médico-Chirurgicale. Editions scientifiques et Médicales Elsevier SAS. Maladies Infectieuses, 2002 ; 8-513- A-10. 20P.

[27]. **Cioli D., Pica-Mattocia L., Archer S.** Drug resistance in schistosomes. *Parasitol Today*. 1993 ; 9 :162-166

[28]. **Climat: Duékoué** consulté le 26 juin 18 [climate-data.org](https://fr.climate-data.org)

[29]. **Climat: Sikensi** <https://fr.climate-data.org> Consulté le 26 juin 18

[30]. **CMIT.Schistosomoses** (Schistosomoses). In E. PILLY, *Vivactis Plus*, 2010; 113 :436-439

[31]. **Cox F. E.** History of Human parasitology. *Clinical Microbiology Reviews*, 2002 ; 4(15) :595- 612

[32]. **Dabo A., Doucoure B., Koita O.** Reinfestation par *Schistosoma haematobium* et *mansoni* à l'office du Niger au Mali malgré la prise répétée de praziquantel. *Med Trop* 2000 ; 60 : 351-5.

[33]. **Danso-Appiah A. et De Vals S. J.** Interpreting low praziquantel cure rates of *Schistosoma mansoni* infestations in Senegal. *Trends Parasitol.* 2002 ; 18 :125-129.

- [34]. **Dawaki S., Hesham M AL-M., ITHOI I., Jamaiah I., Awatif M.A., Abdulhami A., Hany S., Wahib M. A., Mona A. AL-A., Fatin N. E., Nabil A. N. et Johari S.** Prevalence and risk factors of schistosomiasis among Hausa communities in Kano state, Nigeria. *Rev. Inst. Med. Trop. Sao Paulo.* 2016 ; 54-58.
- [35]. **De Gentile L., Cimon B., Chabasse D.** Schistosomoses. *Encycl. Méd.Chir., Maladies infectieuses.* 1996 ; 8-513-A-10 :651-670.
- [36]. **Description du département** (Situation géographique, administrative et culturelle) consulté le 20 juin 18. **FENOPJERCI.**
<http://fenopjerci.ci/html/departementaux/duekoue.html>
- [37]. **Doenhoff M.J. et Pica-Mattoccia L.** Praziquantel for the treatment of schistosomiasis: its use for control in areas with endemic disease and prospects for drug resistance. *Expert. Rev. Anti. Infect. Ther.* 2006; 4: 199-210.
- [38]. **Faucher V., Delomez J., Puech P., Duchêne F., Khorgami B., Lemaitre L.** Schistosomose urogénitale : diagnostic par imagerie. *Journal de radiologie* .2004;85:769-772
- [39]. **Galvão A.F., Favre T.C. et Guimaraes J.P.S.R.** Spatial distribution of *Schistosoma mansoni* infestation before and after chemotherapy with two praziquantel doses in a community of Pernambuco, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz.* 2010 ; 105 : 555-62.
- [40]. **Garba A.** Les techniques de diagnostic rapide dans la schistosomose urinaire. *In : Chippaux J. P. (éd.) : La lutte contre les schistosomoses en Afrique de l'Ouest.* IRD. Paris: IRD. 2000; 49-51.

- [41]. **Garcia L. S.** Diagnostic Medical Parasitology Fifth Edition. American Society for Microbiology Press. 2007 ; 445-477.
- [42]. **Gbocho Y.F., Diakité N.R., Akotto O.F., N’Goran K.E.** Dynamique des populations de mollusques hôtes intermédiaires de *Schistosoma haematobium* et *Schistosoma mansoni* de Taabo - village (sud Côte d'Ivoire). *Journal of Animal & Plant Sciences*, 2015, 25 (3) : 3939-3953
- [43]. **Gentilini M., Dufflo B.** Les maladies parasitaires : les schistosomes. Médecine tropicale. Cd-Rom AUPFEL, 2000
- [44]. **Gigase.** Cours de pathologies infectieuses et parasitaires, IMT/ Anvers. Consulté le 15 juin 2018.
- [45]. **Gryseels. B.** *Human schistosomiasis*. Lancet, 2006 ; 368 : 1106-1118
- [46]. **Hub du développement de la Cote d’Ivoire émergente.** Présentation du conseil régional de Duekoué. Consulté le 20 juin 2018.
<http://www.ivoireabidjan.com>
- [47]. **Husson L.** 24 années d’épidémie de sida dans l’archipel indonésien. *Social Science Research on Southeast Asia*.2010;15: 201-208.
- [48]. **Kagan I.G et Oliver-Gonzalez J.** Hemagglutination studies with schistosome antigens. *J Parasitol*.44(5): 457-60 (1958)
- [49]. **Khadija S., Jerry H., Stefanie K., Tatu N., Neema S., Fatma A., Francis M., Christian S., Upendo M., Anna M. M., Karim M., Marcel T., Jürg U. et Lukas F.** *Schistosoma*, other helminth infestations, and associated risk factors in preschool-aged children in urban Tanzania. *PLOS Neglected Tropical Diseases* 2017: 1-20.

[50]. **Kiki-Barro P.C.M., Kassi F.K., Konate A., Angora E.K., Vanga-Bosson H., Bedia-Tanoh A.V, Miezan Sebastien., DJohan V., Yavo W. et Menan E.I.H.** Epidémiologie de la schistosomose intestinale a *Schistosoma mansoni* a DANANE : étude préliminaire, 2017.

[51]. **Komenan N.D.** Bilan des helminthoses intestinales chez l'enfant en milieu scolaire en zone rurale : cas de 10 villages de Divo.103p Th Pharm : Abidjan, 2006 ; 1031.

[52]. **Kongs A., Marks G., Verlé P. et Van. P.** der Stuyft: The unreliability of the Kato-Katz technique limits its usefulness for evaluating *S. mansoni* infestations. *Tropical Medecine and International Health*. 1996: 6; 163-169.

[53]. **Larivière M.** Les schistosomoses in Parasitologie tropicale: Les grandes endémies. Editions Farcher, Paris, 1998, 101-116

[54]. **Lewis F.A., Liang Y.S., Raghavan N. et Knight M.** The NIH NIAID schistosomiasis source center. *PLoS Negl Trop Dis*. 2 (7): (2008)

[55]. **Manson P.**, Report of a Case of Bilharzia from the West Indies. *Br Med J*. 2 1902 ; (2190) : 1894-95.

[56]. **Mansy S. S.** Cellular constituentantintercellularadhesion in *S. mansoni* granuloma : an ultrastructuralstudy. *Journal Egypt Soc. Prarasitology*. 1998 ; 28 : 169-181

[57]. **Mayaka S.M.N.** Etude épidémiologique de la schistosomose a *Schistosoma mansoni* en milieu scolaire : cas du groupement de kiyanika. Soutenue en Septembre 2001 ; 185P.

[58]. **M'Bra RK., Kone B., Yapi YG., Silué KD., Sy I., Vienneau D., Soro N., Cissé G., Utzinger J.** Risk factors for schistosomiasis in an urban area in northern Côte d'Ivoire. *Infect Dis Poverty*. 2018 ; 7 (1) :47P.

[59]. **Météo habituelle à Duekoué Cote d'Ivoire.** Consulté le 26 juin 2018
<https://fr.weatherspark.com>

[60]. **Météo habituelle à Sikensi Côte d'Ivoire.** Consulté le 26 juin 2018
<https://fr.weatherspark.com/>

[61]. **N'Gbesso N. J-P., N'Guessan N.A., Assaré K R, Orsot M. N. N'Dri K. et Yapi A.** Epidémiologie de la schistosomiase dans la localité d'Ahoué au sud de la Côte d'Ivoire. *International Journal of Innovation and Applied Studies*. 2017; 21: 378-387.

[62]. **N'Goran E. K., Diabaté S., Utzinger J. et Sellin B.** Changes in human schistosomiasis levels after the construction of two large hydroelectric dams in central Côte d'Ivoire. *Bull of the World Health Organization* 75: 541-545, 1997.

[63]. **N'Goran E. K., Utzinger J., Gnaka H. N., Yapi A., N'Guessan N. A., Kigbafori S. D., Lengeler C., Chollet J., Shuhua X. et Tanner M.** Randomized, double-blind, placebo-controlled trial of oral artemeter for the prevention of patent *Schistosoma haematobium* infestations. *AM. J. Trop. Med. Hyg.* 2003; 68 :24-32.

[64]. **N'Goran EK., Utzinger J., N'Guessan AN., Müller I., Zamblé K., Lohourignon KL.** Réinfestation avec *Schistosoma haematobium* après une chimiothérapie à base de l'école avec praziquantel dans quatre villages très endémiques en Côte d'Ivoire. *Trop Med Int Health* 6 : 817-825, 2001.

[65]. N'Guessan A. N., Acka C. A., Utzinger J. et N'goran E. K.

Identification des régions à haut risque de schistosomoses en Côte d'Ivoire. *Bull Soc Pathol Exot*, 2007 ; 100 (2) : 119-123.

[66]. Njiokou F., Onguene O.A., Tchuem Tchuente L.A. et Kenmogne A.
Schistosomose urbaine au Cameroun : étude longitudinale de la transmission dans un nouveau site d'extension du foyer de schistosomose intestinale de Mélen, Yaoundé. *Bull Soc Pathol Exot*. 2004 ; 97 : 37-40.

[67]. Nozais J-P., Datry A. et Martin D. Traité de parasitologie médicale. Editions Pradel. 1996; 729-277.

[68]. Nundu Sabiti S., Aloni M.N. et Linsuke S.W.L. Prevalence of geohelminth infestations in children living in Kinshasa. *Arch. Pédiatrie Organe Off. Société Fr. Pédiatrie*. 2014; 21:579-583.

[69]. Obioma C. N., Joseph O., Ephraim M., Uche A., Nkeadi O. et David E.
A school- based schistosomiasis and intestinal helminthiasis control programmer in Nigeria: acceptability to community members. *Tropical Medecine and international Health*. 1998; 10: 842-849.

[70]. Ohmae H., Sinuon M., Kirinoki M., Matsumoto J., Chigusa Y., Socheat D. et Matsuda H., Schistosomiasis mekongi: from discovery to control. *Parasitol Int*. 2004 ; 53 (2) :135-42

[71]. OMS. Agir pour réduire l'impact Mondial des Maladies Tropicales Négligées. Consulté le 23 juin 2018 [http:// www.who.int/neglected_diseases](http://www.who.int/neglected_diseases)

[72]. OMS. Schistosomiase : nombre de personnes traitées en 2011. *Relevé épidémiologique hebdomadaire*. 2013 ; 8 : 81-88.

[73]. **OMS.** Rapport 2017. **Schistosomose** génitale chez la femme atlas de poche pour les professionnels de la sante Consulté le 30 juin 2018

apps.who.int/iris/bitstream/10665/255855/1/9789241509299-fre.pdf 2018 52P

[74]. **Peter W., Pasvol G.** *Medecine tropicale et parasitologie*. Editions Medecine Sciences-Flammarion, 2004, p 129-142

[75]. **Pifano F. et Ron P.M.,** The cercarialreaction of Vogel and Minning in the diagnosis of schistosomiasis mansoni. *Arch Venez Med Trop Parasitol Med..* 1959; 3: 185-92.

[76]. **Présentation de la Région du Cavally.** Situation géographique de Duekoué. Consulté le 20 juin 2018. <http://www.cavally.org>.

[77]. **Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH)-** Côte d'Ivoire. 2014 ; <http://www.ins.ci/n/templates/docss/RGPH>.

[78]. **Revillard J. P.** Immunologie. 3^{ème} édition De Boeck université, Bruxelles : 199 ; 461P.

[79]. **Rey L.** Non-humanvertebrate hosts of *S. mansoni* in Brazil. *Res. Rev. Parasitol.* 1993 ; 53 : 13-25.

[80]. **Rezo-Ivoire.** La sous-préfecture de Sikensi. Consulté le 10/06/18. www.rezoivoire.net/ivoire/villes-villages/777/la-sous-prefecture-de-sikensi.html.

[81]. **Riveau G., Dupé L.** Les schistosomiasés. *In:* Cohen N. G. (Ed.). Les maladies parasitaires. *Anales de l'Institut Pasteur / actualités*. France : 2000, pp. 3-24.

- [82]. **Ross A. G. P.** Schistosomiasis N. *Engl. J. Med.* 2002; 346 (16):1212-1220.
- [83]. **Salem O.A.C.B. et Alassane M.T.** Etude de prévalence et de la charge parasitaire de la schistosomiase urinaire chez les écoliers dans la wilaya de Gorgol (Mauritanie). *Med Trop.* 2011; 71: 261-3.
- [84]. **Samiha el-K. et Susan W.** Schistosomiasis in two Nile Delta villages: an anthropological perspective. *Tropical Medicine and International Health.* 1997 ; 2 : 846-854.
- [85]. **Sangho H., Dabo A., Coulibaly H. et Doumbo O.** Prévalence et perception de la schistosomose en milieu scolaire périurbain de Bamako au Mali. *Bull Soc Pathol Exot.* 2002 ; 95(4) : 292-294.
- [86]. **Secor W.E.**, The effects of schistosomiasis on HIV/AIDS infestation, progression and transmission. *Curr Opin HIV AIDS.* 2012; 7 (3): 254-9
- [87]. **Shi M.Z., Yu D.B., Wei W.Y., Zhang C., He H., Yang G., Li G. et Ren M.** Experimental study on susceptibility of praziquantel against *Schistosoma japonicum* in repeated chemotherapy areas in Dongting Lake region. *Chin. J. Schisto. Contr.* 2004; 16:171-173.
- [88]. **Shuaibu U., Saadatu H. S., Shuaibu A. H., Shuhua X., Jiqing Y., Jinying M., Huifang G., Peiying J., Tanner M.** Effect of praziquantel together with artemether on *Schistosoma japonicum* parasites of different ages in rabbits. *Parasitol Int.* 2000 49 (1) : 25-30.
- [89]. **Soumahoro M.K., Bosson-Vanga A.H., Coulibaly K.J., Sidibé S., Angora E.** Investigation d'un foyer épidémique de schistosomose urinaire dans

l'école primaire du village de Guébo 2, Abidjan, Côte d'Ivoire. *Bull Soc Patho Exot.* 2014; 107:185-187.

[90]. **Standley C.J., Adriko M., Alinaitwe M.** Intestinal schistosomiasis and soil-transmitted helminthiasis in Ugandan schoolchildren: a rapid mapping assessment. *Geospatial Health.* 2009; 4: 39-53.

[91]. **Stephen A. S., James M. St. John P., Hannah J., Russell., Anthony P. Howe., Cortland L., Andriamahitsisambatra L. D. R., Anjara M. N., Bertel S. S., Russell S. J., Amaya L. B. et Alain M. R.** High burden of *Schistosoma mansoni* infestation in school-aged children in Marolambo District, Madagascar. Spencer et al. *Parasites et Vectors.* 2017; 10: 307.

[92]. **Sy I., Diawara L., Ngabo D., Barbier D., Dreyfuss G. et Georges P.** Schistosomiasis in school children in the Bandafassi region of East Senegal. *Médecine Tropicale.* 2008; 68 (3):267-71.

[93]. **Schwartz D.** Méthodes statistiques à l'usage des médecins et des biologistes. *Broché LAVOISIER Médecine Sciences Publications.* 1993 ;314P disponible sur <https://www.amazon>

[94]. **Tanaka H. et Tsuji M.** From discovery to eradication of schistosomiasis in Japan: 1847-1996. *Int J Parasitol.* 1997 27 (12): 1465-80.

[95]. **Tchuem T. L.A., Noumedem C.D. et Ngassam P.** Mapping of schistosomiasis and soil-transmitted helminthiasis in the regions of Littoral, North-West, South and South-West Cameroon and recommendations for treatment. *BMC Infect Dis.* 2013 ; 13 : 602P.

[96]. **Tedros A.G.** Taux de couverture des traitements de masse pour les MTN. *Neglected Tropical Diseases.* 2016 ; 12P.

[97]. **Thétiot-Laurent S.A-L., Boissier J., Robert A. et Meunier B.**

Schistosomiasis chemotherapy. *Angew Chem.* 2013; 52: 7936-7956.

[98]. **Utzing J., N'Goran E.K., N'Dri A., Lengeler C., Xiao S. et Tanner M.** Oral artemeter for prevention of *Schistosoma mansoni* infestation: randomised controlled trial. **Lancet.** 2000; 355:1320-1325.

[99]. **Utzing J., N'Goran E.K., Ossey Y.A., Booth M. et Traore M.** Rapid screening for *Schistosoma mansoni* in western Côte d'Ivoire using a simple school questionnaire. *Bull World Health Org.* 2000; 78 (3): 389-397.

[100]. **Webster B.L., Southgate V.R., Littlewood D.T.,** A revision of the interrelationships of *Schistosoma* including the recently described *Schistosoma guineensis*. *Int J Parasitol.* 2006 ; 36(8) : 947-55.

[101]. **WHO** [Schistosomiasis 2017-Aide-mémoire n°115](http://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/schistosomiasis)
<<http://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/schistosomiasis>> consulté
le 30 Avril 2018

[102]. **WHO.** Schistosomiasis: progress report 2001–2011, strategic plan 2012–2020. Geneva: World Health Organization, 2013.

[103]. **WHO.** Schistosomiasis: population requiring preventive chemotherapy and number of people treated in 2010. *Wkly Epidemiol Rec* 87 : 37–44pp, 2012

[104]. **WHO.** Élimination de la schistosomiase au Maroc Une réalité et un succès après trois décennies de lutte. Plan d'action 2008-2012 du ministère de la Santé. 2012 : 162p sur applications.emro.who.int/dsaf/emropub_2012_860

[105]. **Wieczorek A.** La schistosomose : Épidémiologie, pathologie et stratégies de dépistage. Les schistosomoses d'importation en France métropolitaine illustrées par des cas cliniques du C.H.U. de Nancy soutenue le 6 janvier 2012. Université HENRI POINCARÉ - NANCY 1

- [106]. **Xiao S., Shi Z., Zhuo S., Wang C., Zhang Z., Chu B., Zhen J., Chen M.** Field studies on the preventive effect of oral artemether against schistosomal infestation. *Chin Med J (Engl)*. 109(4) : 272-75 (1996)
- [107]. **Yao B.** Bilan des helminthoses intestinales chez l'écolier ivoirien en zone rurale : cas de dix (10) villages de Tiassalé. 147p Th Pharma : Abidjan, 2007 ; 1234.
- [108]. **Zaghloul M.S.** Bladder cancer and schistosomiasis. *J Egypt NatlCancInst*. 2012 ; 24(4) : 151-159.

TABLE DES MATIERES

SOMMAIRE	XXVII
LISTE DES ABREVIATIONS	XXIX
LISTE DES FIGURES	XXXI
LISTE DES TABLEAUX	XXXII
INTRODUCTION	1 -
PREMIERE PARTIE : GENERALITES SUR LES SCHISTOSOMOSES	5
I- DEFINITION	6
II- HISTORIQUE	6
III- EPIDEMIOLOGIE	8
<i>III-1- Agent Pathogène</i>	8
III-1-1-Classification	8
III-1-2-Spécificités	9
III-1-2-1- <i>Schistosoma haematobium</i>	9
III-1-2-2- <i>Schistosoma mansoni</i>	9
III-1-2-3- Autres espèces	10
➤ <i>Schistosoma japonicum</i>	10
➤ <i>Schistosoma mekongi</i>	10
➤ <i>Schistosoma intercalatum</i> et <i>Schistosoma guineensis</i>	10
III-1-3- Vers adultes	11
III-1-3-1- Vers males	12
III-1-3-2- Vers femelles	12
III-1-4- Œufs	13
III-1-5- Formes larvaires	14
III-1-5-1- Miracidium	14
III-1-5-2- Sporocyste	15
III-1-5-3- Cercaires	16
III-1-5-4- Schistosomules	17
<i>III-2- Hôte intermédiaire</i>	17

III-3- Cycle Evolutif	18
III-3-1- Phase asexuée chez l'hôte intermédiaire	20
III-3-2- Phase sexuée chez l'hôte définitif	21
III-4- Réservoir de parasites	23
III-5- Facteurs influençant l'épidémiologie bilharzienne	23
III-5-1- Facteurs géo climatiques et malacogiques	23
III-5-2- Facteurs socioculturels	24
III-5-3- Facteurs écologiques	24
III-5-4- Facteurs humains	25
III-5-5- Facteurs liés au parasite	25
III-6- Mode de transmission	25
III-7- Répartition géographique	26
III-7-1- En Europe	26
III-7-2- En Amérique	26
III-7-3- En Afrique	27
III-7-4- En Côte d'Ivoire	27
IV- IMMUNITÉ DANS LA SCHISTOSOMOSE	28
V- PHYSIOPATHOLOGIE DE LA SCHISTOSOMOSE	28
V-1- Granulome bilharzien : lésion élémentaire	29
V-2- De la fibrose à l'hypertension portale	30
VI- DIAGNOSTIC CLINIQUE	31
VI-1- Phase d'invasion	31
VI-2- Phase toxémique	31
VI-3- Phase d'état	31
VI-3-1- Schistosomose urinaire	31
VI-3-2- Schistosomose intestinale	32
VI-4- Phase de complications	32
VI-4-1- Schistosomose urinaire	32
VI-4-2- Schistosomose intestinale	32
VI-4-3- Autres complications	33
VII- DIAGNOSTIC BIOLOGIQUE	33
VII-1- Elements d'orientation	33
VII-1-1- Epidémiologiques	33

VII-1-2- Cliniques-----	34
VII-1-3- Biologiques-----	34
VII-2- Diagnostic indirect en phase d'invasion et de croissance -----	34
VII-2-1- Hyperéosinophilie sanguine -----	34
VII-2-2- Méthodes immunologiques -----	35
VII-3- Diagnostic direct en phase d'état -----	36
VII-3-1- Mise en évidence des œufs-----	36
VII-3-1-1- Examen parasitologique des urines-----	36
VII-3-1-2- Examen parasitologique des selles -----	37
VII-4- Diagnostic en phase de complication -----	37
VII-5- Diagnostic anatomo-pathologique -----	38
VIII- TRAITEMENT DE LA SCHISTOSOMOSE -----	38
VIII-1-Praziquantel -----	38
VIII-2-Autres médicaments antibilharziens -----	39
IX- PROPHYLAXIE -----	40
IX-1- Prophylaxie individuelle -----	40
IX-2- Prophylaxie collective -----	40
X- RESISTANCE AUX ANTIBILHARZIENS -----	42
DEUXIEME PARTIE : ETUDE EXPERIMENTALE -----	43
CHAPITRE I : CADRE D'ETUDE : PRESENTATION DES LOCALITES DE DUEKOUÉ ET DE SIKENSI -----	44
I- PRESENTATION DU DISTRICT DE DUEKOUÉ -----	45
I-1-Situation géographique et administrative -----	45
I-2-Population -----	45
I-3-Climat -----	46
I-4-Réseau hydrographique, relief, végétation et pédologie -----	47
I-5-Activités économiques de la population -----	48
I-6-Système de santé de Duekoué -----	48
II- PRESENTATION DU DISTRICT DE SIKENSI -----	50
II-1-Situation géographique et administrative -----	50
II-2-Population -----	51
II-3-Climat -----	52
II-4-Réseau hydrographique, relief, végétation et pédologie -----	53

II-5-Activités économiques de la population	54
II-6- Système de santé	55
CHAPITE II : MATERIEL ET METHODES	57
I-MATERIEL	58
I-1-Présentation de la population d'étude et du lieu d'étude	58
I-2-Critères d'inclusion et critères de non inclusion	58
I-3-Matériau et réactif	58
II-METHODES	60
II-1-Type et durée d'étude	60
II-2- Détermination de la taille de l'échantillon	60
II-3-Modalité d'échantillonnage	61
II-3-1- Choix des écoles	61
II-3-2-Echantillonnage des élèves	62
II-4-Procédure de l'enquête	62
II-4-1-Démarches auprès des autorités administratives et sanitaires	62
II-4-2-Collecte des données	63
II-5-Techniques d'analyses utilisées	64
II-5-1- Sur les selles	64
II-5-1-1-Examen macroscopique	64
II-5-1-2-Examen microscopique	64
II-5-1-2-1-Examen microscopique direct	64
II-5-1-2-2-Technique de KATO-KATZ	65
II-5-2-Sur les urines	67
II-5-2-1- Examen macroscopique	67
II-5-2-2-Examen microscopique	67
III-6-Méthodes statistiques	68
CHAPITRE III : RESULTATS	70
I-1- Niveau d'étude	72
I-2- Sexe	73
I-3- Age	73
I-4- Conditions socio-économiques	74
I-4-1- Niveau de scolarisation des parents	74
I-4-1-1-Niveau de scolarisation du père	74

I-4-1-2- Niveau de scolarisation de la mère -----	75
I-4-2- Activités des parents -----	75
I-4-2-1- Répartition de la population d'étude selon l'occupation du père -----	75
I-4-2-2- Répartition de la population d'étude selon l'occupation de la mère --	76
I-4-3- Accès à l'eau potable à domicile -----	77
I-4-4- Mode d'évacuation des excréta -----	77
I-4-5- Fréquentation des cours d'eau -----	78
II-PREVALENCE DES SCHISTOSOMOSES -----	79
<i>II-1-Prévalence globale des schistosomoses dans la population d'étude -----</i>	<i>79</i>
<i>II-2- Prévalence de la schistosomose urinaire -----</i>	<i>80</i>
II-2-1- Prévalence de la schistosomose urinaire selon la zone d'étude -----	81
II-2-2- Prévalence de la schistosomose urinaire selon le sexe -----	81
II-2-3- Prévalence de la schistosomose urinaire selon l'âge -----	82
II-2-4- Prévalence de la schistosomose urinaire selon le niveau d'étude -----	82
<i>II-3- Prévalence de la schistosomose intestinale -----</i>	<i>83</i>
II-3-1- Prévalence de la schistosomose intestinale selon la zone d'étude -----	84
II-3-2- Prévalence de la schistosomose intestinale selon le sexe -----	85
II-3-3- Prévalence de la schistosomose intestinale selon l'âge -----	85
II-3-4- Prévalence de la schistosomose intestinale selon le niveau d'étude -----	86
<i>II-4-Autres helminthes observés dans les selles -----</i>	<i>87</i>
III-RECHERCHE DE FACTEURS DE RISQUE -----	88
<i>III-1-Schistosomose urinaire -----</i>	<i>88</i>
<i>III-2-Schistosomose intestinale -----</i>	<i>89</i>
CHAPITRE IV : DISCUSSION -----	90
<i>I-1-Prévalence globale -----</i>	<i>91</i>
<i>I-2-Prévalence de la schistosomose urinaire -----</i>	<i>91</i>
I-2-1-Prévalence de la schistosomose urinaire selon la zone d'étude -----	92
I-2-2-Prévalence de la schistosomose urinaire selon le sexe -----	92
I-2-3-Prévalence de la schistosomose urinaire selon l'âge -----	93
I-2-4-Prévalence de la schistosomose urinaire selon le niveau scolaire -----	93
<i>I-3-Prévalence de la schistosomose intestinale -----</i>	<i>94</i>
I-3-1-Prévalence de la schistosomose intestinale selon la zone d'étude -----	94
I-3-2- Prévalence de la schistosomose intestinale selon le sexe -----	94

PREVALENCE DES SCHISTOSOMOSES URINAIRE ET INTESTINALE CHEZ LES ENFANTS
EN MILIEU SCOLAIRE DANS LES LOCALITES DE DUEKOUÉ ET DE SIKENSI (CÔTE
D'IVOIRE) EN 2018

I-3-3- Prévalence de la schistosomose intestinale selon l'âge -----	95
I-3-4- Prévalence de la schistosomose intestinale selon le niveau scolaire -----	95
III-AUTRES HELMINTHES IDENTIFIES DANS LES SELLES -----	96
CONCLUSION-----	97
RECOMMANDATIONS-----	97
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES -----	97
ANNEXES-----	97

ANNEXES

RESUME

Justification : La schistosomose constitue un problème de santé publique en Côte d'Ivoire surtout chez les enfants qui représentent une population à risque. Cependant la connaissance de l'épidémiologie notamment la prévalence des différentes espèces parasites mis en cause permet une lutte plus efficace.

Objectifs : Actualiser les données sur la schistosomose urinaire et intestinale chez les enfants en milieu scolaire dans les localités de Duekoué et Sikensi.

Matériel et méthodes : Une étude transversale a été menée en milieu scolaire de Janvier à Avril 2018 chez 577 écoliers âgés de 5 à 14 ans provenant de sept (7) écoles de Duékoué et de Sikensi (Ouest et Sud-est de la Côte d'Ivoire). Le but était d'établir le profil épidémiologique des schistosomoses.

Les selles et les urines de ces élèves ont été examinées. Chaque échantillon de selles a fait l'objet d'un examen microscopique direct en eau physiologique et d'une technique de Kato-Katz. L'examen des urines a porté sur la technique de filtration.

Résultats : Il ressort de cette étude que :

- la prévalence globale des schistosomoses est de 22,01% ;
- 18,54 % des sujets étaient porteurs d'œufs de *S. haematobium*, 4,18% d'œufs de *S. mansoni* et 0,17% d'œufs de *S. mansoni* dans les urines. Les enfants plus âgés (11 à 14 ans) étaient plus infestés que les enfants moins âgés (5 à 8 ans)
- la prévalence était plus élevée à Sikensi (47,57%) qu'à Duekoué (12,00%) et *S. haematobium* était globalement prédominant dans ces zones d'étude.
- les autres helminthes rencontrés étaient *Trichuris trichiura*, *Ascaris lumbricoides* et *Ankylostomes*.
- cette distribution semblait liée aux comportements (Hygiène personnelle) et aux activités des groupes de sujets (Baignade, pêche, jeux).

Conclusion : La schistosomose à *S. haematobium* et à *S. mansoni* sont des affections qui sévissent dans les villes de Sikensi et de Duekoué. Une stratégie durable visant à réduire l'incidence de la schistosomose devrait se concentrer sur l'éducation sanitaire et environnementale.

Mots clés : Schistosomose urinaire et intestinale- Milieu scolaire – Sikensi- Duekoué