

## Epidémiologie de la schistosomiase dans la localité d'Ahoué au sud de la Côte d'Ivoire

### [ Epidemiology of schistosomiasis in Ahoué, southern Côte d'Ivoire ]

*N. Jean-Paul N'GBESSO<sup>1</sup>, Nicaise Aya N'GUESSAN<sup>1</sup>, Rufin Kouassi ASSARÉ<sup>1-2-3</sup>, Mathieu Niangoran ORSOT<sup>1</sup>, Kouamé N'DRI<sup>4</sup>, and Ahoua YAPI<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Laboratoire de Zoologie et Biologie Animale,  
Université Félix Houphouët Boigny,  
22 B.P. 582, Abidjan 22, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup>Centre Suisse de Recherches Scientifiques en Côte d'Ivoire,  
01 B.P. 1303, Abidjan 01, Côte d'Ivoire

<sup>3</sup>Department of Epidemiology and Public Health,  
University of Basel, Swiss Tropical and Public Health Institute,  
P.O. Box, CH-4002 Basel, Switzerland

<sup>4</sup>Centre Universitaire de Recherche et d'Application en Télédétection,  
Université Félix Houphouët-Boigny,  
Abidjan, Côte d'Ivoire

---

Copyright © 2017 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

**ABSTRACT:** Schistosomiasis is a considerable public health problem in Côte d'Ivoire, particularly in rural area. This study was carried out in location of Ahoué southern Côte d'Ivoire, sub-prefecture of Brofodoumé. The objective was to assess the epidemiology of schistosomiasis among school children in Ahoué located near a dam.

Overall, 122 school children provided urine and stool sample. Stool samples were subjected to the method of Kato-katz, while urines samples analysed using urine filtration method. The results of the analyses of the urine and the stool revealed that the prevalence of urinary schistosomiasis and intestinal schistosomiasis was 24, 59% and 6, 56% respectively. The differences between the prevalence of schistosomiasis, the sex and the age brackets are not significant ( $P > 0,05$ ). Of all infected children, more half (73, 33%) had light parasite density for urinary schistosomiasis and high parasite density (50%) for intestinal schistosomiasis. A questionnaire was administered to collect relevant information for schistosomiasis transmission. Principal factors of transmission whose frequentation of the dam, age bracket and fact of urinating in the dam were accused.

This study was used to assess the level of endemicity of schistosomiasis and will allow considering the appropriate means of checking this disease.

**KEYWORDS:** Côte d'Ivoire, schistosomiasis, intestinal, urinary, Ahoué.

**RESUME:** La schistosomiase est un problème de santé publique en Côte d'Ivoire surtout chez les populations en zones rurales. Cette étude a été menée dans la localité d'Ahoué au sud de la Côte d'Ivoire. Elle a pour but d'évaluer le statut épidémiologique de la schistosomiase des enfants d'âge scolaire de cette localité à proximité d'un barrage. L'enquête a concerné 122 élèves échantillonnés dans les 2 écoles Ahoué 1 et 2. Des prélèvements d'urines et de selles ont été effectués. L'analyse des selles a été faite par la méthode de KATO-KATZ et celle des urines par la filtration d'urine. Les résultats des analyses d'urines et des selles ont révélé respectivement une prévalence de 24,59% pour la schistosomiase urinaire et une prévalence de 6,56% pour

la schistosomiase intestinale. La prévalence de la schistosomiase ne diffère pas significativement selon le sexe et la tranche d'âge. La majorité des enfants infestés avait une densité d'infestation faible (73,33%) pour la schistosomiase urinaire et une forte infestation (50%) pour la schistosomiase intestinale. Un questionnaire a été adressé aux élèves afin de recueillir des informations sur la transmission de la schistosomiase. Les principaux facteurs de transmission dont la fréquentation du barrage, la tranche d'âge et le fait d'uriner dans le barrage ont été incriminés.

Cette étude a permis d'évaluer le niveau d'endémicité de la schistosomiase dans cette localité et permettra d'envisager des moyens adéquats pour la lutte contre cette parasitose.

**MOTS-CLEFS:** Côte d'Ivoire, schistosomiase, urinaire, intestinale, Ahoué.

## 1 INTRODUCTION

La schistosomiase est une maladie parasitaire eau dépendante très répandue dans le monde, surtout en Afrique sub-Saharienne [1]. Elle y représente un problème de santé publique majeur [1], [2]. Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), la schistosomiase est une pathologie chronique provoquée par des vers du genre *Schistosoma*. Elles sont responsables de la bilharziose dans 78 pays dont 52 sont plus infectés. Le nombre de personnes infectées est estimé à plus de 250 millions en 2010 [3]. Plus de 90 % des personnes qui ont besoin d'un traitement se trouvent en Afrique [1], [4].

Le praziquantel reste actuellement le médicament préconisé par l'OMS dans la stratégie de lutte contre cette pathologie [5]. Cela s'explique par son efficacité contre toutes les espèces de vers adultes de *Schistosoma* parasitant l'homme et son coût abordable (Le coût moyen de traitement au praziquantel d'un enfant d'âge scolaire est d'environ 0,2 \$) [6]. Cette stratégie met l'accent sur la morbidité en fonction du niveau d'endémicité de la zone (Endémicité forte = prévalence  $\geq$  50% ; Endémicité modérée = 50 % > prévalence  $\geq$  10% ; Endémicité faible = prévalence  $\leq$  10%) [7], [8]. Dans les communautés d'endémicité forte les enfants d'âge scolaire et adultes à haut risque doivent recevoir un traitement annuel de praziquantel; dans les communautés d'endémicité modérée les enfants d'âge scolaire doivent être traités une fois tous les deux ans; les enfants d'âge scolaire des communautés de faibles endémicités doivent être traités une fois à l'entrée de l'école et une autre à la fin de la scolarité [9].

En Côte d'Ivoire, la bilharziose existe sous deux formes [10], [11], [12]. La schistosomiase à *Schistosoma haematobium* dont la manifestation principale est la présence de sang dans les urines [13] et la schistosomiase à *Schistosoma mansoni* qui se manifeste par des selles glaireuses avec la présence de sang.

Dans ce pays, les foyers endémiques sont généralement concentrés dans les milieux favorables au développement des mollusques hôtes intermédiaires [14].

Des études parasitologiques ont montré que la schistosomiase y sévit à l'état endémique et serait même en pleine expansion [15], [6]. Les prévalences observées sont généralement élevées dans les localités autour des aménagements hydrauliques [16], [17]. 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 réinfestations permanentes responsables des morbidités élevées. Le but de ce travail est d'évaluer la prévalence, l'intensité et d'établir le profil épidémiologique de cette pathologie dans le village d'Ahoué. Les objectifs étaient de :

- (I) déterminer les prévalences de la schistosomiase urinaire et la schistosomiase intestinale;
- (II) déterminer leurs charges et leurs intensités parasitaires;
- (III) comparer le niveau d'endémicité de la schistosomiase urinaire et schistosomiase intestinale.

## 2 MATERIEL ET METHODES

### 2.1 PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

L'étude s'est déroulée en Octobre 2014 à Ahoué, un village situé au sud de la Côte d'Ivoire dans la Sous-préfecture de Brofodoumé dans la région de la Mé (Figure 1). Elle se situe entre 5° 20 et 5°38 de latitude Nord et 3° 48 et 3° 49 de longitude Ouest. Elle compte 2229 habitants, selon le recensement de 1998 [18]. Le climat de la localité d'Ahoué est proche de celui de la ville d'Abidjan, qui est de type équatorial [19] caractérisé par deux saisons de pluie (une petite de Septembre à Octobre, une

grande d'Avril à Juillet) entrecoupées par deux saisons sèches (une petite de juillet à Août, une grande de Novembre à Mars). La température oscille entre 25 et 33°C, avec une forte pluviométrie de plus de 1500 mm de pluies par an [19].

## 2.2 METHODOLOGIE DE COLLECTE DES DONNEES

Une autorisation de la chefferie du village a été obtenue, ce qui a permis la diffusion de l'information concernant les méthodes et objectifs de l'étude par le canal de la radio locale. Les consentements des enseignants et des parents d'élèves ont été obtenus. Les participations étaient volontaires. Une visite de classe au niveau des écoles primaires publiques Ahoué 1 et 2 a été effectuée au cours de laquelle les élèves ont été sensibilisés sur les notions d'hygiène.

Après une explication de l'étude, aux enseignants ainsi qu'aux élèves, dans chaque classe, du cours primaire de la 1<sup>ère</sup> année (CP1), au cours moyen 2<sup>ème</sup> année (CM2) au niveau des écoles primaires publiques Ahoué 1 et Ahoué 2, un effectif de 10 élèves par classe a été sélectionné en raison de 5 élèves par sexe. Les participations étaient volontaires.

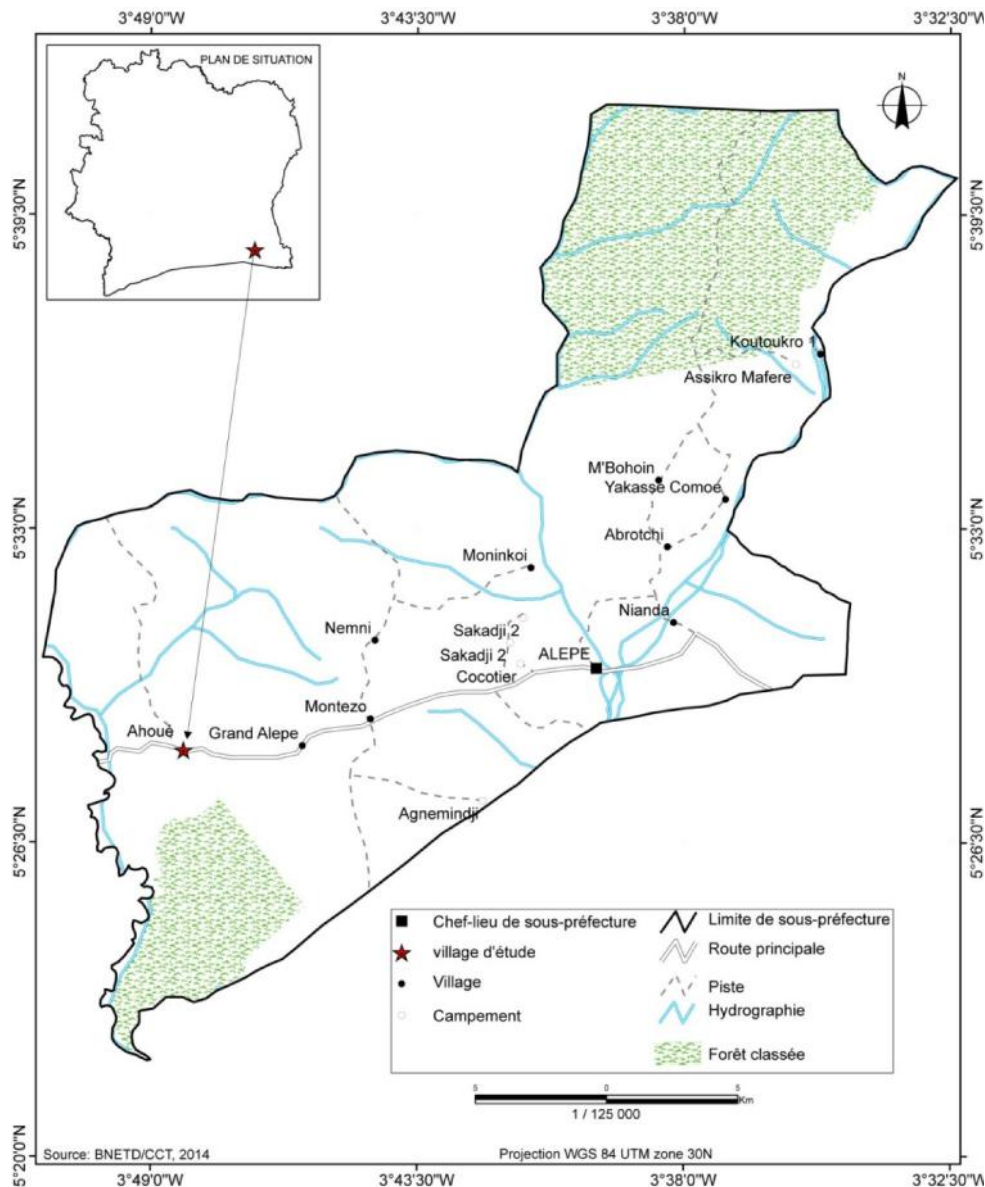


Figure 1. Présentation de la zone d'étude

## 2.3 COLLECTE ET ANALYSE DES ECHANTILLONS D'URINES ET DE SELLES

Avant les prélèvements, les objectifs de l'étude et les procédures à suivre ont été expliqués en des termes plus simples accessibles aussi bien aux maîtres et qu'aux élèves. Deux pots de 125 ml ont été distribués à chaque élève pour y recueillir leurs urines et les selles. Les échantillons (urines et selles) ont été collectés entre 10 et 14 h. Les examens parasitologiques des urines et des selles ont été pratiqués sur le terrain. Chaque échantillon d'urine a été testé suivant la méthode filtration [20]. En bref, 10 ml ont été filtrés à travers un filtre Nytrell<sup>®</sup>, à l'aide d'une seringue et d'une porte filtre Swinnex Millipore. L'observation des filtres et le comptage des œufs de *S. haematobium* a été faite au microscope après la coloration des œufs au lugol. L'analyse des selles s'est faite selon la technique standard de KATO-KATZ [19] pour la recherche des œufs de *S. mansoni*. Le nombre d'œufs émis par élève a été déterminé puis enregistré sur la fiche de résultats. Au terme de la lecture, 10% des lames lues ont été relues en vue de contrôler la qualité de la lecture. Un questionnaire a été également administré aux élèves participants. Les réponses recueillies ont été faites dans une grande confidentialité. Il n'y a pas eu de difficultés de communication à cause niveau moyen en français des élèves. Cela est dû à la proximité de cette localité de la capitale économique (Abidjan).

A la fin de l'étude, chaque participant a reçu un traitement au praziquantel à la dose de 40 mg par kg de poids corporel [20].

## 2.4 EXPLOITATION ET ANALYSE DES DONNEES

La saisie des données a été effectuée avec le logiciel Excel. Le test de KHI-DEUX ( $\chi^2$ ) a été utilisé pour comparer les valeurs de prévalence entre les sexes, les tranches d'âge. Les interprétations sont basées sur la valeur du p et dans un intervalle de confiance (IC) de 95%. La carte numérique de la localité a été produite avec le logiciel ArcGIS. Les moyens arithmétiques des œufs de *S. mansoni* et *S. haematobium* ont été calculés. Les infections ont été catégorisées selon les recommandations de l'OMS [23]. L'intensité d'infection de *S. mansoni* comprend trois catégories : Forte intensité (1-99 œufs par gramme de selles), intensité modérée (100-399 œufs par gramme de selles) et l'intensité légère ( $\leq 400$  œufs par gramme de selles). Quant à l'infection *S. haematobium*, elle est soit de forte intensité (nombre d'œufs supérieurs ou égale à 50 / 10 ml d'urine) ou d'intensité légère (nombre d'œufs inférieur à 50 / 10 ml d'urine [24].

# 3 RESULTATS

## 3.1 EXAMEN D'URINES

L'enquête parasitologique menée a été faite sur 122 élèves (62 garçons et 60 filles) dont l'âge varie de 5 à 14 ans. Les échantillons d'urines ont subi le test à la bandelette réactive, 32 (26,23%) ont réagi positivement alors que 8 (6,55%) ont montré la présence de trace d'hématurie. Sur 122 élèves enregistrés et examinés, 30 étaient porteurs d'œufs de *S. haematobium* soit un taux de prévalence de 24,59%. Les garçons (29, 0 3 %) sont plus parasités que les filles (20,00%) (Tableau 1).

Dans l'ensemble, 22 élèves infectés soit 73,33% ont une infection légère, tandis que 8 élèves soit 26,69% ont présenté une forte infection (Figure. 2).

**Tableau 1. Prévalence de la schistosomiase urinaire en fonction du sexe et de la tranche d'âge**

Indicateurs	Tranches d'âge		Sexe		Total
	5 - 9 ans	10 -14 ans	Masculin	Féminin	
Effectifs examinés	81	41	62	60	122
Effectifs des Positifs	16	14	18	12	30%
Prévalence de <i>S. haematobium</i> (%)	19, 75	34,15	29,03	20,00	24,59

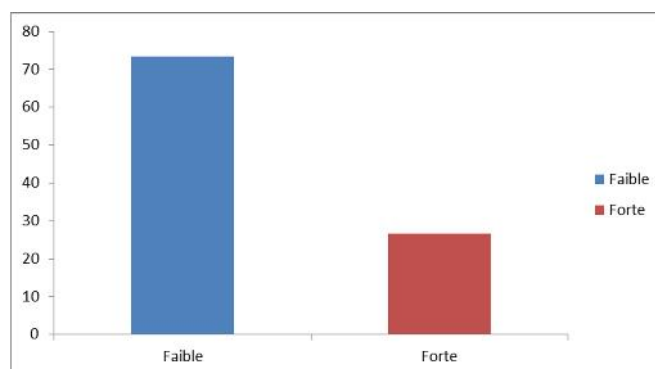


Figure 2. Catégories d'intensité de l'infection à *S. haematobium* des élèves

### 3.2 EXAMEN DES SELLES

Au total, 8 élèves des 122 enfants examinés sont porteurs de *S. mansoni*. Ce qui correspond à une prévalence de *S. mansoni* de 6,56%. Une prévalence de *S. mansoni* était supérieure à celle des filles (8,06% versus 5%) (Tableau 2). Il n'y pas de différence significative selon le sexe. Cependant, La charge parasitaire des élèves infestés est de 50% (4 élèves) pour les infestations fortes, 12,5% (1 élève) pour les intensités modérées et 37,5% (3 élèves) pour les faibles, (Figure 3).

Tableau 2. Prévalence de la schistosomiase intestinale en fonction du sexe et de la tranche d'âge

Indicateur	tranches d'âge		Sexe		Total
	5 - 9 ans	10 -14 ans	Masculin	Féminin	
Effectif examinés	81	41	62	60	122
Effectif des Positifs	3	5	5	3	8
Prévalence de <i>S. mansoni</i> (%)	3,20%	12,20%	8,06	5%	6,56%

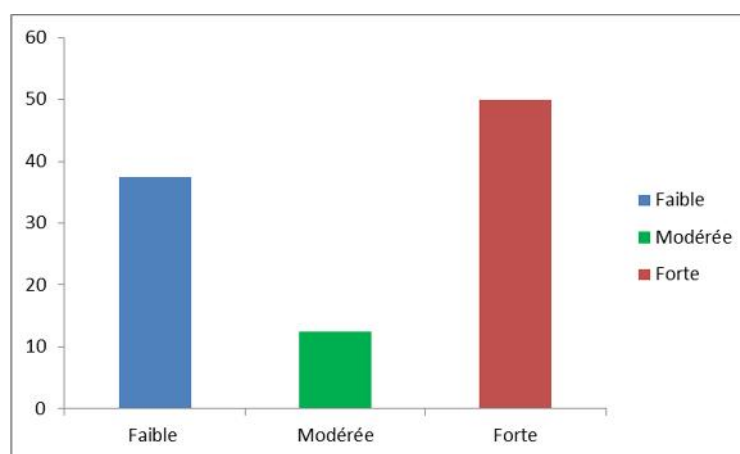


Figure 3. Catégorie d'intensité de l'infection à *S. mansoni* des élèves

### 3.3 COMPARAISON SCHISTOSOMA HAEMATOBIIUM ET SCHISTOSOMA MANSONI

La figure 4 montre que la prévalence de la schistosomiase à *S. haematobium* chez les garçons est supérieure à celle des filles, même constat pour la Schistosomiase à *S. mansoni*. Mais cette différence n'est pas significative ni pour *S. haematobium* ( $X^2 = 1,3415$ ,  $p = 0,247$ ), ni pour *S. mansoni* ( $X^2 = 0,4673$ ,  $p = 0,494$ ).

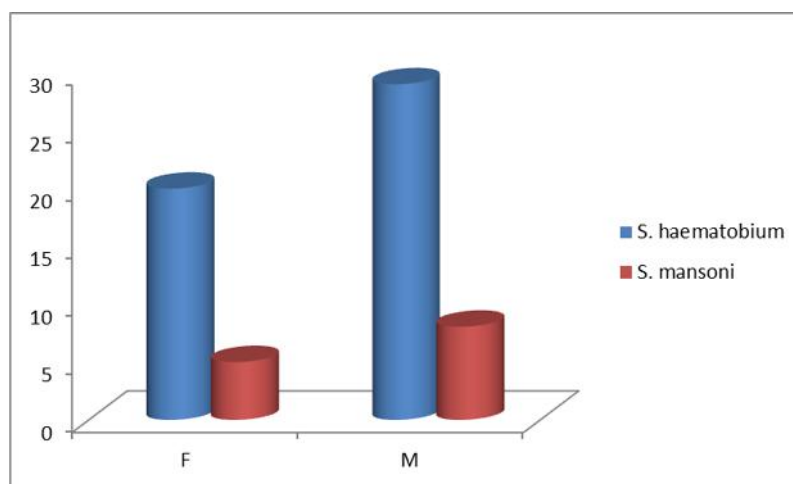


Figure 4. Prévalence de la schistosomiase en fonction du sexe

Au niveau de l'âge, la tranche d'âge de 10 à 14 ans présente les plus forts taux de prévalence pour *S. haematobium* et pour *S. mansoni* (Figure 5). Les plus faibles s'observent dans les tranches d'âge de 5 à 9 ans. Cependant, l'analyse statistique montre qu'il n'existe pas de différence significative entre les tranches d'âge tant pour *S. haematobium* ( $X^2 = 3,0411$ ,  $p = 0,081$ ) et pour *S. mansoni* ( $X^2 = 3,2033$ ,  $p = 0,073$ ).

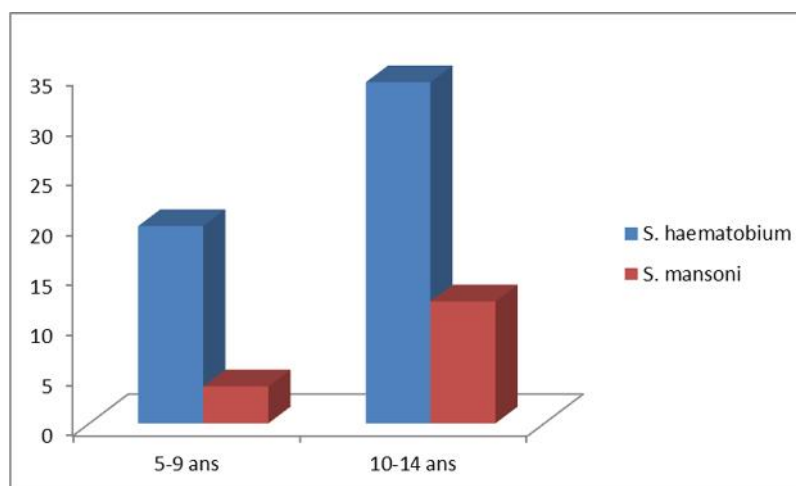


Figure 5. Prévalence de la schistosomiase urinaire et intestinale en fonction de l'âge

La figure 6 présente la variation de la prévalence de *S. haematobium* et *S. mansoni* en fonction de l'âge. Cette variation est beaucoup accentuée dans la tranche d'âge de 10 à 14 ans.

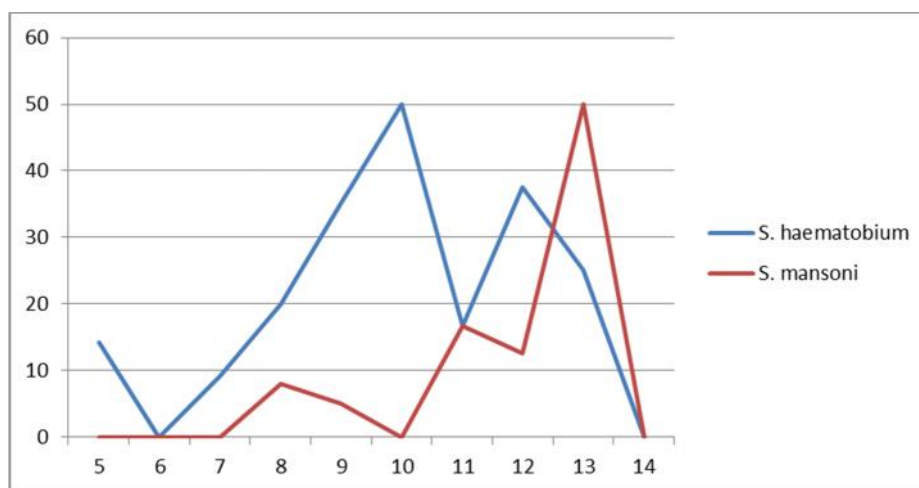


Figure 6. Variation de la prévalence de *S. haematobium* et *S. mansoni* en fonction de l'âge

### 3.4 FACTEURS FAVORISANT LA TRANSMISSION DE LA BILHARZIOSE URINAIRE

#### 3.4.1 PRATIQUE LIÉE À L'EAU

L'eau potable constitue la principale source d'eau de boisson de la majorité des personnes interrogées, soit 69,67%. Cette eau est fournie par une pompe. Elle est payante et non permanente.

Un total de 122 personnes interrogées, soit 80,32% fréquentent le barrage. Parmi ces 122 personnes, 35 (28,68%) fréquentent le barrage à toute heure.

La catégorie d'âge de 5 à 9 ans regroupe la majorité d'écolier fréquentant le barrage ressentant plus de douleur lors de la miction. Elles sont représentées par 61 personnes sur les 98 soit 62,24%. Un taux de 69,67% des personnes fréquentent le barrage pour des activités domestiques et de loisirs. Ces activités nécessitent un temps de contact homme-eau prolongé. La majorité des personnes qui ont une activité liée à l'eau, soit 98 (80,32%) personnes, urines au bord de l'eau.

#### 3.4.2 PRATIQUE DE SANTÉ

Le nombre de personnes déclarant avoir pris un déparasitant parmi les 122 individus questionnés est de 80 avec une prévalence de 65,57%. Le maximum des déparasitages a eu lieu entre 1 an et 6 mois, chez 64 sujets (52,45%).

## 4 DISCUSSION

Cette étude a mis en évidence dans cette zone les taux de prévalence suivants : 24,59 % et de 6,56 % respectivement pour la schistosomiase uro-génitale et la schistosomiase intestinale.

Les résultats ont montré qu'Ahoué, la schistosomiase à *S. haematobium* est d'endémicité modérée tandis que la schistosomiase à *S. mansoni* est de faible endémicité [25]. Cette observation serait surtout due à la campagne de traitement de masse au praziquantel effectuée le Programme National de Lutte contre la schistosomiase, les Géohelminthiases et la Filariose lymphatique.

L'étude a révélé que la localité d'Ahoué située à proximité d'un barrage n'est pas un foyer à forte prévalence. Par contre, des études antérieures ont montré des résultats contraires dans certaines localités dans la périphérie d'un barrage [17].

Une étude antérieure dans certaines localités autour du barrage de Taabo dans les localités d'Ahondo, Taabo village et de Léléblé a révélé une endémicité similaire pour la schistosomiase à *S. haematobium*. [26]. Par contre, une forte endémicité a été observé dans les localités de Sahoua et Tohokini. [26].

Nous notons une prédominance de la schistosomiase à *S. haematobium* par rapport à la bilharziose à *S. mansoni*. Des résultats semblables ont été rapportés dans les localités d'Azaguié M' Bromé et d'Azaguié makouguié. [27]. Ces résultats ont été également constatés dans les villes d'Agboville et d'Adzopé [28].

Nos résultats montrent une augmentation du taux d'infestation en fonction de l'âge. Cette observation a été constatée par certains auteurs dans les villes d'Agboville et d'Adzopé [28].

L'intensité d'infestation correspond au nombre d'œufs excrétés dans les urines ou selles des personnes infectées. [28], [29]. Ainsi, l'intensité d'infection est majoritairement légère pour la bilharziose urinaire et dominé par une infection forte pour la bilharziose intestinale. L'infection légère s'explique par une faible parasitémie alors que celle de l'infection forte est due par une parasitémie élevée.

Ces résultats sont contraires ont été rapportés Azaguié où les résultats parasitologiques ont montré une infection légère pour la schistosomiase à *S. haematobium* et *S. mansoni* [27].

D'après nos résultats, les prévalences de l'infestation à *S. haematobium* et *S. mansoni* sont plus élevées dans la classe d'âges de 10-14 ans que dans celle de 5-9 ans. Cette observation a été mentionnée par certaines études à Agboville et Adzopé qui ont affirmé que les enfants plus âgés représentent la fraction la plus active du réservoir de parasite humain [28], [29]. Ce constat s'expliquerait par le fait que ces enfants ont des comportements à risque qui les exposent à l'infestation contrairement aux adultes dans la communauté. Parmi ces comportements, il a été noté le fait de réaliser des activités qui nécessitent assez de temps et aux heures chaudes de la journée au barrage. D'où la possibilité d'infection et de réinfection. Il s'y ajoute aussi la possibilité de contaminer le milieu par le fait qu'ils urinent ou défèquent dans l'eau. Ce même constat a été démontré à Azaguié [27] et dans d'autres localités au Burkina Faso [30] qui ont montré une liaison significative entre la schistosomiase et l'âge [29]. Des travaux effectués antérieurement montrent que l'infection de la schistosomiase diminue avec une réduction du contact hommes-eau [31].

L'étude a montré une prévalence de l'infection à *S. haematobium* et *S. mansoni* plus élevée chez les garçons que chez les filles. Cependant, quand nous croisons le sexe et la bilharziose, la différence observée n'est pas significative pour les deux formes de bilharzioses

Ces résultats sont en contradiction avec ceux obtenus Agboville et à Adzopé qui a trouvé une différence significative entre les garçons parasités et les filles ( $p < 0,01$ ) [29].

L'existence d'élèves infectés malgré les traitements de masse implique l'existence d'un milieu de réinfection rapide. Le questionnaire a permis d'incriminer le barrage comme milieu favorable au développement des mollusques donc propice à la transmission des cercaires. Cela a été prouvé dans d'autres études antérieures dans plusieurs localités de la Côte d'Ivoire où l'existence d'un favorable au développement des mollusques était primordial à la transmission de cette pathologie [32].

Le manque d'hygiène, l'accès limité à l'eau potable et à l'assainissement pourraient être également les facteurs associés à la transmission de cette maladie dans cette localité. Il convient de noter que les réponses aux questionnaires administrés aux élèves participants à permis de monter un problème crucial d'eau à Ahoué. Cette situation rend le barrage source d'approvisionnement de cette localité en eau. Ce qui multiplie les contacts Homme-eau. Par conséquent, les enfants comme adultes constituent la principale source d'infection. Ce constat a été faite par certains auteurs [33].

## CONCLUSION

La schistosomiase à *S. haematobium* et *S. mansoni* sont des affections qui sévissent dans la localité d'Ahoué (Côte d'Ivoire). Cette enquête préliminaire a permis de trouver des taux de prévalence 24,59% pour la schistosomiase urinaire et 6,56% pour la schistosomiase intestinale. Elle a fait l'état des lieux sur la schistosomiase dans cette localité, en faisant ressortir les principaux facteurs environnementaux associés à la transmission. Ces résultats serviront à sensibiliser les pouvoirs publics et la population et permettra à l'élaboration d'un programme de lutte intégrée contre la bilharziose urinaire dans cette localité.

## REMERCIEMENTS

Nos remerciements vont à l'endroit de tous les directeurs, enseignants, autorités, villageois et élèves du village d'Ahoué. Nous remercions également les techniciens de laboratoire de Zoologie et de Biologie Animale et toute l'équipe du Programme National de Lutte Contre la Schistosomiase, les Géohelminthiases et la Filariose lymphatique.



## REFERENCES

- [1] OMS, 2016-Aide-mémoire N 115 <http://www.who.int/mediacentre/factsheet/fs115/fr/> consulté le 04 juillet 2016.
- [2] Engels D, Chitsulo L, Montresor A, Savioli L. The global epidemiological situation of schistosomiasis and new approaches to control and research. *Acta Tropica*, 82, pp 139–146, 2002.
- [3] Hotez PJ, Alvarado M, Basáñez M-G, Bolliger I, Bourne R, Boussinesq M, et al. The Global Burden of Disease Study 2010: Interpretation and Implications for the Neglected Tropical Diseases. *PLoS Negl Trop Dis* 8(7): e2865. doi:10.1371/journal.pntd.0002865, 2014
- [4] Van der Werf M. J., de Vlas S. J., Brooker S., Loman C.W.N., Nagelkerke N. J. D., Habbema J. D. F. & Engels D. Quantification of clinical morbidity associated with schistosome infection in sub-Saharan Africa. *Acta Tropica*, Vol. 86, pp.125-139, 2003.
- [5] WHO. The control of schistosomiasis: report of a WHO expert committee. WHO Tech Rep Ser 728: 1–114, 1985.
- [6] Thétiot-Laurent SA-L, Boissier J, Robert A, Meunier B. Schistosomiasis chemotherapy. *Angew Chem* 52: 7936–7956pp, 2013.
- [7] WHO Schistosomiasis: progress report 2001–2011, strategic plan 2012–2020. Geneva: World Health Organization, 2013.
- [8] WHO Schistosomiasis: population requiring preventive chemotherapy and number of people treated in 2010. *Wkly Epidemiol Rec* 87: 37–44pp, 2012.
- [9] OMS. La schistosomiase. <http://www.who.int>. Consulté le 20/10/2016.
- [10] N'Guessan A.N., La lutte contre les schistosomoses en Côte d'Ivoire : facteurs de complexité épidémiologique et contraintes opérationnelles de lutte. *Thèse de doctorat de l'Université de Cocody Abidjan, Côte d'Ivoire*. 149p, 2003.
- [11] N'Guessan N. A., Acka C. A., Utzinger J. et N'Goran K. E. Identification des régions à haut risque de schistosomoses en Côte d'Ivoire. *Bulletin de la Société de Pathologie Exotique*, Vol. 100, N°2, pp 119-123, 2007.
- [12] Nozais J.P, Danis M. & Gentilini M.,. Symptômes et évolution de l'infestation à *Schistosoma haematobium* vue en métropole, *Review Praticien*, pp 428-431, 1993
- [13] Garba A. Kinde-Gazard D., Makoutodé M., Boyer N., Ernould J. C., Chippaux J. P. & Massougbdji A. Evaluation préliminaire de la morbidité liée à *Schistosoma haematobium* et *Schistosoma mansoni* dans la zone du futur barrage d'Adjarala au Bénin. *Cahier Santé*, vol.10, pp. 323-328, 2000
- [14] Gentilini M., Cames E., Danis M., Mouchet J., Duflo B., Lagardère B., Richard-Lenoble D. & Brucker G. Médecine-Sciences. 5<sup>e</sup> édition, *Médecine tropicale* Paris: Flammarion, 928p, 1993.
- [15] Assaré RK, Tian-Bi Y-NT, Yao PK, N'Guessan NA, Ouattara M, Yapi A, et al. Sustaining Control of Schistosomiasis Mansoni in Western Côte d'Ivoire: Results from a SCORE Study, One Year after Initial Praziquantel Administration. *PLoS Negl Trop Dis* 10(1): e0004329. 2016.
- [16] Abdel-Wahab M. F., Strickland G. T., El-Sahly A., El-Kady N., Zakaria S., Ahmed L. (Changing pattern of schistosomiasis in Egypt 1935-79. *Lancet*. 2(8136): pp 242-244, 1979
- [17] N'Goran E. K., Diabaté S., Utzinger J. & 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: pp 541-545, 1997.
- [18] Anonyme, (1998). Recensement générale de la population et de l'habitat-Volume III : Données sociodémographiques et économiques des localités, Tome I : Résultats définitifs par localité région des lagunes, 43p.
- [19] Eldin M. Le climat. *Mémoire ORSTOM*, 50 : pp 50-73, 1971.
- [20] S. Plouvier, J.C. Levory, J. Coltte, A propos d'une technique simple de filtration des urines dans le diagnostic de la bilharziose urinaire en enquête de masse, *Méd. Trop*, 35, 229-230, 1975.
- [21] Katz N, Chaves A, Pellegrino J.. A simple device of quantitative stool thick-smear technique in *Schistosomiasis mansoni*. *Rev inst Med Trop Sao Paulo*, 14: pp 397 – 400, 1972.
- [22] WHO Prevention and control schistosomiasis and soil-transmitted helminthiasis : report of a WHO expert committee WHO tech Rep Ser 912: pp 1-57, 2002.
- [23] Montresor A, Crompton DWT, Hall A, Bundy DAP Savioli L. Guidelines for the evaluation of soil-transmitted Helminthiasis and Schistosomiasis and Community Level. A Guide for Managers of Control Programmes. *World Health Org*. Geneva. 1-45.pp 1998.
- [24] OMS Schistosomiase et géohelminthiases : prévention et lutte. Série de rapports technique, 912,68,2004.
- [25] OMS Lutte contre la schistosomiase. Série de Rapport Technique, 728, 129p, 1985.
- [26] Nicaise Aya N'GUESSAN1, Ahmadou GARBA2-3, Mathieu Niangoran ORSOT, and Eliézer Kouakou N'GORAN Evaluation de la morbidité échographique de la bilharziose urinaire chez les écoliers de 6 localités autour du barrage de Taabo (Côte d'Ivoire) *International Journal of Innovation and Applied Studies* ISSN 2028-9324 Vol. 9 No. 1 Nov. 2014, pp. 307-316
- [27] Jean T. Coulibaly, Yves K. N'Gbesso, Nicaise A. N'Guessan, Mirko S. Winkler, Jürg Utzinger, and Eliezer K. N'Goran Epidemiology of Schistosomiasis in Two High-Risk Communities of South Côte d'Ivoire with Particular Emphasis on Pre-School–Aged Children *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 89(1), 2013, pp. 32–41

- [28] Adoubryn K. D., Ouhon J., Yapo C. G., Assoumou E. Y., Ago K. M. 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). *Bulletin de la Société de Pathologie Exotique*, Vol. 99, N° 1, pp 28-31, 2005.
- [29] Adoubryn K.D., Allah-kouadio E., Penali L.K., Ouhou J., Koné M., Prévalence des porteurs d'œufs de *Schistosoma haematobium* chez des patients haématuriques en Côte d'Ivoire. *Médecine d'Afrique Noire*, vol 44, 4p, 1997.
- [30] Poda J. N., Sorgho H., Dianou D., Sawadogo B., Kambou T., Parent G. & Sondou B. Profil parasitologique de la schistosomose urinaire du complexe hydro-agricole du Sourou au Burkina Faso. *Bulletin de la Société de pathologie exotique*, vol. 94, n°1, pp. 21-24, 2001.
- [31] Gryseels B. La schistosomiase intestinale dans la plaine de la Ruzizi (Burundi) : prospection préliminaire. *Annales de la Société belge de médecine tropicale*, vol. 64, 249- 266 p, 1984.
- [32] N'Goran EK, Utzinger J, N'Guessan AN, Müller I, Zamblé K, Lohourignon KL, et al. réinfection 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.
- [33] Masaku J, Madigu N, Okoyo C, Njenga SM. Situation actuelle de *Schistosoma mansoni* et les facteurs associés à l' infection des deux années suivantes de masse programme d'administration de drogues chez les enfants des écoles primaires de Mwea système d'irrigation: une étude transversale. *BMC Public Health* 15: 739. 2015.