

PREVALENCES, DU PALUDISME, DES PARASITOSEs INTESTINALES ET URINAIRES A KALIFABOUGOU, MALI.

Malaria, intestinal and urinary parasite infections prevalence evaluation in Kalifabougou, Mali.

Doumbo Safiatou Niaré¹, Ongoïba Aissata¹, Doumtabe Didier¹, Tran Tuan M.², Traoré Abdrahamane¹, Sangala Jules¹, Kayentao Kassoum¹, Compton Peter D³, Traoré Boubacar¹, Doumbo Ogobara K.¹

Correspondance : Dr DOUMBO Safiatou NIARE, laboratoire Immunogénétique du Malaria Research and Training Center au Centre International d'Excellence en Recherche Mali, Université des Sciences, des Techniques et des Technologies, Bamako, Mali : portable (00223) 76 03 95 24, Email : sdoumbo@icermali.org

RESUME

Les géohelminthes et les schistosomoses sont des maladies tropicales négligées, impactant sur l'état de santé des populations maliennes endémiques. Le Mali dispose d'un programme national d'élimination qui utilise la stratégie du Traitement de Masse à base Communautaire (TMC) combinant l'Albendazole, Ivermectine et le Praziquantel (PZQ). Quant au paludisme, il reste un problème majeur de santé publique au Mali. L'aire de santé du Centre de Santé Communautaire (CSCOM) de Kalifabougou, dans le district sanitaire de Kati, bénéficie de tel programme TMC depuis 2010. **Objectif** : Evaluer les taux de prévalences du paludisme infestation, des parasitoses intestinales et urinaires dans la population du village de Kalifabougou, Mali. **Méthodologie** : Nous avons réalisé une étude transversale en mai 2011 nichée dans une cohorte de volontaires âgés de 3 mois à 25 ans. Les techniques de la goutte épaisse (sang), de Kato-Katz, (selles), et de la filtration des urines; ont été utilisées pour l'évaluation des prévalences parasitaires. Le consentement éclairé et libre ainsi l'assentiment ont été obtenus de tous les volontaires avant leur inclusion. Tous les volontaires ont reçu des traitements contre les parasitoses selon les recommandations des programmes nationaux de lutte contre ces maladies. **Résultats** : Un total de 688 volontaires a été inclus dans notre étude. Les taux de prévalences des infections parasitaires étaient de 22,1% [95% CI : 22,06 - 22,12] pour le *Plasmodium falciparum*, 9,9% [95% CI : 8,9-9,034] pour *Schistosoma haematobium*, 3,5% [95% CI = 3,48- 3,513] pour *Hymenolepis nana* et 0,1% [95% CI = 0,093-:0,107] pour *Schistosoma mansoni*. Le taux de prévalence de la co-infection *Plasmodium falciparum* – *Schistosoma haematobium* était de 2,18% [95% CI= 2,17 - 2,19] dans la population d'étude de Kalifabougou en 2011. **Discussion et Conclusion** : Le traitement de masse à base de Praziquantel (PZQ) et d'Albendazole et le traitement systématique des cas de fièvres par les combinaisons thérapeutiques à base d'artémisinine (CTAs), auraient pu contribuer à la baisse de la prévalence des helminthes et du paludisme à Kalifabougou, Mali. **Mots clé** : Prévalence, Helminthes, Paludisme, Traitement de Masse, Kalifabougou, Mali.

SUMMARY

Soil transmitted helminthiasis and schistosomiasis are neglected tropical diseases, affecting the health status of endemic Malian populations. Mali has a national elimination program using the mass drug administration (MDA) strategy combining Albendazole, Ivermectin and Praziquantel. Malaria still remains a public health problem in Mali. The Community health Center (CSCOM) in Kalifabougou, in the Kati health district, has benefited from such MDA program since 2010. **Aim**: To evaluate the prevalence rate of malaria infection, intestinal and urines parasites in population of Kalifabougou village, Mali. **Methodology**: we conducted a cross sectional study nested in a cohort study in May 2011 on volunteers aged from 3 months to 25 years old. Blood smear (blood), Kato-Katz (Stools) and urines filtration technics were used to evaluate parasite prevalence. Informed consent as well as assentment were obtain from the volunteers before their inclusion. All volunteers received treatment against these parasites diseases according to the national control programs. **Results**: A total of 688 volunteers were include. The prevalence rates of parasitic infections were 22.1% [95% CI= 22.06 – 22.12] for *Plasmodium falciparum*, 9% [95% CI: 8.9-9.034] for *Schistosoma haematobium*; 3.5% [95% CI = 3, 48- 3,513] for *Hymenolepis nana* and 0.1% [95% CI = 0,093-:0,107] for *Schistosoma mansoni*. The prevalence rate of *Plasmodium falciparum* – *Schistosoma haematobium* co-infection was 2.18% [95% CI= 2.17 – 2.19] in Kalifabougou population in 2011. **Discussion and conclusion**: Praziquantel and Albendazole-based mass drug administration and Artemisinin based combined therapy (ACTs) could explain these low prevalence of helminths and malaria in Kalifabougou, Mali. **Keywords**: Prevalence, Helminths, malaria, Kalifabougou, Mali

INTRODUCTION

Les helminthoses et le paludisme constituent un problème majeur de santé publique, au Mali en en Afrique. L'OMS estime que plus de 3,5 milliards de personnes sont infectées par une ou plusieurs espèces de géohelminthes [1,2] et 216 millions en 2016 (196-263 millions) des cas de paludisme en 2016 [3]. Ces

parasitoses sont fréquemment observées chez les enfants dans les pays en voie de développement et sont associées à un retard de croissance et une réduction de la performance scolaire [4-6]. Au Mali, le paludisme, les géohelminthoses et les schistosomoses sévissent aussi de façon endémique.

A Kalifabougou, La prévalence initiale de la schistosomose à *S.haematobium* était de 12,7% en 2005 [données non publiées du programme national de lutte contre les schistosomoses (PNLCSH)] et celle des helminthes intestinaux de 8,5% dans les villages environnant de Kalifabougou[7]. L'indice plasmodique était estimé à 46% en 2006.

Les stratégies de lutte contre le paludisme recommandées par l'OMS ont été mises à échelle à Kalifabougou en 2007 : moustiquaire imprégnées d'insecticides, le traitement présomptif intermittent à base de la Sulfadoxine -Pyriméthamine chez les femmes enceintes et la prise en charge des cas de paludisme par les combinaisons thérapeutiques à base d'artémisinine.

Depuis les années 2007, le Mali a démarré l'intégration des programmes nationaux de lutte contre les schistosomoses et les géohelminthoses avec les traitements de masse (TDM) à base communautaire par le Praziquantel, l'Albendazole et l'Ivermectine [8]. A Kalifabougou la mise à échelle de cette stratégie intégrée a été effective en 2010.

En 2011, le Malaria Research and Training Center (MRTC) en partenariat avec le National Institute of Allergy and Infectious diseases-Health National Institute of (NIH-NIAID) a mis en place une équipe de recherche dont l'objectif principal était d'étudier les mécanismes de l'acquisition de l'immunité naturelle anti palustre à Kalifabougou sur une cohorte. Par ailleurs, il est décrit que la coinfection du *Plasmodium sp* avec les helminthes tels que les schistosomes influence le degré d'acquisition de l'immunité chez les porteurs [9,10]. C'est ainsi que nous avons réalisé une étude transversale de base nichée dans une cohorte au mois de mai 2011 afin d'évaluer les taux de prévalences de base du paludisme infestation, des parasitoses intestinales et urinaires.

SUJETS ET METHODES

Lieu d'étude : L'étude a été réalisée dans le village de Kalifabougou situé à 46 km au Nord-Ouest de Bamako dans le cercle de Kati, région de Koulikoro (Fig1). Le climat est de type nord soudanien avec une pluviométrie variant de 800 à 1200 mm d'eau par an. Les examens de sang, de selles et d'urines ont été effectués au laboratoire d'Immunogénétique du MRTC au point G, Mali.

Type et période d'étude : Il s'agissait d'une étude transversale de base avant le suivi d'une cohorte prospective d'étude des mécanismes de l'acquisition de l'immunité naturelle anti malarique dans la population de Kalifabougou. Les prélèvements de sang, de selles et des urines ont été réalisés au mois de mai 2011.

Population cible et échantillonnage. La population cible était constituée des sujets âgés de 3 mois à 25ans vivant dans le village de Kalifabougou depuis plus d'une année. Nous avons utilisé la technique

d'échantillonnage aléatoire stratifiée par tranches d'âges pour l'étude de cohorte. Les volontaires étaient repartis par tranche d'âge ; 3-5 mois n=30, ≥6 mois-1 an, n=30, >1 an n=30, 2 ans n=30, 3 ans n=30. 4 ans n=30, 5 ans n=30, 6 ans n=30, 7ans n=100, 8 ans n=100, 9 ans n=97, 10 ans n=98, 11-17 ans n=30, 18-25 ans n=30. Les critères d'inclusion et d'exclusion pour l'étude de base étaient : taux d'hémoglobine (Hb) <7g/dl, une température axillaire > 37,5 °C, absence de maladie systémique aiguë. Ces volontaires, après un consentement éclairé écrit ont été invités au dépistage du paludisme, des schistosomes et des géohelminthes.

Collecte et traitement des échantillons : Les données sociodémographiques et cliniques ont été collectées à l'interrogatoire sur les fiches standardisées et codées de supports de données, après validation systématique.

Chaque volontaire consentant recevait deux pots de prélèvement respectivement pour la collecte des selles et des urines avec un le numéro d'identification unique. Les urines ont été collectées entre 9h et 14heures. Les œufs de *Schistosoma haematobium* ont été recherchés par la technique de filtration. Les filtres ont été colorés par la solution de nynhidrine à 5% et la parasitémie était quantifiée à l'aide de microscope optique à l'objectif x10 puis x40 [11].

Les selles étaient examinées par la technique semi-quantitative de Kato-Katz par la recherche de *S. mansoni* et les helminthes intestinaux [12]. La présence des parasites a été quantifiée par le comptage des œufs et exprimée en nombre d'œufs par gramme de selles. Deux lames étaient préparées par échantillon de selles et lues par deux lecteurs certifiés du MRTC. La moyenne des deux lectures a été utilisée comme résultat final par volontaire.

La recherche de Plasmodium spa été faite par la technique de la goutte épaisse et quantifiée en nombre de parasites/stades/mm³ de sang.

Considérations éthiques : Le protocole d'étude a été approuvé par le comité d'éthique institutionnel de la Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie (FMPOS) du Mali et celui des Instituts nationaux de santé des USA (National Institutes of Health (NIH)) et enregistré sous le numéro (ClinicalTrials.gov identifier: NCT01322581). Le consentement libre et éclairé a été obtenu des volontaires adultes et des parents /tuteurs des enfants et documenté toujours en présence d'un témoin lettré.

Tous les volontaires excréteurs d'œufs de Schistosomes et de *H. nana* ont été traités par le PZQ gratuitement selon les politiques du programme national de lutte contre les Schistosomoses.

Collecte et Analyse des données : Les données cliniques et biologiques des volontaires étaient reportées dans un questionnaire et saisies dans un fichier Excel.

L'analyse des données a été effectuée avec le logiciel SPSS version 16.0. Le seuil de signification statistique était fixé à 0,05. Le test Chi² de Pearson (avec la correction de Yates) a été utilisé pour comparer les taux de prévalences.

RESULTATS

Sur le plan des données sociodémographiques et cliniques : Un total de 688 volontaires a donné les trois prélèvements durant l'enquête : sang, selles, urines. La moyenne d'âge était de 7,77 ans (± 4,2). Le sex ratio était de 1,02 en faveur du sexe masculin. Le tableau I nous donne la distribution par groupes d'âges et selon le sexe des volontaires.

Le taux de couverture des populations cibles par le traitement de masse à base de Praziquantel était de 72 % en Mars 2011.

Le signe clinique le plus fréquemment observé était la splénomégalie avec 15,3 % [CI_{95%} = 15,27-15,326] suivie de la douleur abdominale (4,1%) [95% CI = 4,08- 4,114], de l'hématurie (1,5%) [95% CI : 1,49-1,501], de la dysurie (0,4%) [95% CI : 0,36-0,0404]. Tous les volontaires avaient une température inférieure à 37,5°C à l'inclusion.

Résultats parasitologiques : L'examen des selles et des urines a permis de mettre en évidence trois types d'helminthes chez nos volontaires : *Schistosoma haematobium* (*S.h*), *Hymenolepis nana* (*H.n*) et de *Schistosoma mansoni*; avec des taux de prévalences respectifs de 9% [95% CI: 8,9-9,034], 3,5% [95% CI = 3,48- 3,513], et de 0,1% [95% CI = 0,093-:0,107] (Fig2).

Le taux de prévalence de la schistosomose à *Schistosoma haematobium* était plus élevée dans la tranche d'âge 6 à 10 ans (7,78% : 53/688) [95%CI=7,76-7,80] comparé aux autres groupes ($p < 10^{-3}$; Chi²=35,70). (Fig.3).

Les taux de prévalences de *Schistosoma mansoni* et *Hymenolepis nana* étaient respectivement de 0,14% (1/688) [95%CI=0,138-0,142] et 2,03% (0014/688) [95%CI=2,02-2,04]

L'indice plasmodique de *Plasmodium falciparum* était de 22,09% (152/688) [95% CI : 22,06-22,12].

Des cas de coinfection *P.falciparum* et *S.haematobium* ont été observés avec une fréquence de 2,18% (15/688) [95% CI= 2,17-2,19] (tableau II).

Nous n'avons pas trouvé d'œufs de géohelminthes (*Ascaris*, *ankylostomes*, *anguillule*, *oxyure*, *trichocéphale*) dans cette population de Kalifabougou.

DISCUSSION

Cette enquête transversale nous a permis d'évaluer les taux de prévalences du Paludisme (22,09%), de la co-infection paludisme-schistosomose (2.18%), de *S haematobium* (9%), d'*H nana* (3.5%) et de *S mansoni* (0.1%). Nous n'avons pas trouvé dans les selles des œufs de géohelminthes. Nous pensons que ces taux de prévalences sont une estimation

correcte dans cette population. La faible prévalence reflèterait le succès des programmes d'élimination mis à l'échelle dans le village de Kalifabougou depuis 2006. La répétition de ces examens trois jours de suite avec la confection d'au moins deux lames par volontaire auraient pu donner des taux de prévalences un peu plus élevés. Par ailleurs l'indice plasmodique a été mesuré en saison sèche chaude (mai).

Il est pertinent d'utiliser les techniques moléculaires pour l'évaluation de l'impact en santé publique de ces programmes de traitement de masse, afin de mesurer les parasitémie sub-microscopiques (13-15). Mais ces techniques de PCR ne sont pas de routine dans les pays endémiques et augmenteraient de manière significative le coût des programmes d'élimination bien qu'elle puissent jouer un rôle déterminant dans l'évaluation de l'impact des programmes d'élimination.

Le taux d'excrétion ovulaire de *S.haematobium* était comparable à celui obtenu à Sotuba en 2010 [16], une zone d'endémie bilharzienne comparable à celle de Kalifabougou.

Le taux de prévalence de *Schistosoma haematobium* reste faible comparé à ceux obtenus dans les zones endémiques du district sanitaire de Diema par Dabo et al., qui en 2011 avaient trouvé un taux de prévalence de *Schistosoma haematobium* à 51,2% (173/338) [17]. Cette différence pourrait s'expliquer par la différence du niveau d'endémicité et de l'exposition plus importante des enfants de moins de 14 ans du fait du contact-Homme-eau à Diema. Par ailleurs la zone de Diéma, moins accessible ne bénéficie pas d'une couverture et de fréquence en TDM aussi importante que Kalifabougou.

Aucun géohelminthe intestinal n'a été diagnostiqué chez les volontaires à Kalifabougou, l'excrétion ovulaire de *Hymenolepis nana* était faible soit 3,5% (24/688). Ce parasite est beaucoup plus fréquent dans les populations des régions rurales chaudes, humides avec un niveau faible d'hygiène des pays en voie de développement. Il infecte surtout les enfants avec une prévalence pouvant être comprise entre 0,1 et 58 % [6]. Il nécessite un traitement plus long que les traitements de masse (TDM) à passage unique. Nos résultats sont comparables à ceux obtenus par Niangaly et al en 2007 qui avaient décrit 2,5% de portage de *H. nana* chez les enfants à Pogono, cercle de Koro dans la région de Mopti [18]. Ce résultat est aussi comparable à ceux obtenus par D. Ouerni au Burkina Faso en 2010 et Mostafi au Maroc respectivement avec des taux de 3,2% et 2,98% [19,20]; dans une population d'enfants de moins de 14 ans.

Schistosoma mansoni n'est pas endémique à Kalifabougou, seul un excréteur a été trouvé. Ce cas peut être importé d'une autre région endémique. Car, les gîtes de mollusques hôtes intermédiaires de *S. mansoni*, ne sont pas

présents à Kalifabougou [21,22]. Par ailleurs le Traitement de Masse à base de praziquantel (TDM- PZQ) -Ivermectine et Albendazole peut contribuer à réduire significativement les taux de prévalences des géohelminthes et de *Schistosoma haematobium*.

L'association entre le sexe masculin et l'excrétion ovulaire de *S.h* est assez classique dans la population des enfants de 7-14 ans. Nous n'avons pas trouvé cette association entre le genre et les helminthes rencontrés ($p=0,076$).

La prévalence de *Schistosoma haematobium* et de *Hymenolepis nana* était prédominante dans la tranche d'âge 6 à 10 ans ($P<0,03$). Les plus jeunes enfants (< 6 ans) sont le plus souvent sous surveillance des mamans ce qui réduit leur accès à l'eau. Ceux de plus de 10 ans et conscient du risque peuvent avoir un contact homme-eau plus limité. Ce résultat a été confirmé par Sangho et al en 2001 dans le village de Molodo, en zone de riziculture au Mali [23] ainsi que Ibikoulé et al en 2013 au Bénin [24].

Les résultats de cette évaluation restent les seuls disponibles sur la population de Kalifabougou pour informer les programmes nationaux de lutte contre les affections parasitaires au Mali dans le cadre de leur élimination.

CONCLUSION

La prévalence du portage du *Plasmodium*, des schistosomes et des helminthes intestinaux reste relativement faible dans le village de Kalifabougou. Ceci est en faveur d'un impact possible du traitement de masse à base de praziquantel (TDM- PZQ) -Ivermectine et Albendazole. Les enfants âgés de 6 à 10 représentent la couche la plus atteintes par *S.h*. Un ciblage des stratégies sur ce réservoir de *S.h* peut le stériliser et ainsi réduire significativement le foyer infectieux à Kalifabougou.

REFERENCES

[1]- Crompton DWT How much human helminthiasis is there in the world? J Parasitol.1999;(85): 397-403.
 [2]- Andrade C, Alava T, De Palacio IA, Del Poggio P, Jamoletti C, Gulletta M et al. Prevalence and Intensity of Soil-transmitted Helminthiasis in the City of Portoviejo (Ecuador) MemInstOswaldo Cruz, Rio de Janeiro. 2001; 96 (8): 1075-1079.
 [3] <http://www.who.int/malaria/publications/world-malaria-report-2016/report/fr/>
 [4]- Stephenson LS, Latham MC, Kinoti SN, Kurz KM, Brigham H. Improvement in physical fitness of Kenyan schoolboys infected with hookworm, *Trichuris trichiura* and *Ascaris lumbricoides* following a single dose of Albendazole. Trans R Soc Trop Med Hyg.1990;(84): 277-282.
 [5]-Koroma MM, Williams AM, De La Haye RR, Hodges M. Effects of Albendazole on growth of primary school children and the prevalence

and intensity of soil-transmitted helminths in Sierra Leone. J.Trop Ped. 1996;(42): 371-372

[6]-Stoltzfus RJ, Albonico M, Chwaya HM, SavioliL, Tielsch J, Schulze K et al. Hemoquant determination of hookworm-related blood loss and its role in iron deficiency in African children. Am J Trop Med Hyg.1996;55:399-404
 [7]- Programme national de lutte contre les MTN. Plan stratégique de lutte contre les maladies tropicales négligées : Intégration de la composante chimiothérapie de masse pour le trachome, la filariose lymphatique, l'onchocercose, les schistosomiasés et les géohelminthiases- 2007-2011.

[8]- Dembele M, Bamani S, Dembele R, Traore MO, Goita S, et al. Implementing preventive chemotherapy through an integrated National Neglected Tropical Disease Control Program in Mali. PLoSNegl Trop Dis 2012; (3) 6: e1574.

[9]- Ngoa UA, Zinsou JF, Kassa RF, Feugap EN, Honkpehedji YJ, Loembe MM, Moundounga HK et al. Assessment of the effect of *Schistosoma haematobium* co infection on malaria parasites and immune responses in rural populations in Gabon: study protocol SpringerPlus 2014;(3):388

[10] -Sangweme DT, Midzi N, Zinyowera-Mutapuri S, Mduluzat, Diener-West M, Kumar N. Impact of schistosome infection on *Plasmodium falciparum* Malario- metric indices and immune correlates in school age children in Burma Valley, Zimbabwe. PLoSNegl Trop Dis. 2010;(11): 4e882.

[11]- Traoré M, Maude GH, and Bradley DJ. *Schistosomiasis haematobium* Mali: prevalence rate in school-age children as index of endemicity in the community. Tropical Medicine and International Health: 2010; (3): 214-221

[12]- Clements AC, Bosque-Oliva E, Sacko M, Landoure A, Dembele R, et al. A comparative study of the spatial distribution of schistosomiasis in Mali in 1984-1989 and 2004-2006.PLoSNegl Trop Dis. 2009 (3): e431

[13]- Bruijnesteijn van Coppenraet LE¹, Wallinga JA, Ruijs GJ, Bruins MJ, Verweij JJ. Parasitological diagnosis combining an internally controlled real-time PCR assay for the detection of four protozoa in stool samples with a testing algorithm for microscopy in Microbiol Infect. 2009;(9):869-74

[14]- Obeng BB, Aryeetey YA, de Dood CJ, Amoah AS, Larbi IA, Deelder AM, et al. Application of a circulating-cathodic-antigen (CCA) strip test and real-time PCR, in comparison with microscopy, for the detection of *Schistosoma haematobium* in urine samples from Ghana. Ann Trop Med Parasitol2008 (102): 625-633.

[15]- Soonawala D, Van Lieshout L, den Boer MA, Claas E, Verweij JJ, Godkewitsch A et al. Post-Travel Screening of Asymptomatic Long-Term Travelers to the Tropics for Intestinal Parasites Using Molecular Diagnostics. Am. J. Trop. Med. Hyg., 90(5), 2014, pp. 835-839

[16]- Tandina F, Doumbo S.N., Kone´ A.K2, Guindo D., Goita S., Sissoko M., Konate´ S., Dabo A., Doumbo O.K (2016) Epidémiologie des schistosomoses dans le village péri-urbain de Sotuba, dix années après la mise à échelle du traitement de masse (TDM) au Mali Médecine et Santé Tropicales. 2016 (26): 51-56

[17]- Dabo A, Badawi HM, Bary B, Doumbo OK. Urinary schistosomiasis among Preschool-Aged Children in Sahelian Rural Communities in Mali. Parasit Vectors. 2011; (4):21. Doi: 10.1186/1756-3305-4-21.

[18]- Niangaly H, Djimde A.A., Traore B, Sangare CPO, Guindo D, Konate D et al (2012) Variations saisonnières de l'infestation par les helminthes intestinaux et *Schistosoma haematobium* en zone rurale sahéenne au Mali Médecine et Santé Tropicales. (2012); (22) : 430-434

[19]- Ouermi D, Karou DS, Ouattara I, Gnoula C, Pietra V, Moret R et al. Prévalence des parasites intestinaux de 1991 à 2010 au centre médical Saint-Camille de Ouagadougou (Burkina Faso) Médecine et Santé Tropicales. 2012; (22) : 40-44

[20]- Mostafi J, Belghyti D, El Kostali M, Fatimi N, Oulkheir S, Taboz Y et al. Prévalence des parasitoses intestinales chez les enfants adressés pour coprologie parasitaire à l'hôpital Moulay Abdellah de Salé (Maroc). World Journal of Biological Research. 2011; (4): 1

[21]- Rollinson D. *Biomphalaria*: Natural History, Ecology and Schistosome Transmission Chapter from book *Biomphalaria Snails and Larval Trematodes* 2010; 57-79.

[22]- Woolhouse MEJ (1992), Population Biology of the Freshwater Snail *Biomphalaria*-fefferi in the Zimbabwe Highveld *Journal of Applied Ecology*. 1992; (29): 687-694.

[23]- Sangho H; Dabo A; Sangho O; Diawara A; Doumbo OK. Prévalence et perception de la schistosomose en zone de riziculture irriguée au Mali. Mali médical; 2005 ;Tome XX; No3

[24]- Moudachirou I, Judith S, Rufine F, Léonidas T, Wilfrid B, Dorothée KG et al. Épidémiologie de la bilharziose urinaire et des géohelminthiases chez les jeunes scolaires des zones lacustres de la commune de So-Ava, sud-Bénin. Journal of Applied Biosciences. 2013 ; (70):5632- 5639

Tableau I : Répartition des enfants par groupe d'âge et par sexe

	0-5 ans		6-10 ans		11-15 ans		>15 ans		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Féminin	100		208	30,2	22	3,2	18	2,6	348	50,6
		14,5								
Masculin	75		220	32	19	2,7	26	3,7	340	40,4
		10,9								
Total	175		428		41	5,9	44		688	100
		25,4		62,2			6,3			

Tableau II : Fréquence de la coinfection *P. falciparum* et *S. haematobium* chez les volontaires à Kalifabougou en mai 2011

	<i>P.falciparum</i> (+)		<i>P.falciparum</i> (-)		Total	
	n	%	n	%	n	%
<i>S.haematobium</i> (+)	15		47		62	
		2,18%		6,83 %		9,01%
<i>S.haematobium</i> (-)	137		489		626	
		19,91%		71,07%		90,99%
Total	152		536		688	
		22,09 %				100%

OR=1,13 [IC95% 0,12-1,8]

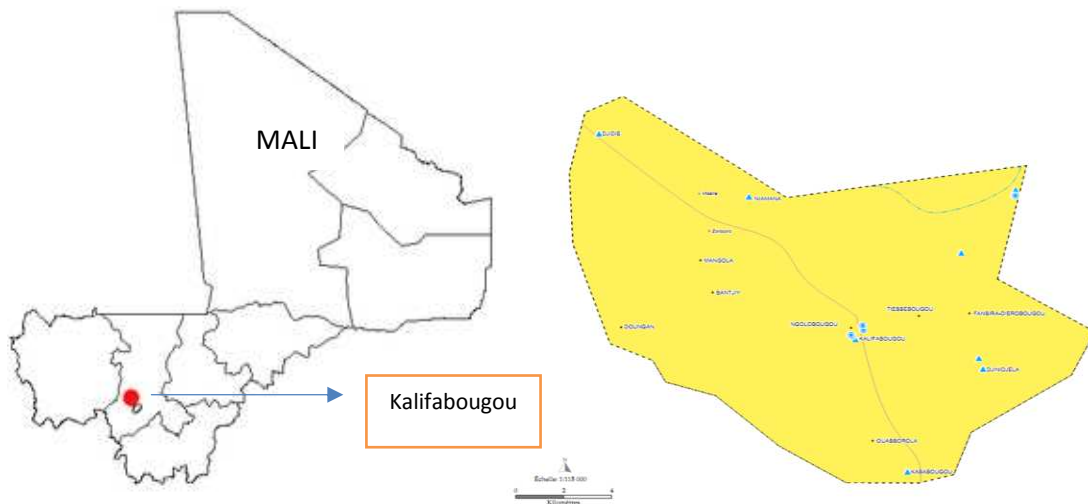


Figure 1: Situation géographique du village de Kalifabougou
<http://www.countryreports.org/country/Mali/map.htm>

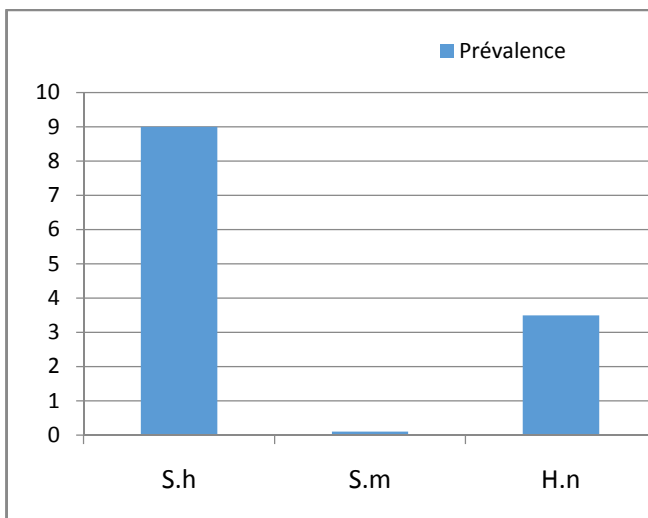


Figure 2. Fréquence du portage des helminthes chez les volontaires à kalifabougou

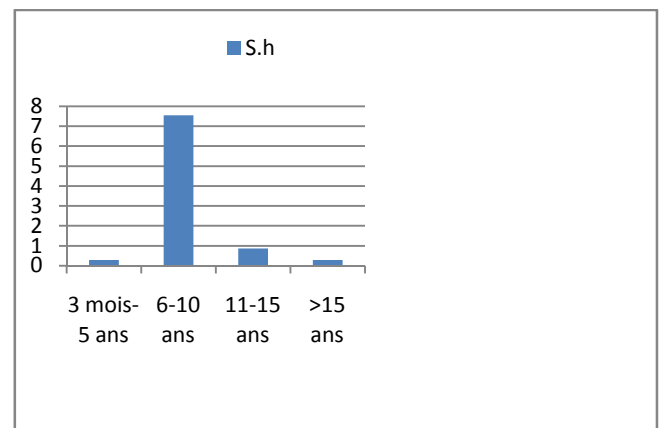


Figure 3. Fréquence de l'excrétion ovulaire de *S. haematobium* par tranche d'âge