



**Original Paper**

<http://ajol.info/index.php/ijbcs>

<http://indexmedicus.afro.who.int>

## Enquête épidémiologique sur les parasitoses urinaires et intestinales chez les élèves des écoles primaires de l'arrondissement de Maga, Extrême-Nord Cameroun

P. SAOTOING<sup>1\*</sup>, R. DJONYANG<sup>1</sup>, D.D. DERENG<sup>1</sup> et A-M NJAN NLÔGA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Université de Maroua, Ecole Normale Supérieure, Département des Sciences de la Vie et de la Terre, Maroua, Cameroun.

<sup>2</sup>Université de Ngaoundéré, Faculté des Sciences, Département des Sciences Biologiques, Ngaoundéré, Cameroun.

\*Auteur correspondant ; E-mail: [psaotoing@yahoo.fr](mailto:psaotoing@yahoo.fr); [psaotoing@gmail.com](mailto:psaotoing@gmail.com), BP 55 Maroua, Cameroun.

### REMERCIEMENTS

Nous ne manquerons pas de manifester notre gratitude à la haute hiérarchie de l'Université de Maroua pour avoir contribué financièrement à la parution de cet article.

### RESUME

Une étude épidémiologique sur les parasitoses urinaires et intestinales a été menée dans trois écoles primaires (EP Maga IA, EP Maga IIA, EPC Maga) de l'arrondissement de Maga, Extrême-Nord Cameroun. Le but de l'étude était de rechercher les œufs et/ou les adultes des parasites dans les selles et les urines des élèves des dites écoles afin d'établir les fréquences. Un échantillon de 540 élèves a répondu à un questionnaire et ces mêmes élèves ont subi des examens de selles et d'urines. Au terme des investigations, les espèces de parasites suivantes avec leur prévalence ont été identifiées: *Schistosoma haematobium* (19,26%), *Schistosoma mansoni* (2,22%), *Trichomonas intestinalis* (2,96%), *Entamoeba histolytica* (5,56%). Les schistosomiasis viennent en tête avec une prévalence de 21,48%, suivies des protozoaires avec une prévalence de 8,52%. La prévalence globale pour ces quatre (04) espèces de parasites est estimée à 30%, ce qui fait de Maga une zone méso-endémique.

© 2016 International Formulae Group. All rights reserved.

**Mots clés :** Enquête épidémiologique, parasitoses urinaires et intestinales, élèves, Maga, Cameroun.

## Epidemiological investigation of urinary and intestinal parasites among primary schoolchildren in the district Maga, Far North Cameroon

### ABSTRACT

An epidemiological study on urinary and intestinal parasites was conducted in three primary schools (EP Maga IA, IIA EP Maga, Maga EPC) of the district of Maga, Far North region Cameroon. The aim of the study was to investigate the eggs and or parasites adults in faeces and urine in order to establish the prevalence. A sample of 540 students answered a questionnaire and underwent tests of stool and urine. After investigations,

the following species of parasites with their prevalence have been identified: *Schistosoma haematobium* (19.26%), *Schistosoma mansoni* (2.22%), *Trichomonas intestinalis* (2.96%) and *Entamoeba histolytica* (5.56%). Schistosomiasis are in the lead with a prevalence of 21.48%, followed by protozoa with a prevalence of 8.52%. Overall prevalence for these four parasite species is 30%, what makes Maga a meso-endemic area.

© 2016 International Formulae Group. All rights reserved.

**Keywords:** Epidemiological investigation, urinary and intestinal diseases, pupils, Maga, Cameroon.

## INTRODUCTION

Les parasitoses digestives dues à des helminthes ont une haute prévalence dans les pays en développement (Aubry et Gaüzère, 2015). Selon le rapport de l’OMS (2014), le nombre de personnes ayant annuellement besoin d’une chimioprévention et le traitement contre les parasitoses urinaires et intestinales s’élève à 231 959 646 en Afrique. Face à cette situation, l’OMS préconise aujourd’hui la chimioprévention par la distribution de masse de médicaments (DMM) en fonction de l’endémicité des zones (OMS, 2013). Parmi les maladies hydriques humaines, les protozooses et les helminthiases constituent les deux groupes les plus répandus dans le monde avec une énorme charge de morbidité qui leur est associée (OMS, 2001). Ces parasitoses constituent une menace pour le développement des pays (Engels et al., 2002). Certains de ces parasites colonisent le tube digestif et les voies urinaires (OMS, 2013). Parmi les agents pathogènes responsables des parasitoses urinaires et intestinales humaines, les helminthes les plus fréquents sont les schistosomes, l’ankylostome, le trichocéphale, les strongyloïdes, les ténias (Toulleron, 2009). Quant aux protozoaires, les kystes de *Entamoeba histolytica*, *Endolimax nana* et *Giardia intestinalis* sont les plus rencontrés dans les selles (ANAES, 2003). La partie septentrionale du Cameroun présente un faciès écologique favorable au développement des parasites eu égard aux périmètres hydro-aménagés (Garcia, 2013). Des études menées sur les helminthiases intestinale et urinaire ont révélé que cette zone abrite des parasites

responsables des parasitoses humaines (Saotoing et al., 2011; Saotoing et al., 2014; Dankoni et al., 2015). Cependant, le niveau de l’endémicité dépend des zones considérées. La localité de Maga dispose d’un lac artificiel. Ce lac est régulièrement fréquenté par les populations riveraines et par conséquent le risque d’exposition aux infestations parasitaires est élevé. Cette localité est régulièrement victime de graves inondations en plus du lac artificiel permanent. Le passage des eaux à travers la localité de Maga est à l’origine de la dissémination des vecteurs hôtes intermédiaires de parasites. En outre, les activités que mènent les populations de Maga, à savoir la riziculture, la pêche et l’élevage les prédisposent à la contamination par des parasites. Pour pouvoir planifier, gérer et mobiliser avec efficacité des ressources en vue de lutter contre ces parasitoses, il est indispensable de procéder à l’estimation du nombre et de la catégorie de personnes qui ont besoin du traitement dans le monde, par pays et région (OMS, 2001). C’est dans cet ordre d’idée que s’inscrit le thème de ce travail qui vise à évaluer globalement l’ampleur des parasitoses urinaires et intestinales chez les élèves des écoles primaires de Maga. Les objectifs spécifiques consistent à déterminer la prévalence des parasitoses urinaires et intestinales chez les élèves des écoles primaires de Maga; évaluer la variation du taux d’infestation en fonction du sexe, des tranches d’âge et des écoles; identifier les principaux facteurs de risque liés à la transmission de ces parasitoses et proposer des méthodes de lutte.

## **MATERIEL ET METHODES**

### **Présentation de la zone d'étude**

La localité de Maga est située dans la région de l'Extrême-Nord du Cameroun, Département du Mayo-Danay. Maga se trouve à 90 km environ de Maroua. Ses coordonnées géographiques sont 10°50'12" Nord et 14°56'37" Est (en degrés décimaux), la position UTM est VM99, la référence Joint Opération Graphics est NC33-06, et son fuseau horaire est UTC/GMT+1» (Mora-Castro et Saborío-Bejarano, 2012). Cette zone de l'Extrême-Nord Cameroun dispose d'un lac artificiel appelé « lac de Maga ». Elle dispose également d'un centre de santé intégré, d'un hôpital, des écoles primaires et des lycées d'enseignement secondaire général. L'arrondissement de Maga compte 85 100 habitants (Mora-Castro et Saborío-Bejarano, 2012). Les populations de Maga sont majoritairement constituées des Mousgoums. La riziculture est l'activité principale de la population. A la riziculture, s'est greffée la pêche. Le lac de Maga s'étend sur 40 km<sup>2</sup> soit 40 000 hectares et peut contenir jusqu'à 625 millions de m<sup>3</sup> d'eau. Le lac irrigue 6 200 hectares de rizières de la Société d'Extension et de Modernisation du Riz à Yagoua (SEMRY), cultivés par 11 000 familles de cultivateurs. Les précipitations moyennes annuelles sont d'environ 800 mm<sup>3</sup>. La température moyenne annuelle est de 27 °C, avec un minimum de 21 °C et un maximum de 45 °C (Programme National de Développement Participatif, 2012). L'arrondissement de Maga est caractérisé par un ensemble de plaines peu accidentées.

### **Méthodologie**

L'étude a été conduite dans trois (03) écoles primaires de l'arrondissement de Maga. Un échantillon de 180 élèves par écoles (soit 540 échantillons au total) a été réparti équitablement en trois tranches d'âge et par sexe. Les trois tranches d'âge ont été réparties comme suit: de 6 à 8 ans (30 filles et 30

garçons); de 9 à 11 ans (30 filles et 30 garçons); de 12 à 15 ans (30 filles et 30 garçons).

### **Collecte des échantillons**

Avant les prélèvements des selles et des urines, les services et les responsables en charge à savoir la Délégation Régionale de la Santé Publique, la Délégation Régionale de l'Education de Base, le District de santé de Maga, l'Inspection de l'Education de Base de Maga, les Directeurs et les Instituteurs des écoles et les parents d'élèves ont été saisis afin de s'accorder sur le principe et obtenir une autorisation de leur part. Les travaux se sont déroulés du 10 au 30 mars 2015. De petits flacons en verre, hermétiquement fermés, transparents et stériles ont été utilisés pour les prélèvements de selles tandis que les boîtes transparentes en plastique ont été utilisées pour les urines. Ces récipients, grâce à leur transparence, permettent d'apprécier la couleur et la consistance des matières prélevées. Les récipients de prélèvement sont remis aux élèves la veille, c'est-à-dire un jour avant le prélèvement. Chaque élève choisi, selon les critères d'inclusion et en tenant compte du sexe, recevait deux récipients propres, secs et étiquetés. Les selles et les urines recueillies sont emballées dans un plastique et récupérées par l'enquêteur dès 7h30 mn. Les échantillons (Figure 1) sont immédiatement acheminés à l'Hôpital de District de Maga. Au moment de la collecte des échantillons de selles et d'urines, chaque élève enquêté est appelé à répondre individuellement à une série de questions inscrites dans la fiche d'enquête. Ces questions avaient pour objectif de savoir les comportements des élèves par rapport à la fréquentation des eaux, au lavage des mains ou des fruits et la marche pieds-nus. Les réponses à ces questions ont servi d'établir une corrélation entre la présence du parasite et le comportement des individus.

### Examens des urines

L'examen des urines a fait l'objet d'une double observation: une observation macroscopique et une observation microscopique. L'observation macroscopique visait à détecter les cas d'hématurie apparente. Quant à l'observation microscopique, elle a permis de détecter les œufs de *Schistosoma haematobium*. Pour cela, une seule méthode a été utilisée selon la disponibilité du matériel dans le laboratoire: la méthode par centrifugation. Dix (10) ml d'urines ont été prélevées à partir du fond de la boîte et ont été versées dans un tube à hémolyse puis centrifugées pendant 3 minutes à 5000 tours/s à l'aide d'une centrifugeuse électrique. Le culot recueilli a été examiné entre lame et lamelle au microscope électrique de marque Leitz, d'abord à l'objectif X10 pour la perception de l'image puis, à l'objectif X40 pour observer les images en détail.

### Préparation et examens de selles

Chaque échantillon de selles a également fait l'objet de deux examens: un examen macroscopique et un examen microscopique direct en eau physiologique. L'examen macroscopique consistait à décrire l'aspect, la couleur, la consistance et la présence éventuelle de sang, de mucosités de pus, d'apprécier la digestion du bol alimentaire et la présence de parasites (anneaux de ténia, oxyures, ascaris ...). Par contre, l'observation à l'état frais est la technique qui a permis de réaliser une analyse qualitative des selles à travers la recherche des œufs, des kystes et des larves. Chaque échantillon de selles a fait l'objet de trois observations microscopiques afin d'augmenter la chance de rencontrer les œufs et de minimiser les erreurs. Deux gouttes d'eau physiologique ont été déposées sur une lame porte-objet propre à l'aide d'une micropipette, puis une parcelle de matière fécale a été prélevée à la spatule et diluée dans cette eau. L'ensemble est recouvert d'une lamelle de

façon à obtenir une couche suffisamment mince pour être transparente et permettre la recherche des œufs, les kystes et les larves. L'observation a été faite à l'aide d'un microscope optique G 40x10 à l'objectif X10 d'abord, puis à l'objectif X40 pour agrandir l'image de l'objet recherché. Les membres de l'équipe ont été invités à porter des gants de latex pour la collecte et l'examen au microscope des échantillons de selles. Tout objet contaminé par des matières fécales a été plongé dans un seau d'eau contenant un désinfectant approprié par exemple, soit une solution d'hypochlorite de sodium (eau de Javel), soit du savon en poudre avant d'être jeté ou nettoyé en vue d'une réutilisation.

### Analyse statistique

Le taux de prévalence d'une espèce de parasites est le rapport du nombre d'individus hôtes parasités (IP) par le nombre total d'individus examinés (N) exprimé en pourcentage. Elle est donnée par la formule suivante :  $P = IP/N \times 100$ . Le test statistique du khi-deux (Schwartz, 1996) a été utilisé pour comparer le taux de prévalence de l'infestation entre les écoles, les sexes et les différentes tranches d'âge. Les différences ont été jugées significatives pour un seuil de probabilité  $p < 0,05$ .  $X^2 = \sum (O_i - c_i)^2 / c_i$ , avec  $O_i$  et  $C_i$ , respectivement les valeurs observées et théoriques. Pour cela, le logiciel *SPSS for Windows* a été utilisé. Le logiciel «Microsoft Office Excel 2007» a permis de tracer les histogrammes.

## RESULTATS ET DISCUSSION

### Fréquence de chaque type de comportement

La Figure 2 révèle que sur 540 élèves enquêtés, (54,44%) marchent pieds-nus et (71,11%) fréquentent des eaux. Ce qui justifie le fait que l'arrondissement de Maga est totalement inondé pendant la saison des pluies, obligeant ainsi les élèves à fréquenter les eaux. Par ailleurs, l'inondation ne serait

pas la seule cause, on ajouterait également la pauvreté et l'ignorance de la population. Certains de ces élèves ne se lavent pas les mains et les fruits avant de manger (26,66%). Tous ces chiffres montrent que les règles d'hygiène sont piétinées en zones rurales.

#### **Fréquence de l'infestation par les différents groupes de parasites**

Sur les 540 échantillons de selles et 540 échantillons d'urines examinés, quatre espèces de parasites ont été identifiées. Il s'agit notamment de : *Schistosoma haematobium*; *Schistosoma mansoni*; *Entamoeba histolytica* et *Trichomonas intestinalis*. La schistosomiase vient en tête (21,48%), suivie de protozooses intestinales (8,52%). Comme l'étude est menée en pleine saison sèche, les facteurs de dissémination (eau, fruits, mouches, ...) des formes infestantes des protozoaires parasites sont rares à ce moment. Par contre, le taux de prévalence élevé des schistosomes serait dû à la présence du lac de Maga qui favorise le développement des mollusques hôtes-intermédiaires. En plus, les schistosomes ont une espérance de vie très longue chez l'Homme. Des études antérieures ont révélé des prévalences globales plus ou moins similaires à celle observée à Maga: 22,90% à Maroua au Cameroun pour *Schistosoma haematobium* chez les élèves des écoles primaires (Saotoing et al., 2011); 63,8% à Djohong dans la région de l'Adamaoua au Cameroun, 28,85% dans le Mayo-Louti, région du Nord Cameroun (Saotoing et al., 2014); 43,5% à Butajira en Ethiopie (Belyhun et al., 2011); 05,83% chez les élèves des écoles primaires de l'arrondissement de Taïbong-Dziguilao, Extrême-Nord Cameroun (Dankoni et al., 2015). Par rapport à la divergence des prévalences parasitaires observées, il y a lieu de tirer une conclusion selon laquelle les prévalences parasitaires varient d'un lieu à l'autre et en fonction de plusieurs facteurs parmi lesquels les

conditions climatiques, socio-économiques, la surpopulation, la promiscuité, le manque de connaissances en matière d'hygiène individuelle, l'absence d'assainissement collectif. Il faut aussi noter que les taux d'infestation varient également en fonction de la période d'étude, de la position géographique de la zone d'étude et surtout des activités menées par les populations. Les prévalences des schistosomiasis et des protozoaires sont présentées à la Figure 3.

#### **Prévalences des schistosomes**

Le taux d'infestation par *Schistosoma haematobium* (19,26%) est le plus élevé par rapport à celui de *Schistosoma mansoni* (2,22%). Des études antérieures menées dans les régions septentrionales du Cameroun ont révélé que la bilharziose vésicale est la plus répandue (Massenet et al., 2009 ; Saotoing et al., 2014 ; Dankoni et al., 2015). Cette inégale répartition serait due aux conditions écologiques plus propices pour le développement des hôtes intermédiaires de *Schistosoma haematobium* au détriment de *S. mansoni*. En revanche, Saotoing et al. (2011) ont justifié que le taux d'infestation élevé chez *S. haematobium* serait dû à la dispersion facile des œufs du parasite par rapport aux œufs de *S. mansoni* dont les selles doivent au préalable subir une complète dilution avant de libérer les œufs pour être disséminés par la suite. Les résultats obtenus à Maga sur la bilharziose intestinale sont inférieurs à ceux de Njiokou et al. (2004) dans le département de la Lékié au Cameroun où une prévalence de 5% pour *S. mansoni* a été notée. De même, Saotoing et al. (2014) ont obtenu une prévalence de loin supérieure à la présente étude pour *S. mansoni* (11,66%) dans la région du Nord Cameroun. Cette situation peut s'expliquer par l'absence d'hygiène élémentaire et la fréquentation des eaux infestées de furcocercaires par les populations. On peut également penser à la contamination par les migrations des populations en

provenance des régions hyper-endémiques. Les prévalences de *S. haematobium* et *S. mansoni* sont présentées à la Figure 4.

#### Fréquence des protozoaires

La prévalence de *Entamoeba histolytica* (5,56%) est élevée par rapport au taux de *Trichomonas intestinalis* (2,96%) (Figure 5). Les taux de prévalences entre les deux espèces de protozoaires ont montré une différence non significative ( $X^2=1,13$ ;  $ddl=1$  et  $p < 0,05$ ). La prévalence élevée de l'amibiase à *Entamoeba histolytica* est primordialement favorisée par la mauvaise qualité de la distribution d'eau destinée à la consommation et les conditions géo-climatiques qui favoriseraient la survie des kystes. En outre, l'absence d'hygiène féco-orale, le manque des latrines aménagées, les mauvaises méthodes de conservation des aliments favorisent la majoration de la multiplication de *Entamoeba histolytica* dans les familles et dans les collectivités. Toutefois, il faut également noter que la prévalence des protozooses dépendrait plus de la période d'étude. La contamination serait plus élevée en saison pluvieuse qu'en saison sèche eu égard à la dissémination facile et la présence de certains fruits qui attirent les agents mécaniques comme les mouches.

#### Fréquence de l'infestation des schistosomes par école

L'EP Maga IIA est l'école la plus contaminée par les schistosomes (34,44%), suivie de l'EP Maga IA (23,33%), tandis que l'EPC a une prévalence de 0% (Figure 6). Aucun cas de schistosomes n'a été détecté chez les élèves de l'EPC de Maga. Ceci serait dû au fait que les élèves de cette école privée catholique sont sous contrôle chaque trimestre par leur directeur en leur donnant du praziquantel à titre préventif. Les taux sévères d'infestations signalés à l'école publique de Maga IIA sont liés aux facteurs tels que l'ignorance des notions élémentaires

d'hygiène, la fréquentation de l'eau du lac et surtout le refus de prendre le praziquantel.

#### Prévalences de l'infestation par les schistosomes en fonction du sexe

L'analyse des résultats montre que les deux sexes sont affectés de la même manière par les deux espèces de schistosomes avec une prédominance légère du sexe masculin (11,11%) contre (10,36%) pour le sexe féminin (Figure 7). La différence entre les sexes est non significative ( $\chi^2 = 1,16$ ,  $ddl = 1$ ,  $p < 0,05$ ). La prévalence plus élevée chez les hommes serait due au contact «homme-eau» qui est plus important. En plus, dans cette partie du Cameroun, les personnes de sexe féminin usent beaucoup d'intimité quant aux activités se déroulant autour des points d'eau. Par exemple, la plupart des filles et des femmes de la partie septentrionale du Cameroun pratiquent des toilettes très intimes et ont, de ce fait, moins de contact avec des eaux infestées de parasites (Saotoing et al., 2011). En fait, au vu des différents résultats des travaux effectués, il est difficile de conclure sur la réceptivité des schistosomes selon les sexes. De manière générale, les cas de contamination seraient plus liés aux facteurs écologiques, au niveau d'endémicité et surtout aux activités pratiquées (Saotoing et al., 2011).

#### Prévalences de l'infestation par les schistosomes en fonction des tranches d'âge

Les taux d'infestation (Figure 8) par les schistosomes en fonction des tranches d'âge sont élevés dans la tranche d'âge 9-11 ans (25,55%), et la moins affectée (18,88%) [12-15ans]. La tranche d'âge 6-8 ans dispose d'un taux de prévalence (19,99%) relativement proche de 12-15 ans. En fait, cette tranche d'âge (6-8 ans) exempte de toute activité champêtre ou de pâturage, devrait courir le moins de risque de contamination. Le taux élevé de l'infestation par les schistosomes dans la tranche d'âge [9-11 ans] s'expliquerait

par le fait que ces enfants passent le maximum de leur temps dans les eaux infestées de furcocercaires, soit pour les jeux et baignades (garçons) ou pour la lessive et la vaisselle (filles). Les enfants de la tranche d'âge 9-11 ans prennent également part aux travaux champêtres comme la rizière où le risque de contamination est plus élevé. Les résultats corroborent ceux de Saotoing et al. (2011) qui ont trouvé des prévalences plus élevées autour de 10 ans. Les présents résultats se

rapprochent davantage du schéma couramment rencontré où l'on observe un pic dans la tranche d'âge 9-14 ans et une diminution progressive de l'infestation au fur et à mesure que l'âge augmente (Boisier et al., 2001). Malgré ces variations entre les tranches d'âge, les taux de prévalences des schistosomes en fonction des tranches d'âge montrent une différence statistique non significative entre les tranches d'âge ( $\chi^2=3,21$ ;  $ddl = 2$  et  $p < 0,05$ ).



Figure 1: Echantillons de selles et d'urines collectés.

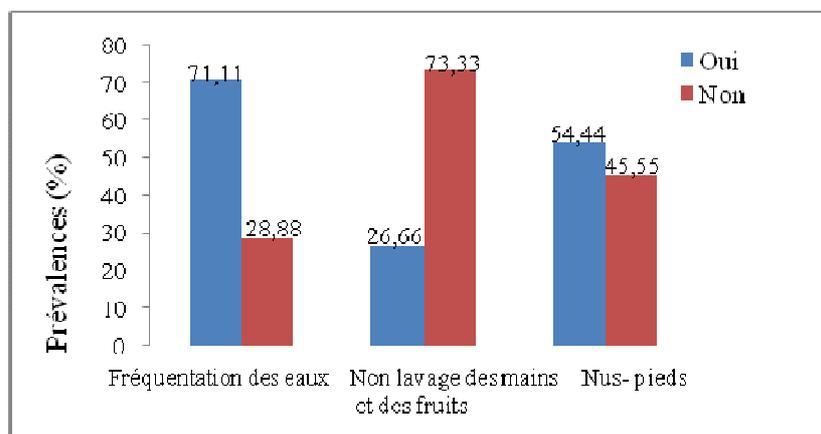


Figure 2: Fréquences de chaque type de comportement.

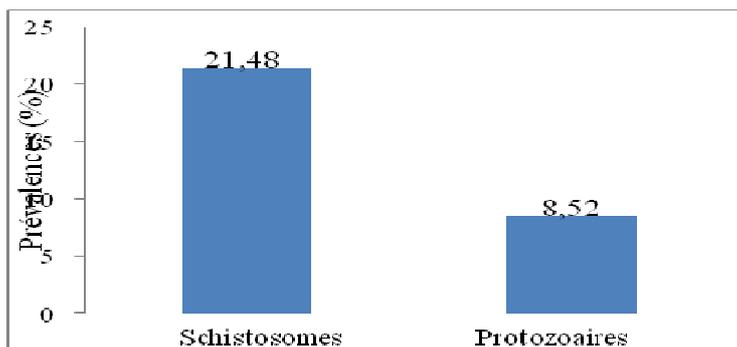


Figure 3: Fréquences de l'infestation par les différents groupes des parasites.

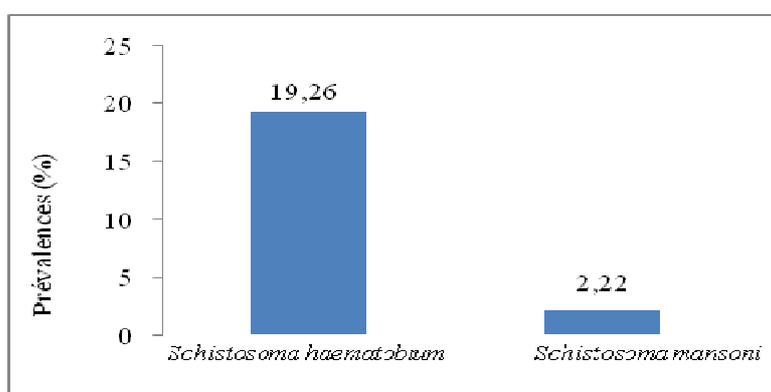


Figure 4: Fréquences de l'infestation par les schistosomes.

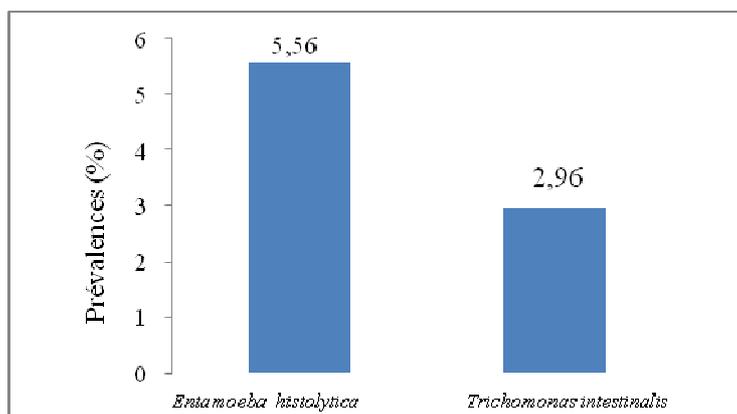


Figure 5: Fréquences de l'infestation par les protozoaires.

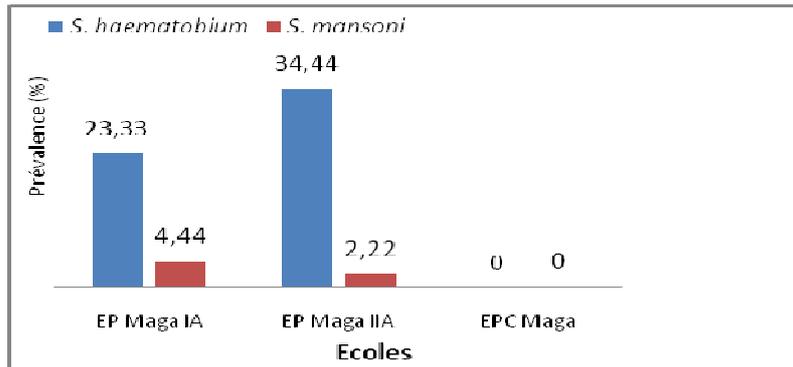


Figure 6: Fréquences de l'infestation par des schistosomes par école.

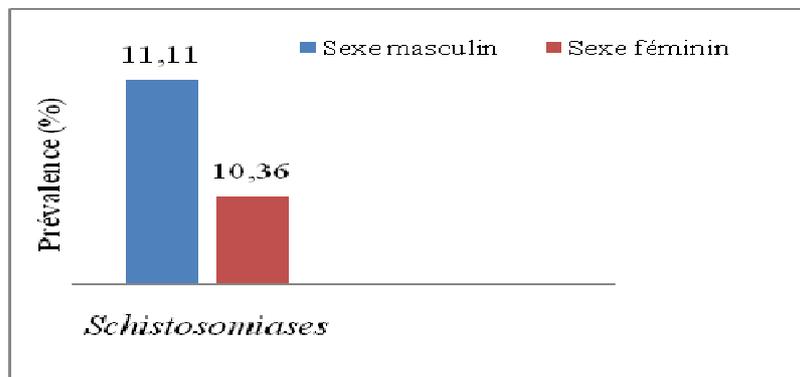


Figure 7: Fréquences de l'infestation par les schistosomes par sexe.

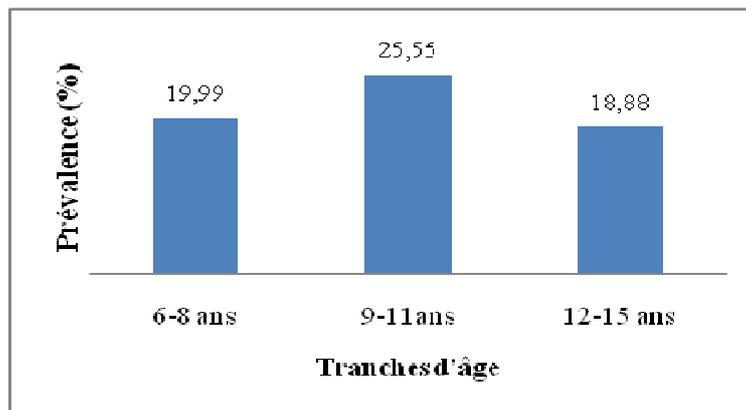


Figure 8: Fréquences de l'infestation par les schistosomes par tranches d'âge.

## Conclusion

L'enquête épidémiologique menée dans trois écoles primaires de la localité de Maga, région de l'Extrême-Nord Cameroun a révélé la présence de quatre espèces de parasites: *Schistosoma haematobium*, *Schistosoma mansoni*, *Entamoeba histolytica* et *Trichomonas intestinalis*. La dégradation de la digue a été à l'origine d'une inondation en 2012 dans la localité de Maga. Cette situation prédispose l'arrondissement de Maga aux diverses affections parasitaires. La pratique de la riziculture et de la pêche quasi permanente dans cette localité constitue un facteur clé de la contamination des populations. L'absence de latrines et d'eau potable expose davantage les élèves au risque de contamination. Le refus de la prise de praziquantel par certains parents d'élèves complique davantage le mécanisme d'éradication du fléau.

## CONFLIT D'INTERET

Ce travail a été réalisé sous la participation effective de quatre auteurs qui déclarent de façon unanime l'absence de conflit d'intérêt au sein du groupe.

## CONTRIBUTIONS DES AUTEURS

PS a émis l'idée de formuler le sujet et de sa mise en exécution. Il a participé à la collecte des données sur le terrain et a pris une part dans l'organisation des données et de la rédaction de l'article. A-MNN a donné les grandes orientations quant aux différentes articulations de l'article. Il a en fait joué le rôle de la coordination générale. RD et DDD ont activement pris part à la collecte des données sur le terrain.

## REMERCIEMENTS

Les auteurs du présent article disent merci au Délégué Régional de l'Education de Base de l'Extrême-Nord Cameroun pour avoir autorisé cette étude chez les élèves des écoles primaires de l'arrondissement de Maga. Nos remerciements vont également à l'endroit du Médecin Chef de District de Santé de Maga pour avoir mis à notre disposition son matériel

technique et ses techniciens de laboratoire. Enfin, nos remerciements vont à l'Inspecteur d'arrondissement de l'Education de Base de Maga, aux Directeurs des écoles suscitées ainsi que les parents d'élèves qui ont bien voulu collaborer.

## REFERENCES

- ANAES (Agence Nationale d'Accréditation et d'Évaluation en Santé). 2003. Indications des examens de selles chez l'adulte. *Gastroenterol Clin Biol*, **27**: 627-642. [www.has-sante.fr](http://www.has-sante.fr)
- Aubry P, Gaüzère BA. 2015. Parasitoses digestives dues à des nématodes. *Médecine Tropicale*, 13p. [www.croix-rouge.fr](http://www.croix-rouge.fr)
- Belyhun Y, Medhin G, Amberbir A, Erko B, Hanlon C, Alem A, Venn A, Britton J, Davey G. 2010. Prevalence and risk factors for soil-transmitted helminth infection in mothers and their infants in Butajira, Ethiopia: a population based study. *BMC Public Health*, pp1471-2458.
- Boisier P, Ramarokoto CE, Ravoniarimbina P, Rabarijaona L, Ravaoalimalala, VE. 2001. *Tropical Medicine and International Health*, **6**: 699- 706.
- Dankoni NE, Saotoing P, Tchawé R, Koé V, Ndikwé JL, Njan Niôga AM. 2015. Epidemiological survey on schistosomiasis caused by *Schistosoma haematobium* and *Schistosoma mansoni* in primary schools in the Sub-Division of Taïbong-Dziguilao, Far-North Region Cameroon. *Journal of Applied Biosciences*, **90**: 8397– 8407. [www.m.elewa.org](http://www.m.elewa.org)
- Engels D, Chitsulo L, Montresor A, Saviol L. 2000. The global status of schistosomiasis and its control. *Acta Tropica*, **77**: 41-51.
- Garcia S. 2014. Impact des hydro-aménagements sur la population de certains parasites humains dans la plaine du Logone, Région de l'Extrême-Nord au Cameroun. Thèse de Doctorat/PhD,

- Faculté des Sciences, Université de Ngaoundéré, Cameroun, 158p.
- Massenet D, Inrombe J, Dawaye O, Abdoulaye Y, Portal JL, Boisier P, Tchuem Tchunte LA. 2009. Schistosomiasis in the North region of Cameroon: unexplained decrease in prevalence among schoolchildren between 1986 and 2008. *Annals of Tropical Medicine & Parasitology*, **103**(8): 745-750. [www.m.elewa.org](http://www.m.elewa.org)
- Mora-Castro S, Saborío-Bejarano J. 2012. Evaluation de l'état du barrage, des digues, du réservoir et des structures hydrauliques du système de Maga-Logone-Vrick, Rapport technique, 45p.
- Njiokou F, Yimta Tsemo LC, Kuete T, Same Ekobo A. 2004. Dynamique des schistosomiasis intestinales au Cameroun : évolution de la transmission dans le foyer mixte de Nkolmébanga, Lékié. *Med Trop.*, **64**: 351-354. <http://eutils.ncbi.nlm.nih.gov>
- OMS (Organisation Mondiale de la Santé). 2001. Control of Schistosomiasis and soil transmitted helminthes infection; document A54/10. Communicable diseases, Report by the secretariat to the fifty-fourth world health assembly, Genève.
- OMS (Organisation Mondiale de la Santé). 2013. Centre des Médias Schistosomiase (bilharziose) aide mémoire N° 115.
- OMS (Organisation Mondiale de la Santé). 2014. Relevé épidémiologique hebdomadaire sur les schistosomiasis **89**: 21-28. <http://www.who.int/wer>.
- Saotoing P, Wadoube Z, Njan Nlôga AM. 2014. Epidemiological survey of urinary and intestinal schistosomiasis in Mayo-Louti Division, Northern Region Cameroon. *Journal of Applied Biosciences*, **81**: 33-72 <http://dx.doi.org/10.4314/jab.v81i1.9>.
- Saotoing P, Vroumsia T, Njan AM, Tchuenguem FFN, Messi J. 2011. Epidemiological Survey of Schistosomiasis due to *Schistosoma haematobium* in Some primary Schools in the Town of Maroua, Far North Region Cameroon. *Int J Trop Med.*, **6**: 19-24.
- Schwartz D. 1996. *Méthodes Statistiques à l'Usage des Médecins et Biologistes* (4<sup>ème</sup> edn). Flammarion : Paris ; 316.
- Toulleron S. 2009. Influence des helminthiases sur l'orientation des réactions immunitaires et relations avec les maladies atopiques et les maladies inflammatoires chroniques de l'intestin, Thèse de diplôme de Doctorat d'Etat en pharmacie, Faculté de Pharmacie, Université Henri Poincare - Nancy 1, 242 p.