

Épidémiologie de la schistosomose urinaire chez les enfants scolarisés de la commune de Péhunco dans le Nord Bénin : prospection malacologique

Epidemiology of urinary schistosomiasis among school children in Péhunco area, Northern Benin. Malacological survey

M. Ibikounlé · A. Ogouyèmi-Hounto · Y. Sissinto Savi de Tové · A. Dansou · D. Courtin · D. Kindé-Gazard · G. Mouahid · H. Moné · A. Massougbojji

Reçu le 29 août 2013 ; accepté le 27 janvier 2014
© Société de pathologie exotique et Springer-Verlag France 2014

Résumé Cet article rapporte les résultats d'une étude épidémiologique réalisée de mai à septembre 2010 et d'une recherche malacologique réalisée de mai 2010 à juin 2012 sur la bilharziose urinaire dans la commune de Péhunco (département de l'Atacora au nord-ouest du Bénin) chez 1 585 scolaires de 7 à 16 ans (moyenne d'âge : 11 ans) provenant de 18 villages. Les urines ont été examinées par des bandelettes réactives pour évaluer la microhématurie et par la méthode de filtration à travers un tamis de 45 µm de vide de mailles pour évaluer la prévalence d'infestation et la densité parasitaire. Par ailleurs, une enquête sociologique par questionnaire a été menée dans le but d'évaluer l'impact de l'endémie bilharzienne en fonction des couches socio-économiques. Cette étude révèle une prévalence générale d'infestation de 29,40 % avec les garçons (36,67 %) significativement plus infestés que les filles (22,55 %) et avec comme population cible les enfants d'âge inférieur ou égal à douze ans (58,27 %). Les prospections malacologiques

effectuées au niveau des différents points d'eau ont mis en évidence cinq espèces de mollusques dont deux sont connues comme potentiels hôtes intermédiaires de la bilharziose. Il s'agit de *Bulinus forskalii* largement distribuée et *B. globosus* collectée dans deux sites. Aucun mollusque n'a été retrouvé naturellement infesté par les schistosomes sur les 844 spécimens.

Mots clés Épidémiologie · *Schistosoma haematobium* · Mollusques vecteurs · Écoliers · Gnémasson · Tobré · Péhunco · Bénin · Afrique intertropicale

Abstract Schistosomiasis is a public health problem in Benin but prevalence estimates vary widely. Parasitological (from May to September 2010) and malacological surveys (from September 2010 to June 2012) were conducted to determine the current status of urinary schistosomiasis among 1 585 schoolchildren from 18 primary schools of Péhunco area, North-West Benin, using two parasitological tests. Pupils were enrolled with a mean age of 11 years (from 7 to 16 years-old age) and 51.48% of them were girls. Urines samples were examined using both urine reagent strips and filtration method. Structured questionnaires were used to identify environmental and socio-economic factors. Malacological surveys were conducted to ascertain general freshwater snail diversity and specific diversity of the schistosome host snails. The results showed a general prevalence of 29.40% with boys (36.67%) significantly more affected than girls (22.55%). Among the 844 collected snails, 5 species freshwater snails were identified: two species known as potential schistosome intermediate host snails, *Bulinus forskalii* and *B. globosus*, and three species known as non-schistosome transmitting snails *Lymnaea natalensis*, *Physa marmorata* and *Melanooides tuberculata*. *B. forskalii* was a most largely distributed snail and none of snails were found

M. Ibikounlé (✉)
Département de zoologie, Faculté des sciences et techniques,
Université d'Abomey-Calavi, 01BP526 Cotonou, Bénin
e-mail : mibikounle2001@yahoo.fr

A. Ogouyèmi-Hounto · Y. Sissinto Savi de Tové · A. Dansou ·
D. Kindé-Gazard · A. Massougbojji
Laboratoire de parasitologie-mycologie,
Faculté des sciences de la santé, Université d'Abomey-Calavi,
01BP188 Cotonou, Bénin

D. Courtin
UMR 216-IRD : Mère et enfant face aux infections tropicales,
08 BP 841, Cotonou, Bénin

G. Mouahid · H. Moné
Laboratoire écologie et évolution des interactions (2Ei),
UMR 5244 CNRS-UPVD, Université de Perpignan,
52, avenue Paul Alduy, 66860 Perpignan Cedex, France

naturally infected by schistosome. No freshwater snails were found naturally infected by schistosome.

Keywords Epidemiology · *Schistosoma haematobium* · Vector snails · Schoolchildren · Gnémasson · Tobré · Péhunco · Benin · Sub-Saharan Africa

Introduction

En Afrique subsaharienne, la bilharziose ou schistosomose occupe le deuxième rang des maladies tropicales négligées de par sa prévalence et pour son importance en terme de santé publique après l'ankylostomose [6,12,16]. Le nombre de personnes exposées dans le monde est estimé à 600 millions, dont plus de 200 millions sont infestées et près de 280 000 personnes décèdent chaque année des complications dont 97 % en Afrique, au sud du Sahara [12,16].

Au Bénin, les résultats de quelques études épidémiologiques révèlent la présence de deux espèces de schistosomes : l'espèce *S. haematobium* (forme vésicale) largement distribuée et dont les fréquences d'infestation peuvent varier de 4 % à 100 % et *S. mansoni* (forme intestinale) retrouvée de manière focalisée avec des prévalences pouvant atteindre 74 % [2,5,8]. Une étude récente a révélé des phénomènes d'introgression génique entre *S. haematobium* et *S. guineensis*, sans toutefois prouver l'existence de cette troisième espèce humaine de schistosome au Bénin [10].

Dans la partie septentrionale du Bénin, les données épidémiologiques sur les schistosomoses sont rares et celles qui existent dans la littérature sont anciennes et basées sur les résultats de questionnaire [3]. Dans la commune de Péhunco particulièrement (département de l'Atacora), un travail initial réalisé sur le dépistage de 24 élèves âgés de 10 à 15 ans provenant du seul village de Doh, avait révélé la présence de *S. haematobium* avec une prévalence de 96 % [8].

La présente étude donne un aperçu général du statut épidémiologique et malacologique de la schistosomose urinaire dans la commune de Péhunco à travers un échantillonnage plus grand et plus large.

Matériel et méthodes

L'étude a été menée dans la commune de Péhunco située dans le département de l'Atacora, nord-ouest Bénin (Fig. 1). Cette commune est composée d'une population estimée à 45 281 habitants [15] répartie dans trois arrondissements : Gnémasson, comportant sept villages (Borogourou, Doh, Gnémasson, Koungarou, Marégnamarou, Sayakrou et Békèt), Péhunco, comportant cinq villages (Bouérou, Gbéba, Nassou, Péhunco centre et Soamborékou) et Tobré, comportant six

villages (Dakérérou, Guimbérérou, Kika, Ningoussourou, Ouassa Maro et Tobré).

La température varie entre 26 et 36 °C et la pluviométrie annuelle varie entre 800 et 1 100 mm. Le climat est de type soudanien, avec une période de pluie allant d'avril à octobre et une saison sèche qui s'étend de novembre à mars. La population, en majorité rurale, est composée d'agriculteurs et d'éleveurs [9].

Tous les écoliers des 18 écoles primaires publiques des villages des trois arrondissements (Tableau 1) de la commune de Péhunco répondant aux critères d'inclusion suivants ont participé à l'étude: être résidant permanent ; avoir un âge compris entre 7 et 16 ans ; avoir accepté de participer à l'étude.

Le dépistage parasitologique a été réalisé entre mai et septembre 2010. L'hématurie a été évaluée par l'utilisation des bandelettes réactives (Analyticon Biotechnologies AG, Germany) et le taux de prévalence ainsi que la charge parasitaire ont été évalués par la technique de filtration des urines à travers un tamis de 45 µm de vide de mailles. Après quelques efforts physiques, toute l'urine de l'écolier est récupérée dans un flacon étiqueté et rapportée au laboratoire de l'arrondissement dans une glacière réfrigérée. La bandelette réactive est immédiatement trempée dans l'urine et l'observation est faite une minute après. Le changement de couleur de la bandelette pour un échantillon d'urine indique la présence du sang. Le volume de l'urine est ensuite relevé avant d'être filtré en totalité à travers le tamis avec la solution isotonique de NaCl à 9 %. Le résidu du tamis est récupéré dans 20 ml de solution isotonique, puis 1 ml de cette dernière solution résiduelle homogénéisée est pipeté et les œufs sont comptés à la lumière d'un stéréomicroscope Leica DM 2000 (objectif x40). L'opération est réalisée trois fois par deux lecteurs. Les intensités parasitaires sont évaluées suivant trois intervalles : négative (0 œuf / 10 ml d'urine), moyenne (1-49 œufs / 10 ml d'urine) et forte (≥ 50 œufs / 10 ml d'urine).

Sous l'assistance de l'instituteur de chaque classe et le contrôle du directeur de l'établissement, un questionnaire a été proposé à tous les participants. Le questionnaire renseigne sur l'âge, le sexe, les activités récréatives et les types de points d'eau (rivière, retenues d'eau hydroagricoles ou agropastorales) fréquentés par l'écolier.

Pendant la période de l'étude, 54 prospections malacologiques ont été réalisées sur les différents points de contact homme-eau des 18 villages en juin 2010, décembre 2011 et décembre 2012. Les sites sont classés en trois types : site naturel permanent, site artificiel permanent et site artificiel temporaire. Dans chaque site, les mollusques sont recherchés pendant 30 mn par deux personnes par la technique de collecte manuelle sur les feuilles flottantes et dans la vase à l'aide d'une époussette. Les mollusques collectés sont triés et identifiés selon l'aspect morphologique de leur coquille à

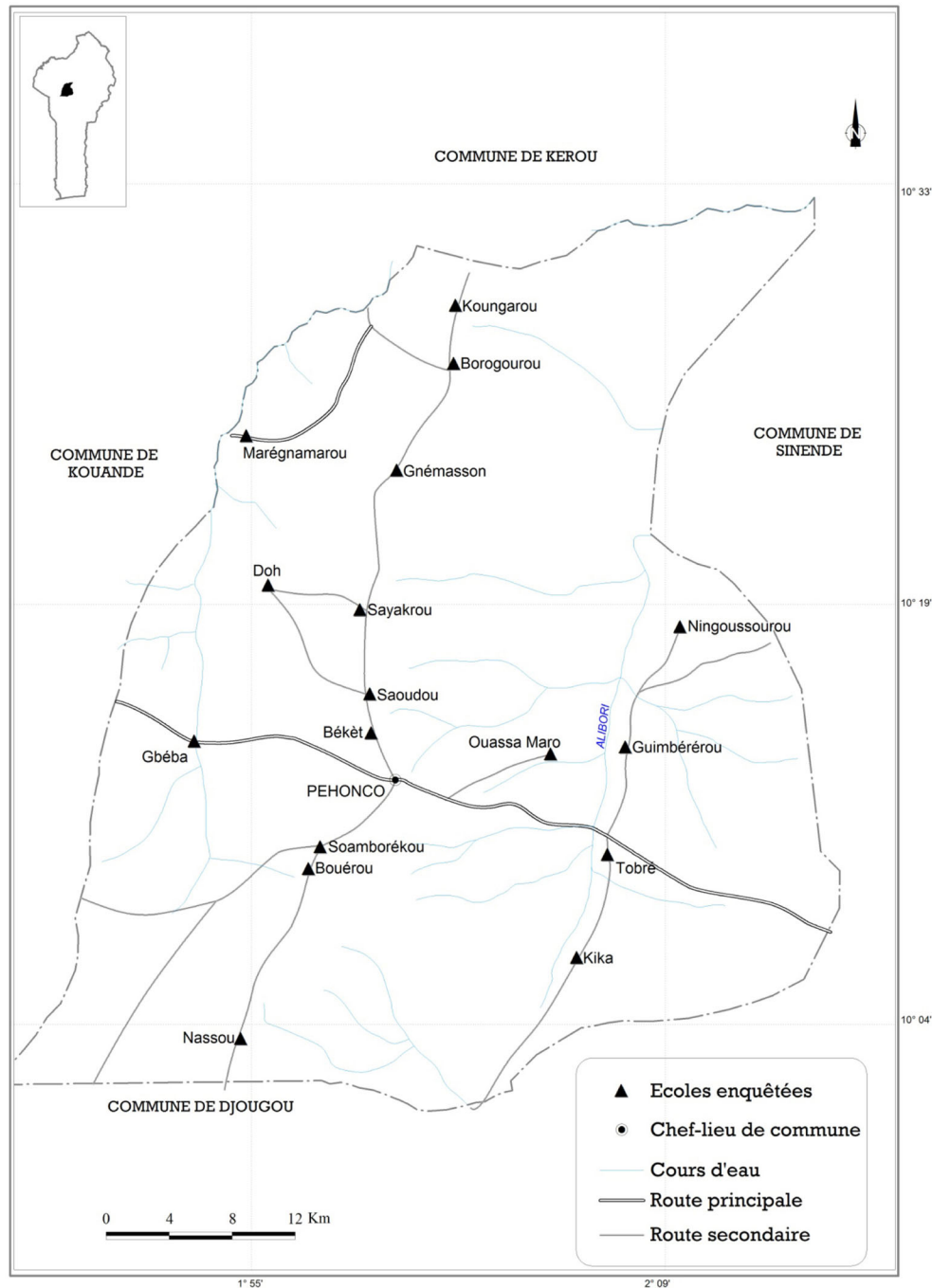


Fig. 1 Zone d'étude / Study area

l'aide de la clé de détermination de Brown [1] et l'anatomie de leur système de reproduction. Chaque catégorie de mollusque est ensuite placée dans un pilulier contenant 200 ml d'eau minérale, puis exposée à la lumière naturelle afin de tester les émissions d'éventuelles cercaires.

Les comparaisons de fréquence sont effectuées à partir du test statistique Z avec le logiciel Stat View. Les comparaisons de moyennes sont déterminées à partir du test de Stu-

dent et de Bartlett à l'aide du logiciel STATA version 8. L'intervalle de confiance est maintenu à 95 %.

Cette étude est une partie d'une large investigation sur l'épidémiologie et le contrôle de la bilharziose au Bénin et dont les résultats ont été partiellement publiés [7,8,10]. Elle a été réalisée en collaboration avec le Ministère de la santé et celui de l'enseignement maternel et primaire du Bénin. Un consentement a été obtenu des autorités administratives

communales et des parents ou tuteurs des élèves. Chaque cas positif a reçu une dose de 40 mg/kg de praziquantel sous le contrôle de l'agent de santé du village.

Résultats

Caractéristiques de l'échantillonnage

Les informations relatives aux caractéristiques de l'échantillonnage sont résumées dans le tableau 1.

Au total, 1 585 sur 1 596 (99,31 % de taux de participation) élèves de 7-16 ans (moyenne d'âge : 11 ans) ont participé à cette étude en acceptant de donner leurs urines et de répondre aux questions. Parmi ceux-ci, on dénombre 816 (51,48 %) filles et 769 (48,52 %) garçons et une participation respective

de 518 (32,68 %), 572 (36,09 %) et 495 (31,23 %) pour les trois arrondissements Gnémasson, Péhunco et Tobré, respectivement. La majorité des écoliers de la commune (83,79 %) sont de niveau social faible.

Prévalence de microhématurie par sexe et par âge

Les résultats obtenus par bandelettes réactives trempés dans l'urine sont présentés dans le tableau 2. Ils sont positifs dans 448 cas (32,96 %) avec un nombre de garçons, 268 cas (34,85 %), significativement plus élevé que celui des filles 180 (22,06 %), ($Z=5,596$; $p<0,05$) et plus fréquents chez les enfants de moins de 12 ans ($Z=5,215$; $p<0,05$). Dans les arrondissements de Gnémasson et Tobré, les prévalences de microhématurie sont sensiblement égales ($Z<1,96$), mais significativement plus élevées que celles de l'arrondissement

Tableau 1 Caractéristiques générales de l'échantillon en septembre 2010 / *General Characteristics of samples, September 2010.*

Caractéristiques	Nombre			
	Gnémasson	Péhunco	Tobré	Total
Suivant le genre				
Garçons	249	266	254	769
Filles	269	306	241	816
Total	518	572	495	1585
Suivant l'âge				
≤10 ans	309	192	207	708
11-12 ans	143	237	199	579
≥13 ans	66	143	89	298
Selon la localisation				
Zone rurale	518	56	413	987
Zone urbaine	–	516	82	598
Statut socio-économique				
Faible revenu	506	369	453	1328
Revenu moyen	12	153	42	207
Revenu élevé	–	46	–	46

Tableau 2 Prévalence de microhématurie par sexe et par âge / *Prevalence of microhematuria by sex and age.*

Caractéristiques	Commune			
	Gnémasson (%)	Péhunco (%)	Tobré (%)	Total (%)
Microhématurie				
Total	36,68	13,46	36,57	32,96
Suivant le genre				
Garçon	42,17	19,55	43,70	34,85
Fille	31,60	8,17	29,05	22,06
Suivant l'âge				
≤10 ans	33,01	18,23	55,07	35,45
11-12 ans	39,16	10,97	21,11	21,24
≥13 ans	48,48	11,19	28,09	24,83

de Péhunco ($Z=8,831$; $p<0,05$ et $Z=8,721$; $p<0,05$ respectivement).

Prévalence et intensité parasitaire par sexe et par âge par la technique de filtration des urines

Les prévalences d'infestations ainsi que les charges parasitaires sont représentées dans le tableau 3. Les deux indices parasitologiques sont variables en fonction du sexe et de l'âge. La prévalence moyenne globale est significativement plus élevée chez les garçons avec 36,67 % (N=769) de cas positifs contre 22,55 % (N=816) obtenue chez les filles ($Z=6,111$; $p<0,05$). Les enfants des arrondissements Gnémasson et Tobré sont significativement plus infestés, avec 38,42 % (N=518) et 36,97 % (N=495) comme prévalences respectives, contre 14,69 % (N=572) pour l'arrondissement de Péhunco ($Z=8,855$; $p<0,05$ et $Z=8,308$; $p<0,05$).

Les enfants de 10 ans et moins sont significativement plus touchés que les autres tranches d'âge ($Z=3,002$; $p<0,05$).

Les plus fortes prévalences ont été observées dans les villages de Doh (arrondissement de Gnémasson) avec 67,06 % (N=85) et de Tobré (arrondissement de Tobré) avec 64,2 % (N=65). Les plus faibles prévalences ont été observées dans l'arrondissement de Péhunco dans les villages de Nassou avec 3,1 % (N=42) et Péhunco centre avec 4,2 % (N=82).

L'intensité parasitaire (Ip) est moyenne (Ip=1 à 49 œufs/10 ml d'urine) dans 64,59 % des cas positifs et forte (Ip>50 œufs/10 ml d'urine) dans 35,41 % des cas positifs. Les élèves positifs des arrondissements de Gnémasson et de Tobré sont les plus lourdement infestés par rapport à ceux de Péhunco ($p<0,001$). Aucune différence significative de Ip n'est notée ni entre les sexes ni entre les tranches d'âges ($Z<1,96$; $p>0,05$).

Recherche malacologique

Cinq espèces de mollusques d'eau douce ont été identifiées parmi les 844 spécimens collectés (Tableau 4), dont 1/5 environ (soit 179/844) proviennent de deux espèces connues comme hôtes intermédiaires de la schistosomose. Il s'agit de l'espèce *Bulinus forskalii*, la plus représentée (150/179) et la plus largement distribuée (présente dans 11/18 sites) et de l'espèce *B. globosus* (29/179), récoltée dans 5/18 sites. La majorité des spécimens des deux espèces (169/179) a été récoltée dans les sites artificiels permanents. Les 4/5^e (665/844) restant proviennent de trois espèces n'ayant aucun rôle dans la transmission de la schistosomose : *Physa marmorata* (2/665), *Lymnaea natalensis* (9/665) et *Melanoides tuberculata* (654/665).

Aucun mollusque collecté n'a été trouvé naturellement infesté par un schistosome. Toutefois, deux différents types

de cercaires ont été émis par *B. forskalii* et/ou *B. globosus* : il s'agit de furcocercaires différents de ceux des schistosomes et des xiphidiocercaires.

Discussion

La bilharziose urinaire est présente dans les trois arrondissements de la commune de Péhunco avec des prévalences variables selon les sexes et les tranches d'âges. Les garçons sont plus touchés que les filles et les enfants de moins de 12 ans plus atteints.

L'étude confirme l'existence de cette affection parasitaire décrite dans l'Atacora ainsi que dans les onze autres départements du Bénin par les études antérieures [3]. Toutefois, les résultats obtenus sont beaucoup plus bas que ceux obtenus par Ibikounlé et al en 2009 [8], qui ont montré une forte prévalence de cette affection, soit 96 % dans le seul village de Doh ($Z=2,555$; $p>0,05$). Cette diminution du taux d'infestation pourrait être liée à la sensibilisation de la population et aux traitements de masse au praziquantel organisés dans la commune.

Les résultats de cette étude ont montré que les enfants de plus de 12 ans sont moins infestés par *S. haematobium* que ceux d'âge inférieur, confirmant ainsi les résultats observés dans le sud Bénin [2] et dans d'autres pays de la zone ouest-africaine notamment au Burkina-Faso [14,17], en Côte d'Ivoire [11] et au Niger et au Mali [4]. Toutefois, dans l'arrondissement de Gnémasson, les enfants de treize ans et plus sont les plus infestés, comme c'est le cas en Mauritanie avec les résultats de 2010 obtenus par Ouldabdallahi et al [13]. Cette prédominance de l'infestation à *S. haematobium* chez les jeunes enfants pourrait s'expliquer d'une part par une plus grande mobilité de cette tranche d'âge de la population et une plus grande fréquentation des gîtes à mollusques à travers les activités récréatives liées à l'eau. D'autre part, les plus âgés, c'est-à-dire de plus de 12 ans, ont pour la plupart atteint la puberté et évitent l'exposition de leur corps. La différence de prévalence d'infestation observée entre les sexes, les garçons étant significativement plus atteints que les filles, trouverait son explication dans la fréquentation des points d'eau et les temps d'exposition.

Deux espèces de mollusques connues comme hôtes intermédiaires de schistosome ont été collectées dans les différents points d'eau de la zone d'étude avec une large distribution de *Bulinus forskalii* par rapport à *B. globosus*. Ce résultat complète celui obtenu en 2009 par Ibikounlé et al qui avaient signalé la présence de la seule espèce *B. forskalii* dans le site de Doh [8]. Cette dernière espèce ne semble pas avoir un rôle déterminant dans la transmission de *S. haematobium* dans la zone d'étude si on se réfère aux résultats expérimentaux d'une étude récente impliquant *B. forskalii* de Doh [7]. En effet, les expériences de compatibilité entre

Tableau 3 Prévalence d'infestation et densité parasitaire de *S. haematobium* dans les trois arrondissements de Péhunco par sexe et par âge / *Prevalence of infestation and parasitism density of S. haematobium in three districts of Pehunco town by sex and age.*

	Prévalence			Intensité parasitaire (%)		
	Examinés	Infestés (%)	Négative	Faible	Forte	
Gnémasson						
Total	518	38,42	61,58	51,26	48,74	
Suivant le genre						
Garçon	249	43,78	56,22	44,04	55,96	
Fille	269	33,46	66,54	60,00	40,00	
Suivant l'âge						
≤10 ans	309	36,25	63,75	48,21	51,79	
11-12 ans	143	32,87	67,13	55,32	44,68	
≥13 ans	66	60,61	39,39	55,00	45,00	
Péhunco						
Total	572	14,69	85,31	85,71	14,29	
Suivant le genre						
Garçon	266	19,17	80,83	82,35	17,65	
Fille	306	10,78	89,22	90,91	9,09	
Suivant l'âge						
≤10 ans	192	18,23	81,77	82,86	17,14	
11-12 ans	237	11,39	88,61	92,59	7,41	
≥13 ans	143	15,38	84,62	81,82	18,18	
Tobré						
Total	495	36,97	63,03	69,40	30,60	
Suivant le genre						
Garçon	254	48,03	51,97	69,67	30,33	
Fille	241	25,31	74,69	68,85	31,15	
Suivant l'âge						
≤10 ans	207	42,03	57,97	71,26	28,74	
11-12 ans	199	36,18	63,82	68,06	31,94	
≥13 ans	89	26,97	73,03	66,67	33,33	
Synthèse						
Total	1585	29,40	70,60	64,59	35,41	
Suivant le genre						
Garçon	769	36,67	63,33	62,06	37,94	
Fille	816	22,55	77,45	68,48	31,52	
Suivant l'âge						
≤10 ans	708	33,05	66,95	61,97	38,03	
11-12 ans	579	25,22	74,78	68,49	31,51	
≥13 ans	298	28,86	71,14	65,12	34,88	
Négatives, faibles et fortes Intensités parasitaires correspondent à 0, 1-49, et ≥ 50 œufs / 10 ml d'urine, respectivement.						

Tableau 4 Diversité malacologique dans les points d'eau permanents et temporaires de la commune de Péhunco / *Species and number of snails collected in permanent or temporary dams in Pehunco town.*

Arrondissement	Village	Coordonnées géographiques		Type de site	Hôte intermédiaire				<i>Melanoides tuberculata</i>
		Longitude	Latitude		<i>Bulinus forskalii</i>	<i>Bulinus globosus</i>	<i>Lymnaea natalensis</i>	<i>Physa marmorata</i>	
Gnémasson	Borogourou	2°02'10.4"	10°27'21.4"	b	14	0	6	0	102
	Doh	1°55'57.9"	10°20'16.0"	a	38§,*	18§	0	0	201
	Gnémasson	2°00'56.8"	10°24'33.9"	b	21	0	0	1	78
	Koungarou	2°02'37.9"	10°30'12.0"	c	4	0	0	0	0
	Marégnamarou	1°55'33.6"	10°25'24.1"	b	0	0	0	0	22
	Sayakrou	1°59'28.6"	10°19'29.2"	c	6§	0	0	0	0
	Békèt	1°59'27.6"	10°15'18.1"	b	18	1	0	0	75
	Bouérou	1°57'27.6"	10°10'17.4"	b	0	0	0	0	18
	Gbéba	1°53'19.6"	10°14'51.4"	c	0	0	0	0	0
	Nassou	1°55'06.2"	10°04'58.7"	b	4	2	0	0	12
Péhunco	Péhunco centre	1°59'84.9"	10°13'24.8"	b	13§	06*	0	0	45
	Soambotékou	1°57'59.4"	10°11'26.6"	c	0	0	0	0	0
	Dakérérou	2°08'21.6"	10°13'13.7"	c	0	0	0	0	0
	Guimbérérou	2°08'20.2"	10°14'55.8"	c	0	0	0	0	0
	Kika	2°06'09.2"	10°06'30.5"	b	12	0	1	1	27
	Ningoussourou	2°10'18.2"	10°19'03.7"	b	4	0	0	0	14
	Ouassa maro	2°05'47.4"	10°14'06.0"	b	0	0	0	0	8
	Tobré	2°07'25.4"	10°11'52.1"	a	16*	2	2	0	52

§ : mollusque ayant libéré des furcocercaires ; * : mollusques ayant libéré des xiphidiocercaires ; a : site naturel permanent, b : site artificiel permanent ; c : site artificiel temporaire.

B. forskalii et *S. haematobium* aussi bien en système sympatrique qu'en systèmes allopatriques ont révélé des échecs, prouvant ainsi une non-adaptation du parasite à *B. forskalii*. Une étude expérimentale complémentaire de prospection malacologique plus approfondie permettra de mieux expliquer l'implication de chaque espèce de mollusque dans la transmission du parasite.

Conclusion

Cette étude, fondée sur les tests parasitologiques, a permis de faire le point sur l'épidémiologie de la bilharziose urinaire chez les enfants d'âge scolaire et d'avoir un aperçu plus large de l'endémie bilharzienne ainsi que sur la diversité et la distribution des mollusques hôtes intermédiaires dans la commune. Les retenues d'eau agropastorales dans lesquelles les deux espèces de mollusque hôtes intermédiaires sont récoltées semblent être les principaux points de transmission de la maladie.

Les données épidémiologiques transmises aux autorités du Programme national de lutte contre les maladies transmissibles du Ministère de la santé devraient permettre d'envisager les méthodes de lutte et de contrôle de *S. haematobium* dans la zone d'étude. Et la question de la présence des hybrides, si elle a été prouvée à Doh, reste posée pour tous les autres villages et mérite une recherche plus approfondie.

Remerciements Une partie du financement de cette étude vient du projet CORUS 2-6069 du Ministère français des affaires étrangères et européennes et la seconde partie du projet JEAI-PALUCO de l'IRD. Les auteurs adressent leurs remerciements à M. Célestin Mahougnon Lokossou, Inspection pédagogique de la commune de Péhunco pour avoir autorisé l'étude et M. Bernard Matchi, responsable de l'hygiène et de l'assainissement de base de l'Atacora-Donga qui a joué un rôle dans la mobilisation des participants. L'étude a été réalisée avec la collaboration de l'UMR 5244 CNRS qui est un centre collaborateur de l'OMS pour la lutte contre la schistosomose.

Conflit d'intérêt : les auteurs déclarent ne pas avoir de conflit d'intérêt.

Références

- Brown D (1994) Freshwater snails of Africa and their medical importance. Taylor and Francis Eds, 608 p
- Chippaux JP, Massougbodji A, Zomadi A, Kindafodji BM (1990) Etude épidémiologique des schistosomes dans un complexe lacustre côtier de formation récente. Bull Soc Pathol Exot 83 (4):498–509.
- Doumenge JP, Mott KE, Cheung C, et al (1987) Atlas de la répartition mondiale des schistosomiasis. Talence (Presse universitaires de Bordeaux), 400 p.
- Etard JF, Audibert M, Dabo A (1995) Age-acquired resistance and predisposition to reinfection with *Schistosoma haematobium* after treatment with praziquantel in Mali. Am J Trop Med Hyg 52 (6):549–58
- Garba A, Kinde-Gazard D, Makoutodé M, et al (2000) Evaluation préliminaire de la morbidité liée à *S. haematobium* et *S. mansoni* dans la zone du futur barrage d'Ajarala au Bénin. Santé 10 (5):323–8
- Hotez PJ, Kamath A (2009) Neglected tropical diseases in sub-Saharan Africa: review of their prevalence, distribution, and disease burden. PLoS Negl Trop Dis 3(8):e412
- Ibikounlé M, Mintsu Nguema R, et al (2013) Snail intermediate host/*Schistosoma haematobium* relationships from three transmission sites in Benin (West Africa). Parasitol Res 112(1):227–33
- Ibikounlé M, Mouahid G, Sakiti NG, et al (2009) Freshwater snail diversity in Benin (West Africa) with a focus on human schistosomiasis. Acta Trop 111(1):29–34
- Kora O, Guidibi E (2006) Monographie de la commune de Oussa-Péhunco, Afrique Conseil, 48 p
- Moné H, Minguez S, Ibikounlé M, et al (2012) Natural Interactions between *S. haematobium* and *S. guineensis* in the Republic of Benin. ScientificWorldJournal 2012:793420
- N'Goran EK, Diabate S, Utzinger J, Sellin B (1997) Changes in human schistosomiasis levels after the construction of two large hydroelectric dams in central Côte d'Ivoire. Bull World Health Org 75(6):541–5
- OMS (2011) Agir pour réduire l'impact mondial des maladies tropicales négligées. Premier rapport de l'OMS sur les maladies tropicales négligées. Rapport du comité OMS d'experts sur la lutte contre les maladies tropicales négligées
- Ouldabdallahi M, Ouldbezeid M, Diop C, et al (2010). Épidémiologie des bilharzioses humaines en Mauritanie. L'exemple de la rive droite du fleuve Sénégal. Bull Soc Pathol Exot 103(5):317–22 [http://www.pathexo.fr/documents/articles-bull/sprexot000068.pdf]
- Poda JN, Mwanga J, Dianou D, et al (2006) Les parasitoses qui minent les nouveaux pôles de développement au Burkina Faso : cas des schistosomes et des géohelminthes dans le complexe hydroagricole du Sourou. VertigO 7(2):1–7
- RGPH / INSAE (2004). Troisième Recensement Général de la Population de l'Habitat : Cahier des villages et quartier de ville Département de l'Atacora. Institut National de la Statistique et de l'Analyse Economique (INSAE), Bénin, 40 p.
- Steinmann P, Keiser J, Bos R, et al (2006) Schistosomiasis and water resources development: systematic review, meta-analysis, and estimates of people at risk. Lancet Infect Dis 6(7):411–25
- Zongo D, Kabre BG, Dayeri D, et al (2012) Etude comparative de la transmission de la schistosomiase (formes urinaire et intestinale) dans dix sites du Burkina Faso. Méd Santé Trop 22 (3):323–9