



Effets des aménagements hydrauliques sur la transmission de *Schistosoma haematobium* dans la plaine du Logone, région de l'Extrême-Nord Cameroun

Stéphane GARCIA*, Alexandre Michel NJAN NLOGA et
Fernand Nestor TCHUENGUEM FOHOOU

¹Département des Sciences Biologiques, Faculté des Sciences, Université de Ngaoundéré,
BP 454 Ngaoundéré, Cameroun.

*Auteur correspondant, E-mail : stephgar60@yahoo.fr; Tél: (+ 237) 99 71 38 72

RESUME

La détermination de l'infection à *Schistosoma haematobium* a concerné 420 personnes réparties dans deux villages du périmètre hydro-aménagé et deux autres du périmètre non aménagé de l'Extrême-Nord Cameroun. L'examen des urines a été fait par filtration à la seringue. Les données obtenues montrent que les prévalences sont significativement plus élevées dans le périmètre hydro-aménagé quelque soit la saison, tandis que l'incidence a été significativement plus élevée dans ce périmètre uniquement en saison sèche. La variation de la prévalence selon l'âge connaît une grande disparité, tandis que l'incidence est plus élevée chez les adolescents avec de légères variations selon les lieux d'habitations dans chaque périmètre. Les hommes et les femmes du périmètre hydro-aménagé ont un taux d'infestation similaire, tandis que dans le périmètre non aménagé, les hommes sont significativement plus infestés que les femmes. Le niveau de transmission va de pair avec la pratique des activités hydro-anthropiques quelque soit la saison et avec l'absence des latrines en saison sèche dans le périmètre hydro-aménagé. La prise en compte de ces facteurs favorisant dans l'élaboration des stratégies de lutte contre *S. haematobium* pourrait réduire la transmission de ce dernier dans la plaine du Logone.

© 2013 International Formulae Group. All rights reserved.

Mots clés : Prévalence, incidence, village, périmètre, saison.

INTRODUCTION

Parmi les nombreuses maladies d'origine hydrique, les bilharzioses ou schistosomoses constituent aujourd'hui la deuxième affection après le paludisme (Mayaka, 2001 ; Poda et al., 2004). La maladie est due à des Plathelminthes trématodes gonochoriques appartenant à la famille des Schistosomidés et au genre *Schistosoma* (Mayaka, 2001). Sur 239 millions de personnes infectées en 2009 (King

et al., 2011), on estime à 122 millions les cas de schistosomoses urinaires provoqués par *Schistosoma haematobium* qui est le parasite le mieux adapté à l'homme dans les conditions naturelles de l'infestation (Martyne et al., 2007 ; Poda, 2007). L'homme se contamine par le contact avec l'eau contenant des cercaires qui pénètrent activement l'épiderme grâce aux sécrétions protéolytiques produites par leurs glandes (Mayaka, 2001). Le développement de *S. haematobium* est

favorisé par l'accroissement de la densité humaine, l'absence d'hygiène élémentaire, la création sans précaution des plans d'eau et le développement de l'hydro-agriculture (Parent et al., 2000),

Au Cameroun, trois formes de schistosomiasés sont endémiques. Elles sont dues à *S. haematobium*, *S. mansoni* et *S. intercalatum*. Les prévalences des schistosomiasés intestinales et urinaires sont beaucoup plus élevées dans le grand nord, tandis que quelques rares foyers sont recensés dans le grand Sud (Ratard et al., 1990). L'étude menée par Saotoing et al. (2011) chez les enfants d'âge scolaire dans la ville de Maroua montre une prévalence de 22,90% de cas de schistosomiasé dues à *S. haematobium*. En 1971, le gouvernement camerounais a entrepris des hydro-aménagements pour cultiver le riz dans la région de l'Extrême-Nord Cameroun. Les localités concernées par ces aménagements hydrauliques, du fait des changements démographiques et environnementaux qu'ils occasionnent sont des zones à haut risque sur le plan sanitaire (Mouchet et Carnevale, 1997). Ce changement environnemental auquel s'ajoute un contexte épidémiologique de la schistosomiasé urinaire déjà préoccupant (Ratard et al., 1990; Saotoing et al., 2011) justifie la nécessité d'entreprendre une étude comparative entre un périmètre hydro-aménagé et un autre non aménagé pour évaluer les effets des hydro-aménagements sur la prévalence et l'incidence de *S. haematobium*, en fonction des saisons, de l'âge et des sexes chez la population de la zone d'étude. En conséquence le déparasitage des riverains des hydro-aménagements au praziquantel est effectué pour apprécier la réinfestation. Cette étude peut contribuer à l'élaboration des stratégies de lutte contre *S. haematobium* dans la plaine du Logone et des régions similaires.

MATERIEL ET METHODES

L'étude a été menée dans la plaine du Logone localisée dans la région de l'Extrême-

Nord du Cameroun. Cette région est située à 400 m d'altitude entre 10° et 13° de la latitude Nord et entre 13°15' et 15°45' de la longitude Est. Elle s'étend sur 34 263 km² environ entre le Nigéria situé à l'Ouest et le Tchad à l'Est. Sa population est estimée à 3 111 792 habitants avec une densité de 90,8 habitants au km² selon le recensement général de 2005 (Criaud, 1986; Kuété et al., 1993; Mbarga, 2010).

Le climat de type soudano-sahélien est caractérisé par une saison des pluies de juin à octobre et une longue saison sèche de novembre à mai. Les précipitations varient de 500 à 900 mm par an avec des moyennes se situant entre 750 à 800 mm. La température journalière moyenne est de l'ordre de 28 °C. Elle augmente considérablement et atteint des pics de 45 °C entre mars et mai. Les amplitudes thermiques atteignent parfois 20 °C (Criaud, 1986; Kuété et al., 1993).

Dans l'Arrondissement de Maga, un lac artificiel dont la contenance en eau varie de 550 à 800 millions de mètres cube selon les saisons, pour une superficie estimée à 36 000 hectares a été créé par le gouvernement Camerounais depuis 1978 (Yelnik et al., 1982). Les activités hydro-agricoles sont pratiquées intensément par la population appartenant à des villages localisés à l'intérieur d'un périmètre hydro-aménagé situé à proximité du lac artificiel.

L'étude a concerné la population de deux villages localisés dans le périmètre hydro-aménagé qui s'étend sur 10 km environ du lac artificiel et de deux autres villages d'un périmètre non aménagé choisi à une distance de 40 km du lac artificiel pour éviter toute influence directe de ce dernier. Un rayon de 15 km délimite l'étendue du périmètre non aménagé.

Dans la zone hydro-aménagé, une liste de 7 villages (dont l'ensemble de la population est estimée à 8 100 habitants) a été préalablement confectionnée. Après un échantillonnage aléatoire simple, les villages Malawaye et Ziam I situés au Nord-Ouest du

lac artificiel ont été retenus. Dans la zone non aménagée, une liste de 6 villages (dont l'ensemble de la population est estimée à 6 500 habitants) a été confectionnée et deux villages, Agamé et Goumlaye ont été retenus selon le même principe; ces derniers villages sont situés au Sud-Ouest du lac artificiel. Malawaye, Ziam I, Agamé et Goumlaye sont situés respectivement à 0,4 km, 7 km, 61 km et 46 km du lac artificiel. Ces villages comptent environ 500, 700, 600, 750 habitants respectivement. Une liste des familles a été confectionnée dans chaque village retenu et le nombre des enquêtés a été fixé à l'avance à 105 individus par village selon un échantillonnage hasardeux. Les familles et les individus ont été tirés au hasard.

L'étude a duré de juin 2009 à mai 2011. La détermination de la prévalence de *S. haematobium* a eu lieu en saison des pluies (août 2009) et en saison sèche (février 2010). L'estimation de l'incidence de *S. haematobium* a eu lieu en saison des pluies (août 2010) et en saison sèche (février 2011), soit 6 mois et 12 mois après un déparasitage des personnes sous investigation au praziquantel à la dose de 40 mg par kilogramme de poids en prise unique. Il a été effectué en février 2010, juste après les prélèvements de la saison sèche. L'incidence de l'infestation à *S. haematobium* a été obtenue par le rapport du nombre de nouveaux cas d'infestation survenue pendant 6 mois et 12 mois divisé par la population examinée 6 mois et 12 mois après le déparasitage. Pour une période t située entre les moments de déparasitage et de dépistage, l'incidence du parasite (I) est calculée par la formule ci-après : $I = (A/B) \times 100$ avec A = nombre de personnes parasités après une période t et B = nombre de personnes à risque testés après cette même période (Gentilini et al., 1993). Un minimum de 10 ml d'urine a été prélevé en fin de miction dans un flacon propre chez chaque personne sous investigation (OMS, 1993). Chaque échantillon d'urine prélevé a

été examiné aussitôt par la méthode de filtration à la seringue (OMS, 1993) dans les laboratoires d'analyse médicale des hôpitaux de district de santé de Maga et de Moulvoudaye. Les urines (10 mL) sont aspirées dans la seringue et sont par la suite passées de la seringue dans un porte filtre au-dessus d'un évier. Le filtre est retiré et déposé sur une lame. La surface du filtre est examinée au microscope à l'objectif x 40, oculaire x 10/18 et les œufs de *S. haematobium* sont comptés (OMS, 1993).

L'analyse descriptive des résultats a été réalisée grâce au logiciel SPSS version 13. Les comparaisons de pourcentage ont été faites à l'aide de l'écart-réduit ϵ (Schwartz, 1996).

RESULTATS

Infestation parasitaire

En saison pluvieuse, la prévalence de *Schistosoma haematobium* varie de 44,7 à 47,6%, soit une moyenne de 46,2% dans le périmètre hydro-aménagé, contre 25,7 à 27,6%, soit une moyenne de 26,6% dans le périmètre non aménagé (Tableau 1). Le taux d'infestation est significativement différent dans les deux périmètres ($\epsilon = 4,30$; $p < 0,001$). A l'intérieur de chaque périmètre, la différence n'est pas significative (périmètre hydro-aménagé : $\epsilon = 0,42$; $p > 0,67$; périmètre non aménagé : $\epsilon = 0,31$; $p > 0,75$).

En saison sèche, la prévalence de *S. haematobium* varie de 47,1 à 50,0%, soit une moyenne de 48,5% dans le périmètre hydro-aménagé, contre 26,6 à 27,6%, soit une moyenne de 27,1% dans le périmètre non aménagé (Tableau 1). Le taux d'infestation est significativement différent dans les deux périmètres ($\epsilon = 4,75$; $p < 0,001$). A l'intérieur de chaque périmètre, la différence n'est pas significative (périmètre hydro-aménagé : $\epsilon = 0,43$; $p > 0,67$; périmètre non aménagé : $\epsilon = 0,17$; $p > 0,86$).

A Malawaye, les sujets ayant un âge compris entre 12 et 24 ans sont

significativement plus infestés que les autres (Tableau 1) ($\epsilon = 3,22$; $p < 0,001$), soit une prévalence de 74,5% contre 47,1% pour ceux de moins de 12 ans. A Ziam I, le taux d'infection est significativement plus élevé chez les sujets ayant plus de 11 ans ($\epsilon = 2,58$; $p < 0,001$). Dans le périmètre non aménagé, les variations du taux d'infestation ne présentent aucune différence significative à Agamé ($\epsilon = 0,08$; $p > 0,93$). Cependant dans le village de Goumlaye, les sujets ayant moins de 25 ans ont été les plus infestés ($\epsilon = 2,64$; $p < 0,001$).

La variation de la prévalence selon les sexes (Tableau 1) montre que dans le périmètre hydro-aménagé, les hommes et les femmes ne présentent aucune différence significative au niveau de l'infestation ($\epsilon = 0,97$; $p > 0,33$) avec des taux respectifs de 49,7% et 45,6%. Par contre, les hommes présents dans le périmètre non aménagé sont significativement plus infestés que les femmes ($\epsilon = 4,75$; $p < 0,001$) avec des taux respectifs de 36,3% et 17,3%.

La baignade des individus dans le périmètre hydro-aménagé (Tableau 2) entraîne un taux d'infestation significativement plus élevé que celui dû à la pratique de la lessive, de la pêche et à l'absence des latrines en saison des pluies ($\epsilon = 2,51$; $p < 0,02$). Dans ce périmètre, l'infestation est significativement plus faible chez les sujets n'ayant pas de latrines que chez ceux responsables des autres facteurs (baignade, lessive et agriculture) en saison de pluies ($\epsilon = 2,48$, $p < 0,02$).

Dans le périmètre non aménagé, les sujets n'ayant pas de latrines sont significativement moins infestés que ceux du périmètre hydro-aménagé dans les mêmes conditions, quelque soit la saison. Ainsi, en saison des pluies, nous avons des taux

respectifs de 18,3% contre 43,3% ($\epsilon = 4,32$; $p < 0,001$) ; en saison sèche, les taux sont de 38,5% pour le périmètre non aménagé et de 67,2% pour le périmètre hydro-aménagé ($\epsilon = 4,57$; $p < 0,001$).

Incidence de l'infestation à *S. haematobium*

L'incidence de l'infestation à *S. haematobium* est significativement plus élevée dans le périmètre hydro-aménagé quelque soit la saison (saison des pluies : $\epsilon = 2,00$, $p < 0,04$; saison sèche : $\epsilon = 2,92$, $p < 0,01$) avec des taux de réinfestation allant de 3,8 à 4,3%. Par contre dans la zone non aménagée, l'incidence est plus faible avec une réinfestation nulle en saison sèche (Tableau 3).

Dans le périmètre hydro-aménagé, l'incidence est plus élevée chez les sujets ayant un âge compris entre 0 et 11 ans à Malawaye et de 12 à 24 ans à Ziam I (Tableau 3) que chez les autres tranche d'âge. Par contre dans le périmètre non aménagé, seuls les sujets ayant 0 à 11 ans présentent une incidence parasitaire.

L'incidence est plus élevée chez les hommes que chez les femmes quelque soit la zone d'étude (Tableau 3). Dans le périmètre hydro-aménagé, l'incidence passe de 5,4 à 8,1% chez les hommes et de 1,6 à 2,6% chez les femmes. Dans le périmètre non aménagé, elle passe de 0,9 à 1,0% chez les hommes et de 0,0 à 0,9% chez les femmes. Dans ce dernier périmètre aucun cas de nouvelles infestations n'est apparu en saison sèche. Par contre, dans le périmètre hydro-aménagé, le taux de réinfestation passe de 4,3% en saison des pluies à 3,8% en saison sèche. La baignade constitue le facteur essentiel responsable de la réinfestation, quelque soit la saison (Tableau 4).

Tableau 1 : Prévalence de *Schistosoma haematobium* en fonction des saisons, de l'âge et des sexes dans la plaine du Logone (août 2009, février 2010).

Village		Saison		Age (ans)				Sexe		Total	
		Pluie	Sèche	[0-11]	[12-24]	[25-44]	≥45	M	F		
PHA	Malawaye	N	105	104	70	51	58	30	86	123	209
		n	50	52	33	38	18	13	46	56	102
		P(%)	47,6	50,0	47,1	74,5	31,0	43,3	53,4	45,5	48,8
	Ziam I	N	105	104	39	28	86	56	93	116	209
		n	47	49	8	14	44	30	43	53	96
		P(%)	44,7	47,1	20,5	50,0	51,1	53,5	46,2	45,6	45,9
	Malawaye + Ziam I	N	210	208	109	79	144	86	179	239	418
		n	97	101	41	52	62	43	89	109	198
		P(%)	46,1	48,5	37,6	65,8	43,0	50,0	49,7	45,6	47,3
PNA	Agamé	N	105	105	72	62	52	24	112	98	210
		n	29	29	18	18	16	6	40	18	58
		P(%)	27,6	27,6	25,0	29,0	30,7	25,0	35,7	18,3	27,6
	Goumlaye	N	105	105	54	62	64	30	100	110	210
		n	27	28	21	22	10	2	37	18	55
		P(%)	25,7	26,6	38,8	35,4	15,6	6,6	37,0	16,3	26,1
	Agamé + Goumlaye	N	210	210	126	124	116	54	212	208	420
		n	56	57	39	40	26	8	77	36	113
		P(%)	26,6	27,1	30,9	32,2	22,4	14,8	36,3	17,3	26,9
Total	N	420	418	235	203	260	140	391	447	838	
	n	153	158	80	92	88	51	166	145	311	
	P(%)	36,4	37,7	34,0	45,3	33,8	36,4	42,4	32,4	37,1	

PHA : périmètre hydro-aménagé ; PNA : périmètre non aménagé ; N : nombre de personnes examinées ; n : nombre de personnes parasitées ; P(%) : prévalence, M : masculin ; F : féminin.

Tableau 2 : Prévalence de *Schistosoma haematobium* en fonction des facteurs du milieu (baignade, lessive, pêche, agriculture irriguée et absence de latrines) dans la plaine du Logone (août 2009, février 2010).

	Village	Saisons des pluies						Saison sèche						
		Baig	Les	Pêc	Agr	Lat-	Total	Baig	Les	Pêc	Agr	Lat-	Total	
PHA	Malawaye	N	70	49	44	50	62	275	69	48	44	50	61	272
		n	48	34	25	31	26	164	43	39	31	37	47	197
		P(%)	68,6	69,4	56,8	62,0	41,9	59,6	62,3	81,2	70,5	74,0	55,3	72,4
	Ziam I	N	42	62	56	63	58	281	42	62	56	63	58	281
		n	42	39	27	36	26	170	30	39	34	42	33	178
		P(%)	100	62,9	48,2	57,1	44,8	60,4	71,4	62,9	60,7	66,7	50,8	63,3
Total1	Malawaye + Ziam I	N	112	111	100	113	120	556	111	110	100	113	119	553
		n	90	73	52	67	52	334	85	78	65	79	80	387
	P(%)	80,3	65,7	52,0	59,2	43,3	60,0	76,5	70,9	65,0	69,9	67,2	69,9	
PNA	Agamé	N	0	0	0	0	49	49	0	0	0	0	49	49
		n	0	0	0	0	10	10	0	0	0	0	19	19
		P(%)	0,0	0,0	0,0	0,0	20,4	20,4	0,0	0,0	0,0	0,0	38,7	38,7
	Goumlaye	N	0	0	0	0	55	55	0	0	0	0	55	55
		n	0	0	0	0	9	9	0	0	0	0	21	21
		P(%)	0,0	0,0	0,0	0,0	16,3	16,3	0,0	0,0	0,0	0,0	38,1	38,1
Agamé + Goumlaye	N	0	0	0	0	104	104	0	0	0	0	104	104	
	n	0	0	0	0	19	19	0	0	0	0	40	40	
	P(%)	0,0	0,0	0,0	0,0	18,2	18,2	0,0	0,0	0,0	0,0	38,4	38,4	
Total	N	112	111	100	113	224	660	111	110	100	113	223	657	
	n	90	73	52	67	71	353	85	78	65	79	120	427	
	P(%)	80,3	65,7	52,0	59,2	31,6	53,4	76,5	70,9	65,0	69,9	53,8	64,9	

PHA : périmètre hydro-aménagé ; PNA : périmètre non aménagé ; N : nombre de personnes examinées ; n : nombre de personnes parasitées ; P(%) : prévalence ; Baig : baignade ; Les : lessive ; Pêc : pêche ; Agr : agriculture ; Lat- : absence de latrine.

Tableau 3 : Incidence de *Schistosoma haematobium* en fonction des saisons, de l'âge et des sexes dans la plaine du Logone (août 2010, février 2011).

	Village		Saison		Age (ans)				Sexe		Total
			Pluie	Sèche	[0-11]	[12-24]	[25-44]	≥45	M	F	
PHA	Malawaye	N	104	104	70	50	58	30	86	122	208
		n	5	4	6	2	1	0	7	2	9
		I(%)	4,8	3,8	8,5	4,0	1,7	0,0	8,1	1,6	4,3
	Ziam I	N	104	102	38	28	84	56	92	114	206
		n	4	4	3	4	1	0	5	3	8
		I(%)	3,8	3,9	7,8	14,2	12,5	0,0	5,4	2,6	3,8
Total1	Malawaye	N	208	206	108	78	142	86	178	236	414
	+	n	9	8	9	6	2	0	12	5	17
	Ziam I	I(%)	4,3	3,8	8,3	7,6	1,4	0,0	6,7	2,1	4,1
PNA	Agamé	N	105	104	72	62	52	23	111	98	209
		n	1	0	1	0	0	0	1	0	1
		I(%)	0,9	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,4
	Goumlaye	N	105	104	53	62	64	30	100	109	209
		n	2	0	2	0	0	0	1	1	2
		I(%)	1,9	0,0	3,7	0,0	0,0	0,0	1,0	0,9	0,9
Total2	Agamé	N	210	208	125	124	116	53	211	207	418
	+	n	3	0	3	0	0	0	2	1	3
	Goumlaye	I(%)	1,3	0,0	2,4	0,0	0,0	0,0	0,9	0,4	0,7
Total	Total1	N	418	414	233	202	258	139	389	443	832
	+	n	12	8	12	6	2	0	14	6	20
	Total2	I(%)	2,8	1,9	5,1	2,9	0,7	0,0	3,5	1,3	2,4

PHA : périmètre hydro-aménagé ; PNA : périmètre non aménagé ; N : nombre de personnes examinées ; n : nombre de personnes parasitées ; I(%) : incidence ; M : masculin ; F : féminin.

Tableau 4 : Incidence de *Schistosoma haematobium* en fonction des facteurs du milieu (baignade, lessive, pêche, agriculture irriguée et absence de latrines) dans la plaine du Logone (août 2010, février 2011).

Village		Saisons des pluies						Saison sèche						
		Baig	Les	Pêc	Agr	Lat-	Total	Baig	Les	Pêc	Agr	Lat-	Total	
PHA	Malawaye	N	69	48	44	50	81	292	69	48	44	50	81	292
		n	4	1	2	4	5	16	3	1	1	1	8	14
		I(%)	5,7	2,0	4,5	8,0	6,1	5,4	4,3	2,0	2,2	2,0	9,8	4,7
	Ziam I	N	42	62	56	63	66	289	40	62	56	63	65	286
		n	4	3	2	2	3	14	2	2	3	3	6	16
		I(%)	9,5	4,8	3,5	3,1	4,5	4,8	5,0	3,2	5,3	4,7	9,2	5,5
	+ Ziam I	N	111	110	110	113	147	591	109	110	100	113	146	578
		n	8	4	4	6	8	30	7	3	4	4	14	32
		I(%)	7,2	3,6	4,0	5,3	5,4	5,0	6,4	2,7	4,0	3,5	9,5	5,5
PNA	Agamé	N	0	0	0	0	78	78	0	0	0	0	77	77
		n	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1
		I(%)	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	1,2
	Goumlaye	N	0	0	0	0	71	71	0	0	0	0	70	70
		n	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	2	2
		I(%)	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8	2,8
	+ Goumlaye	N	0	0	0	0	149	149	0	0	0	0	147	147
		n	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	3	3
		I(%)	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	2,0
Total	N	111	110	110	113	296	740	109	110	100	113	293	725	
	n	8	4	4	6	11	33	7	3	4	4	17	35	
	I(%)	7,2	3,6	4,0	5,3	3,7	4,4	6,4	2,7	4,0	3,5	5,8	4,8	

PHA : périmètre hydro-aménagé ; PNA : périmètre non aménagé ; N : nombre de personnes examinées ; n : nombre de personnes parasitées ; I(%) : incidence ; Baig : baignade ; Les : lessive ; Pêc : pêche ; Agr : agriculture ; Lat- : absence de latrine.

DISCUSSION

Il ressort de cette étude que dans la zone sous investigation, le taux d'infestation à *S. haematobium* est significativement plus élevé dans le périmètre hydro-aménagé que dans le périmètre non aménagé quelque soit la saison. Cette augmentation dans le périmètre hydro-aménagé s'expliquerait par la présence du lac artificiel et des canaux d'irrigation qui constituent des milieux favorables pour le développement et la survie des hôtes intermédiaires responsables de la transmission du parasite tel que *Bulinus truncatus* (Yelnik et al., 1982). Ainsi, Ernould et al. (2004) montrent que dans les périmètres irrigués du Niger, la distribution du risque bilharzien apparaît étroitement liée à la proximité de l'habitat par rapport aux canaux secondaires d'irrigation. La présence des hôtes intermédiaires permettrait de maintenir un même niveau d'endémicité. Ainsi, Poda (2007) puis Parent et al. (1997) montrent que les niveaux d'endémicité de la schistosomiase varient en fonction du niveau d'endémie initiale, de la distance entre le lieu d'habitation et les lieux de transmission potentiel et des phénomènes sociologiques qui lient l'homme et les lieux de contamination. Par le fait qu'ils offrent des conditions propices au contact de l'homme avec l'eau contaminée, les aménagements hydrauliques constituent un facteur d'intensification de la contamination de *S. haematobium* (Poda et al., 2004). Les études antérieures réalisées dans la zone d'investigation en 1980, deux ans après la création du lac montrent une prévalence de 16% (Audibert, 1981). En conséquence la prévalence de la schistosomiase augmente au fil des années. Cette situation est similaire à celle observée dans le Sourou au Burkina Faso où les prévalences de la schistosomiase sont passées de 19% en 1954 à 23% en 1987 après la mise en place des aménagements hydroagricoles à partir de 1967 (Poda et al., 1994 ; Poda et al., 2001). Avec les hydro-aménagements effectués dans les sites étudiés, les milieux aquatiques jusqu'alors temporaires sont devenus permanents et *Bulinus truncatus*, hôte intermédiaire de *S. haematobium* est

devenu très abondant dans le lac artificiel et les différents réseaux en eau (Yelnik et al., 1982).

L'incidence de *S. haematobium* est plus élevée chez les adolescents avec de légères variations selon les lieux d'habitations dans chaque périmètre. Les variations de l'incidence seraient liées à l'aptitude des enfants à être présents lors des baignades, de la lessive et pendant les travaux agricoles. Les agriculteurs passent plusieurs heures par jour les pieds nus plongés dans les parcelles inondées. Toutes ces activités exposent partiellement ou entièrement la peau des intéressés de manière prolongée aux cercaires qui infestent les eaux des canaux d'irrigation et du lac artificiel. Poda (2007) constate que la densité des populations autour des sites de transmission conditionne directement la richesse des eaux en miracidium par le rejet des urines dans l'environnement aquatique et l'augmentation de la probabilité d'infestation à travers les contacts homme-eau. La proximité de l'eau et surtout la permanence de tels contacts, se traduisent par une augmentation de la prévalence (Traore et al., 1990; Saotoing et al., 2011).

L'incidence de *S. haematobium* est significativement plus élevée dans le périmètre hydro-aménagé quelque soit la saison durant l'évaluation de la réinfestation. Cette différence s'expliquerait par le fait que l'habitat des hôtes intermédiaires est permanent dans le périmètre hydro-aménagé alors que ces habitats disparaissent dans la zone non aménagée du fait de l'absence de l'eau. Ce niveau de transmission va également de pair avec la pratique des activités hydro-anthropiques (Poda, 2007). Parmi les activités hydro-anthropiques la baignade constitue le facteur essentiel responsable de la réinfestation, quelque soit la saison. En l'absence des latrines, les individus urinent et défèquent n'importe où et sont ensuite victime du péril urinaire et fécal. Ceci favorise de manière significative l'incidence pendant la saison sèche dans le périmètre hydro-aménagé.

Conclusion

Les prévalences de *S. haematobium* ont été significativement plus élevées dans le périmètre hydro-aménagé comparé au périmètre non aménagé quelque soit les saisons. L'incidence du parasite a été également plus élevée dans le périmètre hydro-aménagé comparé au périmètre non aménagé en saison sèche. La prise en compte des activités hydro-anthropiques et du péril urinaire et fécal dans l'élaboration des stratégies de lutte contre *S. haematobium* pourrait réduire la morbidité, la transmission et améliorer la surveillance épidémiologique de ce dernier dans la plaine du Logone et des régions similaires.

REFERENCES

- Audibert M. 1981. Projet de Recherche sur le Développement de la Zone de Maga. Que Sait-on de la Prévalence de la Bilharziose dans le Mayo Danaï (Nord-Cameroun)? Centre d'Economie de la Santé, Faculté des Sciences Economiques, Aix-en-Provence.
- Criaud J. 1986. *Géographie du Cameroun et de l'Afrique*. Les Classiques Africains : Paris.
- Ernoult JC, Garba A, Labbo R, Kaman KA, Sidiki A, Djibrilla A, Chippaux JP. 2004. Hétérogénéité de la transmission de *Schistosoma haematobium* dans les périmètres irrigués du Niger. *Bulletin de la Société de Pathologie Exotique*, **97**(1): 19-23.
- Gentilini M, Caumes E, Danis M, Mouchet J, Dufalo B, Lagardère B, Dominique-lenoble, Brucker G. 1993. *Médecine Tropicale. Epidémiologie Analytique*. Médecine-Sciences Flammarion: Paris.
- King CH, Olbrych SK, Soon M, Singer ME, Carter J, Colley DG. 2011. Utility of repeated praziquantel dosing in the treatment of schistosomiasis in high communities in africa : a systemic review. *Plos Neglected Tropical Diseases*, **5**(9) :13-29.
- Kuété M, Mélingui A, Moukam J, Nguoghia J, Nofiélé D. 1993. *Géographie Physique Générale : Le Cameroun. Les Problèmes du Sous-Développement*. EDICEF, Paris.
- Martyne TS, Essame O, Ratard RC. 2007. High risk behaviours and schistosomiasis infection in Kumba, South-West province, Cameroon. *International Journal of Environment Research and Public Health*, **4**(2): 101-105.
- Mayaka MS. 2001. Etude épidémiologique de la bilharziose à *Schistosoma mansoni* en milieu scolaire : cas du groupement de Kiyanika. Thèse de Doctorat, Université de Kongo, Kinshasa, p 118.
- Mbarga B. 2010. *Rapport de Présentation du Troisième Recensement Général de la Population et de l'Habitat au Cameroun*. Bureau Central des Recensements et des études de Population: Yaoundé.
- Mouchet J, Carnevale P. 1997. Impact des transformations de l'environnement sur les maladies à transmission vectorielles. *Cahier Santé*, **7**: 263-269.
- OMS (Organisation Mondiale de la Santé). 1993. *Parasitologie Médicale: Techniques de Base pour le Laboratoire*. OMS : Genève.
- Parent G, Ouédraogo A, Zagre NM. 1997. Grands barrages, santé et nutrition en Afrique : au-delà de la polémique. *Cahiers Santé*, **7**: 417-422.
- Parent G, Poda JN, Guiguemdé R, Kambiré R. 2000. *Principales Maladies d'Origine Hydrique dans le Contexte Africain : cas des Hydro-aménagements du Burkina Faso*. Colloque Eau santé : Ouagadougou.
- Poda JN, Dianou D, Kambou T, Sawadogo B, Sondo B. 2001. Etude comparative de trois foyers bilharziens à *Schistosoma haematobium* au Burkina Faso. *Bulletin de la Société de Pathologie Exotique*, **94**: 25-28.
- Poda JN, Sellin B, Sawadogo L. 1994. Hôtes intermédiaires et prévalence de la bilharziose au Burkina Faso. *Science et Technique*, **20**: 54-67.
- Poda JN, Traoré A, Sondo BK. 2004. L'endémie bilharzienne au Burkina Faso.

- Bulletin de la Société de Pathologie Exotique*, **97**(1) : 47-52.
- Poda JN. 2007. *Les Maladies Liées à l'Eau dans le Bassin de la Volta : Etats des Lieux et Perspectives. Volta Bassin Focal Projet Report N°4*. IRD: Montpellier and Colombo.
- Ratard CR, Kouemeni LE, Bessala MMES, Ndamkou CN, Greer GJ, Spilsbur J, Cline BC. 1990. Human schistosomiasis in Cameroon : 1. Distribution of schistosomiasis. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, **42**: 561-572.
- Saotoing P, Vroumsia T, Njan Nlôga AM, Tchuengem Fohouo FN, Messi J. 2011. Epidemiological survey of Schistosomiasis due to *Schistosoma haematobium* in some Primary schools in the town of Maroua, far North Region, Cameroon. *International Journal of Tropical Medicine*, **6**(2): 19-24.
- Schwartz D. 1996. *Méthodes Statistiques à l'Usage des Médecins et des Biologistes*. Médecine-Sciences, Flammarion: Paris.
- Traore LK, Ouedraogo LH, Pietra V, Nacoulma I, Nebie B, Pafadnam FDS. 1990. Prevalence of infection with *Schistosoma haematobium* and Schistosomiasis relations hematuria in two villages in Burkina Faso. *Medecine d'Afrique Noire*, **37**: 100-107.
- Yelnik A, Issoufa H, Appriou M, Tribouley J, Gentilini M, Ripert C. 1982. Etude épidémiologique de la bilharziose à *Schistosoma haematobium* dans le périmètre rizicole de Yagoua (Nord-Cameroun), I. Prévalence de l'infestation et évaluation de la charge parasitaire. *Bulletin de la Société de Pathologie Exotique*, **75**: 62-71.