

Évolution de la schistosomose urinaire à Niamey, Niger.

J.-C. Ernould (1, 2), R. Labbo (1) & J.-P. Chippaux (1, 3)

(1) CERMES, BP 10887, Niamey, Niger.

(2) Centre IRD, 01 BP 197, Ouagadougou 01, Burkina Faso.

(3) Centre IRD, BP 1386, Dakar, Sénégal.

Manuscrit n°Dk/15. 6ème congrès international francophone de médecine tropicale "Santé et urbanisation en Afrique" (Dakar, octobre 2001). Accepté 10 décembre 2002.

Summary: Evolution of urban schistosomiasis in Niamey, Niger.

A school survey has been carried out in 1998 on a representative sample of 30 schools to assess the effect of the recent urban growth of Niamey on the urban focus of urinary schistosomiasis. A total of 2024 10-12 years old children were examined and questioned about their water contacts in Niamey and travels in rural areas during the previous year. Generally the prevalence of *S. haematobium* was low (16%). This can be explained by the lower exposure in urban areas, by the moderate transmission level in the river and by the low incidence of temporary stays in rural areas. A second survey has been carried out in 2000 in 4 schools of a periurban suburb to study the distribution of parasitological risk at the periphery level. A total of 247 10-12 years old children were examined and questioned about their water contacts. Prevalence of *S. haematobium* was higher in this suburb (74%) but there was a significant decrease of parasitological indices from periphery to the centre. This change seemed related to differences of exposure with an increasing use of water supply and a decreasing use of irrigation canals for swimming and domestic activities.

Résumé :

Afin d'évaluer l'impact de la croissance urbaine sur le foyer de schistosomose urinaire de Niamey, une enquête a été réalisée en 1998 sur un échantillon représentatif de 30 écoles. Au total, 2024 élèves âgés de 10-12 ans ont été examinés et interrogés sur leurs contacts hydriques à Niamey et leurs déplacements l'année précédant l'enquête. Globalement, la prévalence de *S. haematobium* est faible (16 %). Ceci s'explique par la faiblesse de l'exposition en milieu urbain, par le niveau modéré de la transmission locale au niveau du fleuve et par le faible retentissement des séjours en zone rurale. Afin de préciser la distribution du risque parasitaire en périphérie de la ville, une seconde enquête a été réalisée en 2000 dans 4 écoles d'un quartier périurbain riverain du fleuve. Au total, 247 enfants de 10-12 ans ont été examinés et interrogés sur leurs contacts hydriques. La prévalence de *S. haematobium* était plus forte dans ce quartier (74 %) mais il existait une décroissance significative du niveau d'infection de la périphérie vers le centre. Cette évolution paraissait liée aux différences d'exposition entre ces populations avec un usage croissant des bornes fontaines et un usage décroissant des canaux pour les activités récréatives et domestiques.

urinary schistosomiasis
epidemiology
urbanisation
Niamey
Niger
Sub-Saharan Africa

schistosomose urinaire
épidémiologie
urbanisation
Niamey
Niger
Afrique intertropicale

Introduction

L'urbanisation croissante des pays en développement est un des traits marquant de ces dernières décennies. On estime qu'à l'échelle mondiale, d'ici 2010, la population résidant dans les centres urbains y deviendra majoritaire (10). Ce phénomène est particulièrement brutal en Afrique de l'Ouest qui connaît actuellement les plus forts taux d'accroissement urbain. La difficulté à accompagner cet essor démographique d'un développement comparable des infrastructures et des services explique la dégradation des conditions de vie pour une grande partie de la population urbaine.

Niamey est une de ces villes sahéliennes qui a bénéficié d'un très fort taux de croissance au cours des dernières décennies. Sa population est passée de 392 169 habitants en 1988 à 591 699 habitants en 1998, du fait d'un important exode rural et d'un

fort taux d'accroissement intrinsèque. Située dans une zone hyperendémique pour la schistosomose urinaire, la présence d'un foyer urbain centré sur le fleuve a été mise en évidence, en 1989, lors d'une série d'enquêtes en milieu scolaire (1). Le fort taux d'exode rural, l'absence de développement industriel, l'importance des liens entretenus avec les régions rurales ainsi que la faiblesse des investissements concernant l'approvisionnement en eau ont pu contribuer à l'aggravation de ce foyer urbain.

En 1998, une nouvelle série d'enquêtes (6) a eu pour but d'évaluer l'impact de cette croissance brutale de la population sur ce foyer urbain en terme de distribution, de transmission et de migrations saisonnières.

En 2000, une seconde étude a été réalisée afin de préciser la dynamique de l'infection dans un quartier périphérique de la ville.

Matériel et méthodes

Enquête 1998

L'étude a concerné la population scolaire de la Communauté urbaine de Niamey. L'échantillon d'étude a intéressé les élèves de CE2 (10-12 ans) de 30 des 157 écoles (publiques, privées et confessionnelles) en activité en septembre 1997. Ce sondage en grappes à 1 degré a été réalisé avec une probabilité proportionnelle à l'effectif de l'école. La liste de sondage a été ordonnée selon un gradient est-ouest afin de garantir une meilleure représentativité spatiale. Dans chaque école, la liste des élèves mentionnait l'âge, le sexe et le lieu de naissance. Au total, sur les 2 336 enfants inscrits en CE2 dans les 30 écoles échantillonnées, 2 024 enfants ont été examinés.

Après information préalable des enseignants et des parents d'élève, chaque enfant présent le jour de l'enquête a pu bénéficier d'une filtration sur Nytreil 20 d'un échantillon de 10 ml d'urines recueillies entre 10 et 12 heures. La recherche et la numération des œufs de *Schistosoma haematobium* a été réalisée au grossissement x10, après coloration au Lugol. Chaque enfant examiné a également été interrogé sur l'activité de ses parents, sur ses contacts hydriques à Niamey et sur des déplacements hors de Niamey au cours de l'année précédente. A été considéré comme contact hydrique toute immersion prolongée totale ou partielle dans une collection d'eaux de surface. L'interrogatoire sur les contacts à Niamey incluait la nature des activités, le type de sites fréquentés et la désignation du principal site utilisé. Chacun des sites désignés a fait l'objet d'une visite et d'une localisation précise. L'interrogatoire sur les déplacements hors de Niamey incluait le lieu, la durée (plus d'une semaine) et la saison. À l'issue de l'enquête, un traitement par praziquantel (40 mg.kg⁻¹) a été administré aux enfants infectés.

Enquête 2000

L'étude a concerné la population scolaire du quartier Saga. Le choix du quartier se fondait sur une combinaison des facteurs de risque identifiés en 1998 (6) : quartier riverain du fleuve, situé à la périphérie de la ville, à proximité de périmètres irrigués. L'échantillon d'étude a concerné les élèves de CE2 des 4 écoles du quartier (écoles publiques). Au total, 274 enfants ont été examinés.

Après information des enseignants et des parents d'élève, chaque élève présent le jour de l'enquête a pu bénéficier d'une double filtration urinaire réalisée dans les mêmes conditions qu'en 1998.

Chaque élève a également été interrogé sur les caractéristiques du ménage d'appartenance (activités des parents, habitat) et sur ses contacts hydriques (nature des contacts et dénomination des sites fréquentés).

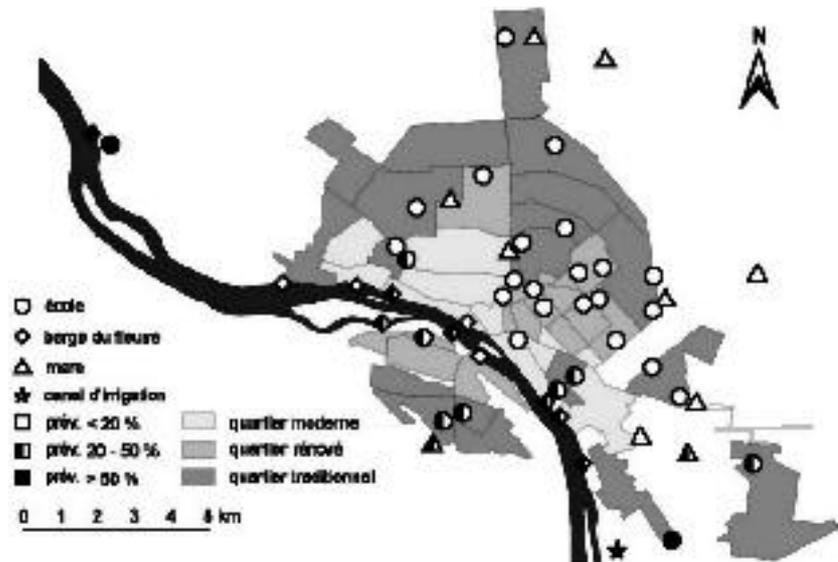
À l'issue de l'enquête, les enfants infectés ont été traités par le praziquantel.

Analyse statistique

Les prévalences et les moyennes géométrique des excréments individuelles ont été comparées à l'aide des tests du ² et de Student. En raison du possible effet grappe, les intervalles de confiance ont été calculés en utilisant la formule décrite par

Figure 1.

Distribution de la prévalence de *S. haematobium* chez les élèves de Niamey par école et par quartier.
Distribution de *S. haematobium* chez les élèves de Niamey en fonction du type et de la localisation de l'école.



BENNETT *et al.* (3). Un modèle de régression logistique utilisant une procédure ascendante pas à pas a été développé pour étudier le poids respectif des variables géographiques et comportementales dans l'infection des enfants. Le seuil de signification des tests était de 5 %.

Résultats

Enquête 1998

À Niamey, les 30 écoles étudiées se répartissaient dans 22 des 41 quartiers recensés (figure 1). Selon la typologie établie préalablement (7), cet échantillon comprenait 2 quartiers dits "modernes" (habitat moderne, adduction d'eau à domicile, faible densité humaine, classes sociales aisées), 5 quartiers dits "rénovés" - anciens quartiers traditionnels partiellement réhabilités - (habitat moderne ou traditionnel, bornes publiques, classes moyennes), 15 quartiers dits "traditionnels" (habitat traditionnel, absence d'adduction d'eau, forte densité humaine, classes sociales désavantagées et migrants). Selon leur localisation, ces quartiers ont été considérés, d'une part, comme riverains (le fleuve constituait une des limites du quartier) ou non riverains (aucun contact direct avec le fleuve) et, d'autre part, centraux (toutes les limites étaient communes à d'autres quartiers) ou périphériques (une limite du quartier était ouverte sur l'extérieur de Niamey).

Sur les 2 024 élèves examinés, plus de 80 % étaient issus d'établissements publics, le reste se partageant également entre écoles privées et coraniques. L'âge moyen des enfants était de $11 \pm 0,1$ ans (valeurs comprises entre 9 et 16 ans) avec un ratio de 104 filles pour 100 garçons. Plus de 80 % des enfants étaient nés à Niamey alors que moins de 10 % de leurs parents étaient originaires de cette ville. Les pères des élèves étaient majoritairement salariés (53 %), moins souvent commerçants (24 %) et plus rarement cultivateurs (15 %). Les mères des enfants étaient essentiellement ménagères (66 %) et plus rarement commerçantes (15 %) ou salariées (15 %). La participation à l'enquête a été particulièrement élevée dans les écoles privées (95%) et plus médiocre dans les écoles coraniques (68%) ($p < 10^{-6}$). Le nombre d'enfants examinés par école variait entre 24 et 93 (67 ± 7 enfants en moyenne).

La prévalence globale de la schistosomose urinaire chez les élèves de CE2 était estimée à 15,7 ± 5,9%. Il existait, cependant, une importante hétérogénéité entre les écoles avec des prévalences comprises entre 0 et 100 % (figure 1). Deux écoles se distinguaient par leur prévalence supérieure à 90 % ; elles étaient toutes deux situées dans des villages traditionnels en bordure de fleuve à l'écart de l'agglomération. Sept écoles présentaient une prévalence comprise entre 21 et 42 % ; six d'entre elles étaient situées dans des quartiers bordant le fleuve. Vingt écoles présentaient des prévalences comprises entre 1 et 13 % ; dix-sept de ces écoles étaient situées dans des quartiers distants du fleuve. Une seule école, située dans un quartier central, était indemne de parasitose.

Globalement, l'intensité moyenne de l'excrétion calculée sur l'ensemble des enfants était très faible (estimation comprise entre 0,3 et 1,1 œufs/10 ml). Cette intensité moyenne variait fortement selon les écoles et n'était élevée que dans les deux écoles hyperendémiques (respectivement 26 et 412 œufs/10ml). Dans les autres écoles, les enfants infectés présentaient des charges individuelles très faibles.

La prévalence était plus faible dans les écoles privées que dans les écoles publiques ou coraniques (tableau I). La prévalence variait également en fonction de la localisation des écoles (tableau I) : elle était plus élevée dans les quartiers traditionnels que dans les quartiers modernes ou rénovés, plus élevée dans les quartiers périphériques que dans les quartiers centraux et plus élevée dans les quartiers riverains du fleuve que dans les quartiers non riverains.

Ces différents facteurs ont été inclus dans un modèle logistique avec la situation riveraine comme variable principale et les autres paramètres comme facteurs de confusion (tableau II). La variable sexe a également été introduite du fait de l'habitude plus grande fréquence de l'infection chez les garçons que chez les filles (respectivement 19,0 % et 12,6 % dans cette étude). Cette analyse a montré que la distribution de la parasitose était plus fortement liée à des facteurs de localisation

(quartiers riverains et périphériques) qu'à des facteurs socio-économiques (quartiers traditionnels). La situation périphérique du quartier n'était cependant significative que lorsqu'elle correspondait à un quartier riverain.

Concernant les contacts hydriques des élèves, 56 % d'entre eux n'avaient pas de contact hydrique régulier à Niamey, 33 % utilisaient régulièrement le fleuve, 9 % utilisaient les mares et 2 % avaient des contacts réguliers avec les canaux. La prévalence de l'infection était globalement plus élevée chez les élèves déclarant des contacts (26,2 %) que chez les élèves sans contact (7,4 %) (p < 0,0001). Le risque relatif d'infection chez les élèves avec des contacts par rapport aux élèves sans contact variait selon la nature des sites : il était faiblement significatif dans les mares (1,6), important dans le fleuve (3,5) et extrêmement élevé dans le canal (12,5). À l'exception d'un site périphérique où la prévalence chez les élèves fréquentant ce site atteignait 86 %, la prévalence chez les élèves utilisant les différents sites du fleuve restait modérée et assez homogène (valeurs comprises entre 7 et 39 %) (figure 1). À l'inverse, chez les usagers des mares, la prévalence n'était élevée que dans une seule mare (47 %) et était très variable pour les autres mares, avec des valeurs comprises entre 0 et 22 %. La prévalence de l'infection atteignait 92 % chez les usagers du canal.

Concernant les déplacements des élèves, 60,8 % des élèves ont quitté Niamey au cours des congés scolaires de l'année précédente l'enquête. Ces déplacements s'effectuaient principalement vers les départements limitrophes (54,3 %) et plus secondairement vers les autres départements du Niger (28,3 %) ou vers les pays voisins (17,4 %). La prévalence de l'infection était plus élevée chez les sujets ayant voyagé dans la région du fleuve que chez les sujets étant restés à Niamey, ceci aussi bien chez les non-usagers que chez les usagers des sites de Niamey (χ^2 de Mantel-Haenszel = 6,75) (figure 2). Cette différence n'était toutefois significative que chez les élèves déclarant des contacts hydriques à Niamey et le fait de voyager n'entraînait pas d'élévation significative du niveau individuel d'excrétion de ces élèves.

Tableau I.

Distribution de *S. haematobium* chez les élèves de Niamey en fonction du type et de la localisation de l'école.
Distribution of *S. haematobium* among students of Niamey according to type and school location.

	(effectif)	MGW (œufs/10ml)	prévalence	OR	[IC OR]
écoles privées	(205)	0,2	5,9 %	1	
écoles publiques	(1752)	0,7 ***	16,4% ***	3,15	[0,7; 5,7]
écoles coraniques	(67)	0,6 **	26,9% ***	5,91	[2,7; 13,1]
quartiers rénovés	(629)	0,2	6,8 %	1	
quartiers modernes	(155)	0,3	9,0 %	1,35	[0,7; 2,5]
quartiers traditionnels	(1240)	1,0 ***	21,0% ***	3,62	[2,6; 5,1]
quartiers centraux	(1437)	0,4	12,3 %	1	
quartiers périphériques	(587)	1,5 ***	23,9% ***	2,23	[1,7; 2,9]
quartiers non riverains	(1342)	0,2	7,9 %	1	
quartiers riverains	(682)	1,0 ***	30,9% ***	5,22	[4,0; 7,8]

(*) p <0,05; (**) p <0,01; (***) p <0,001 ;
MGW : moyenne géométrique de Williams = Log (nb œufs + 1)

Tableau II.

Infection par *S. haematobium* des élèves de Niamey en fonction du sexe et de la localisation des écoles (régression logistique).
S. haematobium infection among students of Niamey according to sex and schools location (logistical regression).

	s()	Is()	OR	[IC OR]
sexe = F	-	-	1	
sexe = M	0,56	0,14	4,10 ***	1,75 [1,3; 2,3]
quartiers rénovés ou modernes	-	-	1	
quartiers traditionnels	0,46	0,18	2,50 *	1,58 [1,1; 2,3]
quartiers centraux	-	-	1	
quartiers périphériques	0,23	0,22	1,04	1,26 [0,8; 2,0]
quartiers non riverains	-	-	1	
quartiers riverains	1,17	0,19	6,25 ***	3,22 [2,2; 4,6]
quartier non riverain ou central	-	-	1	
quartier riverain et périphérique	1,57	0,30	5,31 ***	4,81 [2,7; 8,6]

(*) p <0,05; (**) p <0,01; (***) p <0,001

Enquête 2000

Le quartier Saga, quartier traditionnel périphérique, situé sur la rive gauche du fleuve, en aval de la ville, présente une combinaison particulière de risque du fait de la proximité de périmètres irrigués accessibles à la population. L'âge moyen des 247 enfants examinés était de 10,8 ± 0,1 ans (valeurs comprises entre 10 et 14 ans) et le sexe ratio était comparable à celui observé sur l'ensemble Niamey (107 filles pour 100 garçons). Seuls 17 % des enfants étaient nés dans ce quartier et 71 % des enfants étaient nés dans d'autres quartiers de Niamey. La proportion de pères salariés (51 %) était comparable à celle observée lors de l'enquête à Niamey mais se répartissait inégalement entre les écoles. Elle tendait à diminuer dans les écoles les plus périphériques, passant de 61 % à Saga1, école la plus "centrale", à 33% à Banigoungou, village plus périphérique. De la même manière, le pourcentage d'enfants déclarant disposer d'électricité à domicile suivait le même gradient décroissant, passant de 56 % à 6 %. Le même phénomène s'observait en terme d'approvisionnement aux bornes fontaines (74 % contre 12 %).

L'enquête réalisée dans les 4 écoles du quartier a confirmé que la parasitose était significativement plus abondante dans ce quartier (79 % de la population scolaire était infectée contre 16 % dans la population scolaire de Niamey en 1998). Il existait cependant d'importantes différences entre les écoles de ce quartier, avec des indices parasitaires croissant du centre vers la périphérie (figure 3). Ces différences étaient particulièrement

Figure 2.

Influence des déplacements saisonniers sur les indices parasitaires des élèves de Niamey.
Effects of seasonal movements on parasitic indices among students of Niamey.

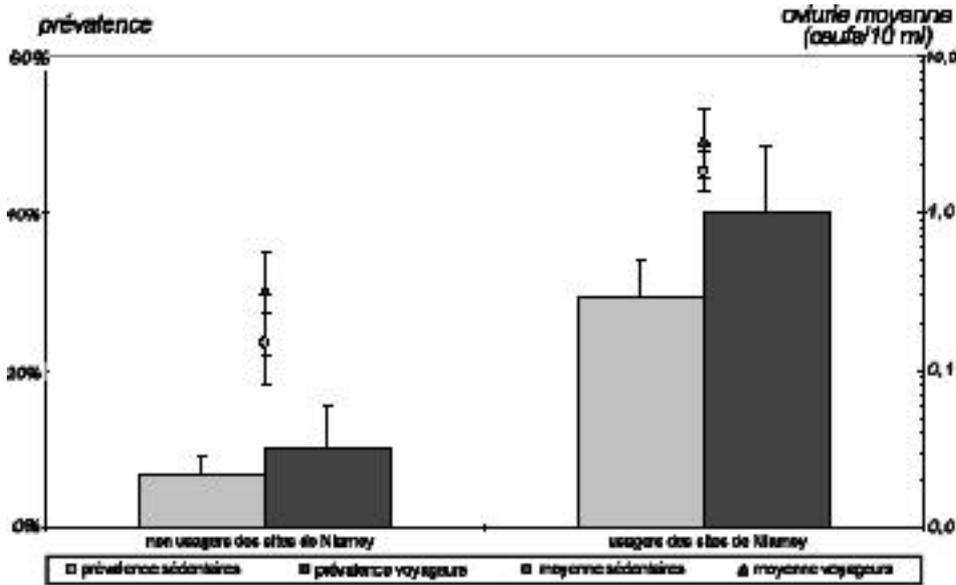
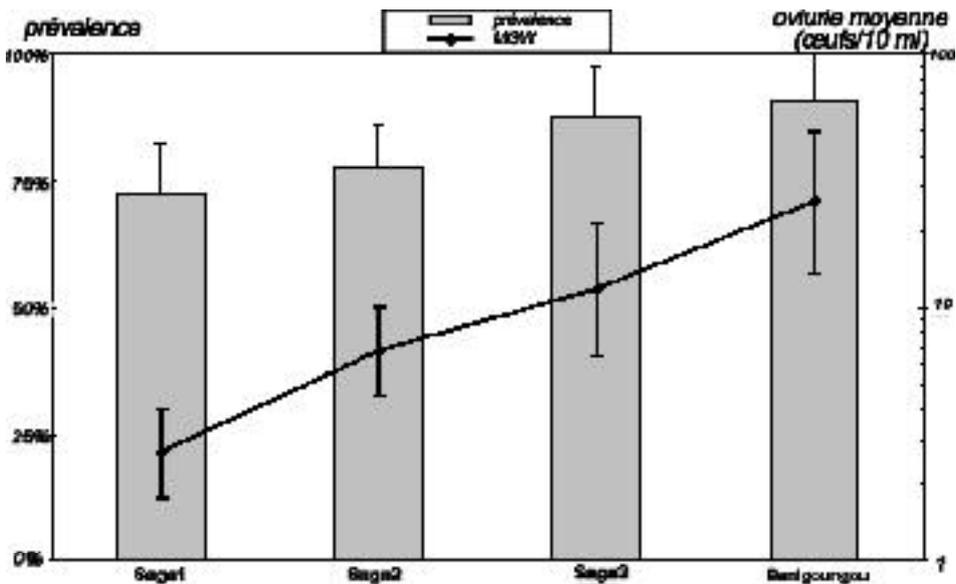


Figure 3.

Distribution des indices parasitaires dans les écoles de Saga.
Distribution of parasitic indices in schools of Saga.



marquées en terme d'intensité des charges où on observait une décroissance exponentielle des excréments moyennes de la périphérie vers le centre alors que la réduction de la prévalence était linéaire et demeurait élevée dans les écoles plus centrales (figure 3). L'utilisation des collections d'eau était moins importante chez les élèves des 2 écoles les plus centrales (88 % et 91 %) que dans les 2 écoles plus périphériques où tous les élèves déclaraient des contacts ($p < 0,05$). L'utilisation du fleuve ne différait pas significativement entre les écoles alors que l'usage des canaux différait significativement du centre vers la périphérie, passant de 52 % à 97 %.

Discussion

La prévalence de la schistosomose urinaire observée dans la population scolaire de Niamey en 1998 est faible (16 %). Le fait que l'enquête ait porté exclusivement sur la tranche d'âge

des 10-12 ans, habituellement la plus fortement infectée, est un argument supplémentaire en faveur de la faiblesse du niveau d'endémie. Ce résultat confirme le caractère généralement modéré des foyers urbains de schistosomose, tant urinaire (4, 9, 12) qu'intestinale (5). En 1989, une enquête similaire menée dans 30 écoles sur 1770 élèves du même âge (9 à 16 ans) avait révélé une situation comparable (24 % de prévalence) (1). Bien que les deux échantillons d'étude ne soient pas strictement superposables, nos observations permettent cependant d'exclure une aggravation du niveau d'endémie au cours de la dernière décennie. Au contraire, il semble que le développement récent de l'agglomération ait été défavorable à la parasitose. Comme pour les autres maladies transmissibles, l'assainissement du milieu, l'amélioration de l'habitat et un meilleur accès aux soins en milieu urbain ont pu contribuer à cette évolution.

Ce bénéfice global de l'urbanisation sur les maladies transmissibles ne doit pas occulter d'importantes disparités au sein de la ville. Ainsi, dans notre cas, la parasitose apparaît plus fréquente dans les quartiers traditionnels que dans les quartiers modernes ou rénovés et plus fréquente dans les quartiers périphériques que dans les quartiers centraux. Ceci peut s'expliquer par une différence d'exposition des élèves. En effet, la plus faible utilisation des sites de contact par les élèves des quartiers modernes tend à réduire leur risque de contamination. Cette

différence a également été notée dans une étude au Brésil qui soulignait le niveau d'endémie moins élevée en ville qu'en zones rurales péri-urbaines et la transmission plus intense dans les quartiers les moins aménagés (2). De manière générale, la plus faible fréquentation des sites de contact en zone urbaine s'explique, d'une part, par une difficulté d'accès aux sites naturels pour les quartiers éloignés de ceux-ci et, d'autre part, par une modification des comportements liée à l'environnement urbain.

Les caractéristiques écologiques de la transmission de *S. haematobium* dans ce foyer expliquent également la faiblesse du niveau d'endémie à Niamey. La distribution de la parasitose apparaît en effet fortement focalisée sur le fleuve, responsable de l'essentiel des contaminations observées. À l'exception d'un site situé dans un village périphérique, l'intensité des infections chez les usagers du fleuve est faible. Cette différence de niveau d'infestation peut s'expliquer par une fréquentation

moins intense des sites urbains, mais aussi par un possible effet limitant de la pollution des sites urbains sur le développement des mollusques. Les mares, quant à elles, ne jouent qu'un rôle marginal dans la transmission locale. En périphérie, les mares temporaires ne sont que faiblement utilisées et sans majoration du risque d'infection pour les usagers. Au sein de la zone bâtie, les mares temporaires sont rapidement comblées et la limitation d'accès par les riverains des mares semi-permanentes limitent l'exposition des élèves. Seule une mare semi-permanente en limite de la zone bâtie, encore largement accessible, est associée à une contamination plus importante des élèves. Contrastant avec ces sites de transmission d'intensité modérée, les canaux d'irrigation présents dans un des villages périphériques sont responsables de forts niveaux d'infestation chez les utilisateurs. La proximité de ce type de site doit donc être considérée comme un risque particulier pour les quartiers péri-urbains.

Une des particularités des foyers urbains est l'existence de forts flux migratoires entre zones endémiques et non endémiques et l'implantation possible de populations parasitées (8). Le fait que, dans notre étude, les quartiers périphériques, où se concentrent les migrants, ne constituent un facteur de risque que lorsqu'ils sont situés en bordure de fleuve est en faveur d'un rôle prépondérant des contaminations locales par rapport aux contaminations importées. De plus, 80 % des enfants examinés étant nés à Niamey, le nombre d'enfants infectés avant leur arrivée en ville s'est probablement réduit au cours de la dernière décennie. Cette relative autonomie du foyer de Niamey par rapport aux conditions épidémiologiques environnantes est confirmée par l'interrogatoire des élèves sur leurs déplacements saisonniers. Bien que les infections soient plus fréquentes chez les élèves ayant séjourné dans la région du fleuve au cours de l'année passée, ces séjours ne sont pas responsables d'une élévation significative du niveau de parasitisme de ces enfants. Le fait que les séjours prolongés aient habituellement lieu pendant les mois de juillet et août, période où la transmission locale de *S. haematobium* est de faible intensité (données non publiées), peut expliquer le faible retentissement de ceux-ci.

Si, globalement, la croissance de la ville se traduit par une réduction du risque bilharzien à Niamey, le développement de quartiers périphériques à forte croissance démographique au détriment des zones rurales, où le risque de contamination demeure élevé, pourrait aboutir localement à une majoration - temporaire - du risque infectieux. L'étude de la distribution de la parasitose au sein d'un de ces quartiers péri-urbains, riverain du fleuve et proche de périmètres irrigués, permet de préciser cette éventualité. Conformément à l'association des facteurs de risque environnementaux, le parasitisme des élèves du quartier de Saga en 2000 est nettement plus élevé que celui observé sur l'ensemble de Niamey en 1998. À l'échelle du quartier, la distribution de la parasitose n'apparaît pas homogène et varie en fonction de la localisation des écoles. On observe en effet une diminution des indices parasitaires de la périphérie vers le centre, avec une réduction linéaire de la prévalence et surtout une réduction exponentielle de l'intensité du parasitisme. Cette réduction des indices parasitaires de la périphérie vers le centre coïncide avec une réduction de l'exposition chez les élèves des écoles plus centrales. Il existe en effet un usage accru des bornes fontaines comme source d'approvisionnement hydrique et une

fréquentation préférentielle du fleuve au détriment des canaux pour les activités récréatives. Cette transformation rapide des comportements dans les quartiers périphériques explique la décroissance du risque bilharzien qui se trouve ainsi confiné à la marge rurale de la ville.

Conclusion

La transmission intra-urbaine de *S. haematobium* à Niamey est faible et les indices parasitologiques observés ne justifient pas d'intervention spécifique en terme de santé publique. La transmission locale s'exerce principalement au niveau des berges du fleuve et ne concerne qu'une minorité d'enfants. Les mesures générales d'aménagement urbain contribueront à terme à une réduction de ce foyer en réduisant encore les contacts homme-eau au niveau du fleuve. Les mares ne jouent qu'un rôle très secondaire dans la transmission intra-urbaine en raison de leur comblement rapide et de leur accès limité. Cette zone bâtie, peu propice à la transmission, s'étend progressivement au détriment des zones rurales environnantes et l'adoption rapide d'un comportement urbain y réduit rapidement le risque bilharzien. Seuls les villages situés en périphérie de la ville présentent des caractères hyperendémiques et doivent bénéficier des mesures habituelles de contrôle de la morbidité prévues en zone rurale (11).

Références bibliographiques

1. ABOUBACARIM A - *La schistosomose urinaire en milieu scolaire dans la ville de Niamey*. Thèse de médecine, Université de Niamey, 1989.
2. BARRETO ML - Geographical and socioeconomic factors relating to the distribution of *Schistosoma mansoni* infection in an urban area of north-east Brazil. *Bull Org Mond santé*, 1991, **69**, 93-102.
3. BENNETT S, WOODS T, LIYANAGE WM & SMITH DL - A simplified general method for cluster-sample surveys of health in developing countries. *Wid Hlth Quaterly J*, 2000, **5**, 431-437.
4. DOUMBO O, DABO A, DIALLO M, DOUCOURE B, AKORY AI *et al.* - Epidémiologie des schistosomoses humaines urbaines à Bamako, Mali. *Méd Trop*, 1992, **52**, 427-434.
5. ENGELS D, NDRORICIMPA J, NAHIMANA S & GRYSEELS B - Control of *Schistosoma mansoni* and intestinal helminths: 8-year follow-up of an urban school programme in Bujumbura, Burundi. *Acta Trop*, 1994, **58**, 127-140.
6. ERNOULD JC, KAMAN KAMAN A, LABBO R, COURET D & CHIPPAUX JP - Recent urban growth and urinary schistosomiasis in Niamey. *Trop Med Int Health*, 2000, **5**, 431-437.
7. KAMAN KAMAN A - *Typologie des quartiers de Niamey*. Rapport CERMES 05/98.
8. MOTT KE, DESJEUX P, MONCAYO A, RANQUE P & DE RAADT P - Parasitic diseases and urban development. *Bull Org Mond santé*, 1990, **68**, 691-698.
9. NDAMBA J, CHIDIMU MG, ZIMBA M, GOMO E & MUNJOMA M - An investigation of the schistosomiasis transmission status in Harare. *Centr Afr J Med*, 1994, **40**, 337-342.
10. OMS - *Notre planète, notre santé. Rapport de la commission OMS Santé et Environnement*. OMS, Genève, 1992.
11. OMS - *Rapport de la consultation informelle de l'OMS sur la lutte contre la schistosomiase*. OMS, Genève, 2-4 décembre 1998.
12. SARDA RK, SIMONSEN LF & MAHIKWANO LF - Urban transmission of urinary schistosomiasis in Dar Es Salaam, Tanzania. *Acta Trop*, 1985, **41**, 254-256.