

Schistosomiases et populations à risques dans les petits barrages

Les schistosomiases sont endémiques dans la plupart des pays ouest-africains. On estime que près de 200 millions de personnes sont parasitées dans le monde tropical, dont plus de 80 % se trouveraient en Afrique (WHO, 1999). Bien que clairement inféodée aux ressources en eau, la distribution des bilharzioses est très focale : des communautés voisines soumises en apparence à des situations écologiques comparables pourront révéler des prévalences, des intensités d'infection et des tableaux cliniques très contrastés (WHO, 1995). La transmission ne se réalise qu'en présence de mollusques hôtes intermédiaires aquatiques, au sein desquels les parasites accomplissent une partie de leur cycle de vie, sous réserve de contacts contaminants et infectants entre l'homme (réservoir principal) et les plans d'eau où se développent les mollusques. Tant les conditions écologiques, favorables ou non à la prolifération des mollusques, que les comportements des hommes, favorables ou non à la transmission, influenceront la dynamique de la parasitose.

Dans le nord de la Côte d'Ivoire, les réservoirs pastoraux constituent des sites favorables à la prolifération de plusieurs espèces de mollusques hôtes intermédiaires (Cecchi *et al.*, ce volume). De nombreuses activités artisanales ou domestiques se concentrent autour de ces petits barrages, qui font intervenir différentes catégories de populations utilisatrices des plans d'eau. Notre propos ici est d'évaluer la parasitémie (prévalences et oviuries) chez les communautés riveraines de quelques retenues pastorales, dans l'objectif de mieux identifier les populations à risques.

Introduction



Toutes les pièces d'eau pérennes et temporaires sont susceptibles d'héberger des populations de mollusques hôtes intermédiaires. Ici, cette résurgence de nappe, en eau de 4 à 5 mois par an, contribuera à la résilience des populations d'hôtes intermédiaires – et peut-être de parasites – dans la région de Katiali.

Matériel et méthodes

Des enquêtes parasitologiques ont été conduites en 1997 sur les communautés de 4 villages riverains de petits barrages (fig. 1) et ayant fait par ailleurs l'objet de prospections malacologiques (Cecchi *et al.*, ce volume).

Ces enquêtes ont principalement concerné les enfants de 5 à 15 ans, scolarisés ou non. En matière de bilharzioses, cette population est classiquement ciblée (WHO, 1995), parce qu'elle constitue un indicateur pertinent des niveaux de prévalence à l'échelle communautaire (VERCRUISSE *et al.*, 2001), et parce qu'elle correspond généralement à la classe d'âge la plus touchée, qui est aussi la plus contaminante. Des pêcheurs, des pasteurs et des maraîchers ont également été associés à cette enquête, en raison des contacts étroits et répétés avec l'eau des barrages que leurs activités imposent.

Les populations autochtones des villages étudiés (fig. 1) appartiennent à différents groupes ethniques : Sénoufo et Malinké à Katiali (Ki) et Nambengué (Nb), Pallaka (sous-groupe sénoufo) à Gboyo (Gb) et Sambakaha (Sb). Des allogènes originaires d'autres régions de Côte

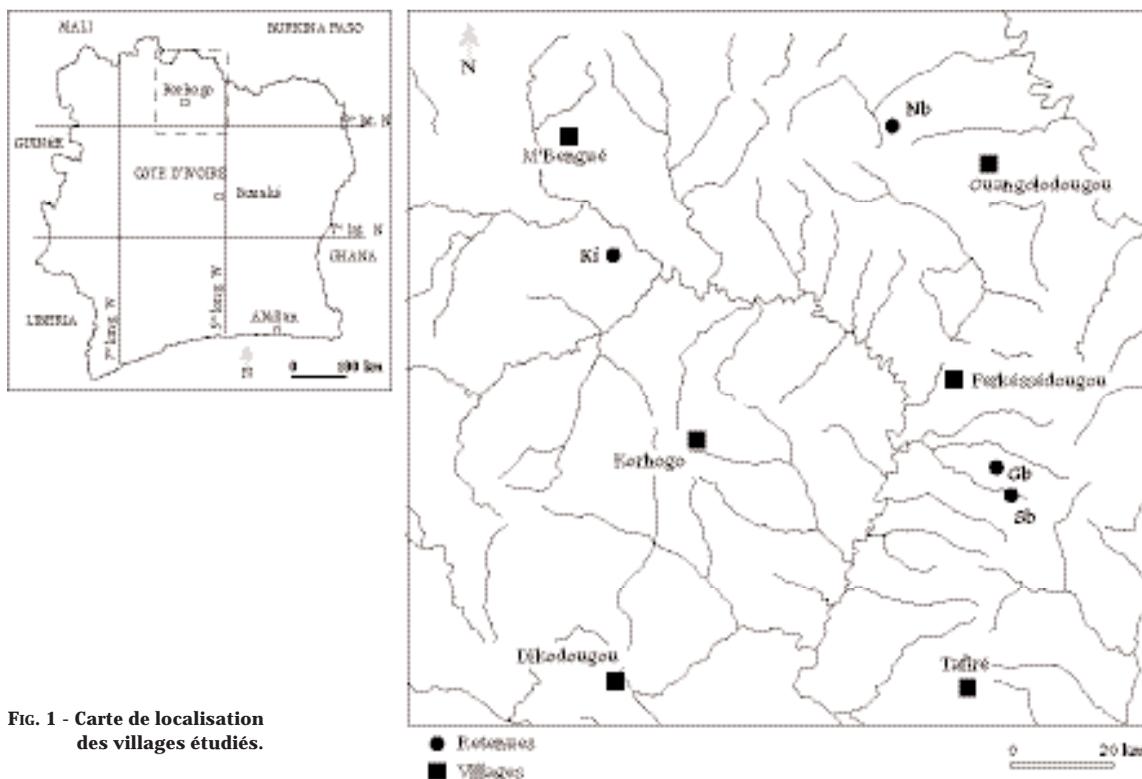


FIG. 1 - Carte de localisation des villages étudiés.

d'Ivoire (Agni, Baoulé, Yacouba principalement) ont également été pris en compte dans ces enquêtes, de même que des « étrangers » (selon leurs propres déclarations : Mossi du Burkina Faso, Bambara et Bozo du Mali, Peuls originaires de ces deux pays).

Pour tous les sujets examinés, les œufs de schistosomes ont été recherchés avec les méthodes classiques rappelées dans N'GORAN (1997) : pour *Schistosoma haematobium*, parasite responsable de la bilharziose urinaire, après filtration des urines sur tissu Nytrell ; pour *S. mansoni*, responsable de la bilharziose intestinale, par examen direct des selles après éclaircissement par le liquide Kato/Katz. Tous les malades dépistés ont été traités au Praziquantel à la dose de 40 mg kg⁻¹ en prise unique, chimiothérapie recommandée de façon consensuelle (CHIPPAUX, 2000).

Les oviuries ont été calculées en considérant la moyenne géométrique des nombres d'œufs dénombrés pour chaque individu dépisté positif (par 10 ml d'urines filtrés pour *S. haematobium* et par g de selles pour *S. mansoni*).

Un bref questionnaire a été proposé à tous les individus enquêtés (âge, sexe, ethnique, scolarisation, activité). À cette occasion, l'infection par *S. haematobium* se manifestant par une hématurie, la question *Avez-vous (eu) du sang dans les urines ?* a été systématiquement posée. Les résultats des filtrations ont été utilisés pour valider les réponses apportées à cette question.

Résultats

Analyse globale des observations

Nous considérerons (tabl. I) dans un premier temps les résultats obtenus sur la base de l'enquête menée entre mai et juin 1997 auprès de l'échantillon total des 649 personnes provenant des 4 villages étudiés (*ie* scolarisés ou non, autochtones et allogènes...).

Aucun œuf de *S. mansoni* n'a été identifié : la prévalence de cette parasitose apparaît donc nulle ici. Le très faible nombre de planorbes collectés lors des échantillonnages malacologiques (Cecchi *et al.*, ce volume) permettait d'anticiper ce résultat.

La prévalence moyenne de la bilharziose urinaire observée sur l'ensemble de l'échantillon est voisine de 32 %, pour une oviurie moyenne de 10,8 œufs par 10 ml d'urines filtrés. Elle est de l'ordre de grandeur des chiffres disponibles pour la région (DOUMENGE *et al.*, 1987).

Ces valeurs masquent toutefois d'importantes disparités. Le cas de Nambengué se distingue du fait de sa prévalence très élevée (56,3 %) associée à l'oviurie la plus forte. C'est dans cette retenue, où un grand nombre de bulins hôtes intermédiaires avaient été collectés, que le parasitisme des mollusques était le plus important (Cecchi *et al.*, ce volume). À l'inverse, les prévalences observées dans les autres sites sont faibles et associées à des oviuries elles aussi moins importantes. C'est à Katiali que la prévalence observée est la plus faible (7,6 %), mais elle est en revanche associée à une oviurie assez élevée.

Tabl. I - Occurrence et prévalence (P, %) des bilharzioses urinaire (S.h.) et intestinale (S.m.) dans les populations des quatre villages enquêtés. Les chiffres entre parenthèses renvoient aux effectifs concernés ; l'oviurie est représentée par la moyenne géométrique des observations (d'après BALDÉ, 1997).

	S. h.	P (%)	Oviurie	S. m.
Nambengué	162 (288)	56,3	16,6	0
Sambakaha	23 (149)	15,4	1,8	0
Gboyo	16 (120)	13,3	1,9	0
Katiali	7 (92)	7,6	9,7	0

Tabl. II - Hématuries déclarées et parasitémies observées (oviuries indiquées entre parenthèses).

Hématurie	Parasitémie	
	oui	non
oui	149 (22,0)	24
non	59 (1,8)	417

Sur l'ensemble de la population enquêtée, la relation entre les réponses positives à la question *Avez vous (eu) du sang dans les urines ?* et les dépistages positifs révélés par filtration des urines est très hautement significative (tabl. II ; $\chi^2 = 316,7$; $P < 0,0001$).

Les réponses négatives associées à un diagnostic positif correspondent toujours à des oviuries très faibles (1,8 œuf par 10 ml en moyenne) ; dans 50 % des cas, le comptage ne révélait la présence que d'un seul œuf de schistosome. À l'inverse, les réponses positives associées à des diagnostics également positifs correspondent à des charges parasitaires toujours beaucoup plus élevées (22,0 œufs 10 ml⁻¹ en moyenne). De fait, moins de 10 % des cas renvoient à l'observation d'un seul œuf dans l'échantillon.

L'utilisation de cette question lors de sondages rapides, comme ici auprès d'une population âgée de 5 à 15 ans, et dont une partie n'est pas scolarisée, paraît pertinente. Elle fournit une image légèrement sous-estimée de la prévalence : 26,7 % d'hématuries déclarées pour une prévalence estimée par comptage des œufs à près de 32 % (tabl. III). Il apparaît que la sous-estimation est d'autant plus marquée que les prévalences sont faibles et qu'elle est surtout associée aux individus ne déclarant pas d'hématurie tout en étant parasités, mais avec de faibles oviuries.

Tabl. III - Hématurie déclarée (H+) et parasitose observée (P+). Comparaison des résultats des trois villages regroupés à faible prévalence, de Nambengué et de l'échantillon total. (P+H+, hématurie déclarée et parasitose observée ; P+H-, parasitose observée sans hématurie déclarée).

	N	H+		P+			P+ H+		P+ H-	
		(N)	(%)	(N)	(%)	(œufs 10 ml ⁻¹)	(N)	(œufs 10 ml ⁻¹)	(N)	(œufs 10 ml ⁻¹)
Trois villages	361	19	5,3	46	12,7	2,4	17	6,1	29	1,4
Nambengué	288	154	53,5	162	56,3	16,6	132	26,0	30	2,3
Quatre villages	649	173	26,7	208	32,0	10,8	149	22,0	59	1,8

Les charges parasitaires sont en effet toujours très faibles pour les individus porteurs du parasite qui ne déclarent pas d'hématurie (P+H-, tabl. III), tandis qu'à l'inverse elles sont toujours plus élevées pour les individus parasités déclarant une hématurie (P+H+). Ces indicateurs sont cependant sujets à des fluctuations quotidiennes bien connues, dont l'impact est d'autant plus important sur les estimations que les prévalences rencontrées sont faibles (CAMPAGNE *et al.*, 1999).

Dans les villages à faible prévalence, le questionnaire renvoie une image sous-estimée de la situation en raison de la forte contribution à la parasitémie globale d'individus ne déclarant pas d'hématurie (29 sur 46, soit 63 % des individus dépistés). Comme ceux-ci ont de plus des charges parasitaires faibles, ils contribuent à augmenter la prévalence effectivement mesurée (plus d'individus « positifs ») tout en diminuant l'ovivurie moyenne de la population (charges parasitaires des « faux négatifs » faibles). De fait, les individus « doubles positifs » révèlent des oviuries nettement plus fortes (6,1 œufs par 10 ml à comparer à 1,4).

À Nambengué, la contribution des individus (P+H-) est inférieure à 20 %, tandis que les oviuries observées sont toutes nettement plus élevées que dans le cas précédent. Dans une telle situation, la contribution des faux négatifs au questionnaire sera minorée, tandis que les fortes oviuries observées n'influenceront que peu sur l'ovivurie globale de la population. La sous-estimation est donc moins importante, prouvant ainsi que le questionnaire apporte tous les éléments d'information requis pour l'identification rapide de zones ou de populations à risques.

Prévalences par ethnie, classe d'âges, activité et sexe

Les sous-échantillons (par classes d'âges, activités, origines, etc.) constitués au sein des populations de chacun des villages ne se sont pas révélés toujours statistiquement comparables d'un village à l'autre en raison d'effectifs déséquilibrés. Une base de données réduite mais homogène (N = 563), ne considérant que les autochtones filles et garçons répartis en deux classes d'âges (5-9 et 10-14 ans), a donc été constituée pour comparer les profils épidémiologiques de chacune des localités. De 5 à 17 % des populations initiales de chacun des villages ont ainsi été écartées.

Sur cette base, il apparaît que les garçons sont plus parasités que les filles (prévalences respectives de 33,5 % et 24,7 %, $\chi^2 = 5,04$, ddl = 1, $P < 0,05$) et que les adolescents de 10-14 ans sont nettement plus touchés que leurs cadets (39,8 % et 21,3 % respectivement, $\chi^2 = 21,59$, ddl = 1, $P < 0,0001$). Il n'existe pas de différence significative entre les

élèves et les non-scolarisés (27,6 % et 33,3 % respectivement, $\chi^2 = 2,19$, ddl = 1, $P > 0,1$). En revanche, les Sénoufo et les Malinké, autochtones des villages de Nambengué et Katiali, sont très significativement plus parasités que les Pallaka, autochtones des villages de Sambakaha et Gboyo (45,5 %, 40,5 % et 13,2 %, respectivement, $\chi^2 = 57,94$, ddl = 2, $P < 0,0001$).

Ces différents résultats sont conformes au profil épidémiologique habituellement rencontré dans la région pour la bilharziose urinaire : les adolescents garçons, qui non seulement sont plus parasités que leurs cadets ou que les filles quel que soit leur âge, correspondent également à la tranche d'âge qui émet le plus d'œufs (15 œufs 10 ml⁻¹ filtrés, contre 9,5 et 7,3 œufs 10 ml⁻¹, respectivement).

La différence très significative observée entre les prévalences des populations des villages Sénoufo et Malinké, d'une part, et Pallaka, d'autre part, ne trouve pas d'explication simple et directe à partir de l'observation des peuplements de mollusques hôtes intermédiaires présents dans les barrages. C'est à Sambakaha, par exemple, que le plus grand nombre de mollusques avait été collecté au moment de ces enquêtes, tandis que, dans le même temps, aucun n'avait été trouvé à Katiali (Cecchi *et al.*, ce volume).

**Lessive et vaisselle...
Partout et tout le temps,
la création d'un petit barrage
s'accompagne instantanément
de son utilisation par les ménagères
des villages riverains.
Si la régularité de cette fréquentation
peut correspondre à un facteur
de risque sanitaire en regard
de certaines maladies parasitaires,
elle doit aussi être entendue
comme un acte social,
de communication et d'échange.**



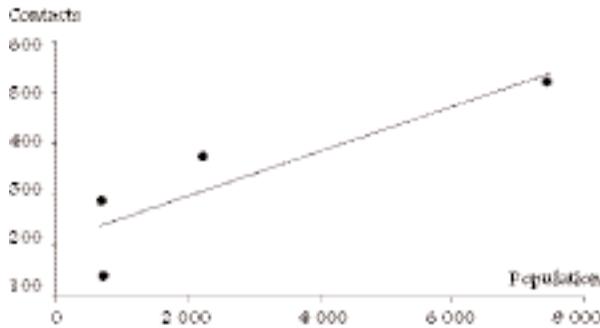


FIG. 2 - Fréquentation des réservoirs selon l'importance des populations riveraines ($R^2 = 0,77$). (Contacts : nombre total de contacts recensés sur chacun des sites entre mai et août 1997 ; 16 jours d'observation par retenue et par mois ; d'après BALDÉ, 1997).

Il n'existe pas non plus de relation claire entre la prévalence des communautés riveraines des réservoirs et l'intensité de la fréquentation des retenues. Cette dernière est en revanche étroitement – et logiquement – liée à l'importance numérique des communautés villageoises (fig. 2). Là encore, les résultats de cette approche globale masquent toutefois d'importantes disparités, notamment dans les situations les plus aiguës comme à Nambengué.

Les enfants du village de Nambengué

Les mêmes analyses ont été reprises pour la seule population du gros village de Nambengué. Le peuplement autochtone est constitué de Sénoufo et de Malinké, qui ne présentent pas de différence significative en terme de parasitémie ($\chi^2 = 1,15$, ddl = 1, $P > 0,2$, $N = 240$).

Les effets du sexe et de l'âge des individus enquêtés sont extrêmement significatifs (tabl. IV) : les garçons sont plus parasités que les filles (65,2 % et 43,1 % respectivement), et la prévalence est plus forte chez les adolescents que chez leurs cadets (66,1 % contre 43,2 %).

La variable « activité » est également significative. Les sous-échantillons des élèves et des non-scolarisés ne diffèrent pas dans leur composition selon le sexe et l'âge, et il ressort de leur comparaison que les enfants non scolarisés sont plus parasités que les élèves : prévalences de 67,1 % et 48,9 % ($P < 0,01$) ; oviuries de 27,6 et 10,8 œufs 10 ml⁻¹, respectivement.

Cette situation n'est pas anodine, même si elle paraît logique dans la mesure où les enfants non scolarisés exercent dans leur grande majorité des activités agricoles ou domestiques susceptibles d'augmenter leur probabilité de contact avec le milieu aquatique et ses parasites (puisage d'eau, arrosage des parcelles maraîchères, conduite des bœufs, etc.).

Tabl. IV - Différences de parasitémie à Nambengué selon le sexe, l'âge et l'activité.

	χ^2	ddl	P
sexe	11,59	1	< 0,001
âge	11,71	1	< 0,001
activité	7,45	1	< 0,001

La prévalence globale observée à Nambengué est très élevée en regard des observations provenant des autres sites étudiés : près de 56 % des enfants sont contaminés. Si l'échantillon de Nambengué n'avait été composé que d'élèves, cette prévalence serait restée voisine de 49 %. L'influence des enfants non scolarisés est donc nette.

Dans le nord de la Côte d'Ivoire, les chiffres officiels annoncent un taux net de scolarisation (TNS)¹ de l'ordre de 33,5 % (SEDEL, 1999). En utilisant cette valeur, il est possible de recalculer la composition d'un échantillon théorique dont les effectifs reproduiraient le profil scolaire de la population ciblée. L'échantillon théorique serait alors composé de 80 élèves et de 160 non scolarisés (contre 149 et 91, respectivement, dans l'échantillon « vrai »). La prévalence globale de la population ciblée passerait alors à 60,8 %. Elle était déjà très élevée et le résultat n'est pas, en lui-même, très spectaculaire même s'il aggrave la situation parasitaire de la population considérée.

Lors de cette enquête, les 134 enfants dépistés positifs, dont 61 enfants non scolarisés, avaient tous été traités au Praziquantel. La recombinaison de l'échantillon théorique indique 107 enfants positifs parmi les non scolarisés : il existe donc une fraction « cryptique » de 46 enfants (107 moins 61), soit un peu plus de 40 % de la population non scolarisée, qui n'a pas été dépistée, ni *a fortiori* traitée, et qui conserve donc intégralement son potentiel contaminant, du fait d'oviuries souvent très élevées.

Si la non-prise en considération de cette population « cryptique » ne change pas grand-chose quant à la perception du niveau d'endémie de la pathologie (qui était et reste très élevé), il n'en va pas de même en terme de prise en charge de la maladie. Ce sont en effet près de 40 % des enfants du village qui n'ont pas été traités. Ces enfants constituent la base d'un foyer potentiel de recontamination des milieux, d'autant plus actif qu'ils sont le plus souvent directement en contact avec les masses d'eau du fait de leurs activités, et qu'ils échappent aux traitements et aux mesures d'accompagnement qui vont avec et, en premier lieu, l'information.

¹ TNS : rapport entre le nombre d'enfants en âge scolaire qui fréquentent l'école et le nombre total d'enfants du même âge dans la population, scolarisés ou non.

Autochtones, allogènes et étrangers

Les résultats précédents ont été obtenus en ne considérant que les individus autochtones des villages étudiés. Il apparaissait notamment que Sénoufo et Malinké se distinguaient des Pallaka par des parasitémies nettement plus élevées.

Lors des enquêtes, 43 individus non autochtones, majoritairement des hommes, ont également été pris en considération. L'effectif est certes très faible, mais les résultats obtenus appellent néanmoins quelques commentaires. Deux sous-populations ont été constituées, qui regroupent d'une part des allogènes (Agni, Baoulé, Yacouba) et d'autre part des étrangers (Bambara, Peul, Bozo, Mossi). Les classes d'âge représentées (il a été rajouté une classe [> 15 ans] par rapport aux résultats précédents) ne diffèrent pas au sein des deux sous-groupes ($\chi^2 = 7,17$, ddl = 2, $P < 0,05$). Il apparaît que les étrangers sont très nettement plus parasités que les allogènes (84,2 % contre 15,8 %, respectivement ; $\chi^2 = 9,16$, ddl = 1, $P < 0,01$). Les plus de 15 ans sont tous parasités.

Par ailleurs, tous les allogènes sont scolarisés au village, tandis que près de 70 % des étrangers ne le sont pas.

Comme dans le cas des enfants non scolarisés de Nambengué, cette population d'étrangers, présente dans toutes les localités et très fortement contaminée, représente un réservoir important de parasites (oviurie moyenne de 25 œufs 10 ml^{-1} ; maximales supérieures à $900 \text{ œufs } 10 \text{ ml}^{-1}$) et constitue de ce fait une population à risque éventuellement contaminante. Sa présence est directement associée à diverses formes de mises en valeur des plans d'eau (pastoralisme, pêche et maraîchage), qui, pour les deux premières, sont notamment caractérisées par l'itinérance. Cette population, en étroite contact avec les plans d'eau, mobile et fortement parasitée, intervient vraisemblablement de façon importante dans la dispersion des parasites, et, éventuellement, la contamination des sites. Tout comme les enfants non scolarisés de Nambengué, nous la qualifierons de « cryptique » tant elle échappe généralement à la fois aux campagnes de traitement comme de prévention.

Discussion

En 1973, selon le secteur départemental de la Santé, cité par N'GORAN (1984), la région de Korhogo était considérée comme une zone à faible endémie ou indemne de schistosomiasis. En 1999, une consultation informelle d'experts réunis par l'OMS relevait qu'à la faveur de l'édification de nombreux barrages, la schistosomiase urinaire s'était propagée dans

la plupart des régions de Côte d'Ivoire (WHO, 1999), et notamment dans le nord du pays (KOUAKOU, 2000). Le rôle déterminant des petits barrages à vocation agropastorale dans l'émergence et la pérennisation des foyers de bilharziose a par ailleurs été mis en évidence, comme par exemple dans le nord-est du Ghana (HUNTER, 2003).

La situation infrarégionale est cependant très hétérogène, comme l'illustre la figure 3.

Les mollusques hôtes intermédiaires de *S. haematobium* sont présents partout, mais les prévalences observées paraissent fortement liées aux types de mises en valeur des ressources dont disposent les populations. Les retenues pastorales et agricoles jouent en particulier un rôle significatif, même si des situations contrastées ont été observées.

Aucun cas de schistosomiase intestinale n'avait été recensé lors des enquêtes réalisées en 1997 auprès des populations riveraines des petits barrages. Deux cas avaient été identifiés en 1995, à l'occasion d'enquêtes de même nature conduites sur des populations issues des mêmes villages (SAMOURA, 1996). Les *Biomphalaria* ont toujours montré de faibles effectifs lors des prospections malacologiques réalisées dans les barrages agricoles (Cecchi *et al.*, ce volume). En revanche, cette espèce ubiquiste était retrouvée dans différents types de plans d'eau, à l'exception des mares temporaires. L'absence définitive de l'hôte intermédiaire dans les barrages ne saurait donc être invoquée pour expliquer les prévalences négligeables observées lors de nos enquêtes. Il apparaît par ailleurs que cette situation ne se reproduit ni pour les riverains des bas-fonds, quelle que soit l'intensité de leur exploitation, ni pour ceux de la retenue agricole de Sologo, qui révèlent tous des prévalences plus élevées. Si les conditions écologiques au sein des petits barrages paraissent défavorables à la prolifération des hôtes intermédiaires de *S. mansoni*, il n'en demeure pas moins que le réservoir de parasites existe à l'échelle régionale.

La mise en œuvre d'un questionnaire simplifié destiné à évaluer la prévalence de la bilharziose urinaire révèle une nouvelle fois son efficacité : les villages les plus affectés sont clairement identifiés et la sous-estimation de la prévalence diminue quand celle-ci augmente. Conçue initialement pour des évaluations rapides à l'échelle des districts dans un objectif opérationnel (identification des zones d'action prioritaires), cette approche s'appuie sur le réseau scolaire qui permet une large et rapide diffusion des questionnaires, leur prise en compte, puis leur retour. Cette approche a été utilisée avec succès dans le centre de la Côte d'Ivoire (N'GORAN *et al.*, 1998), et pourrait être élargie à l'ensemble du pays.

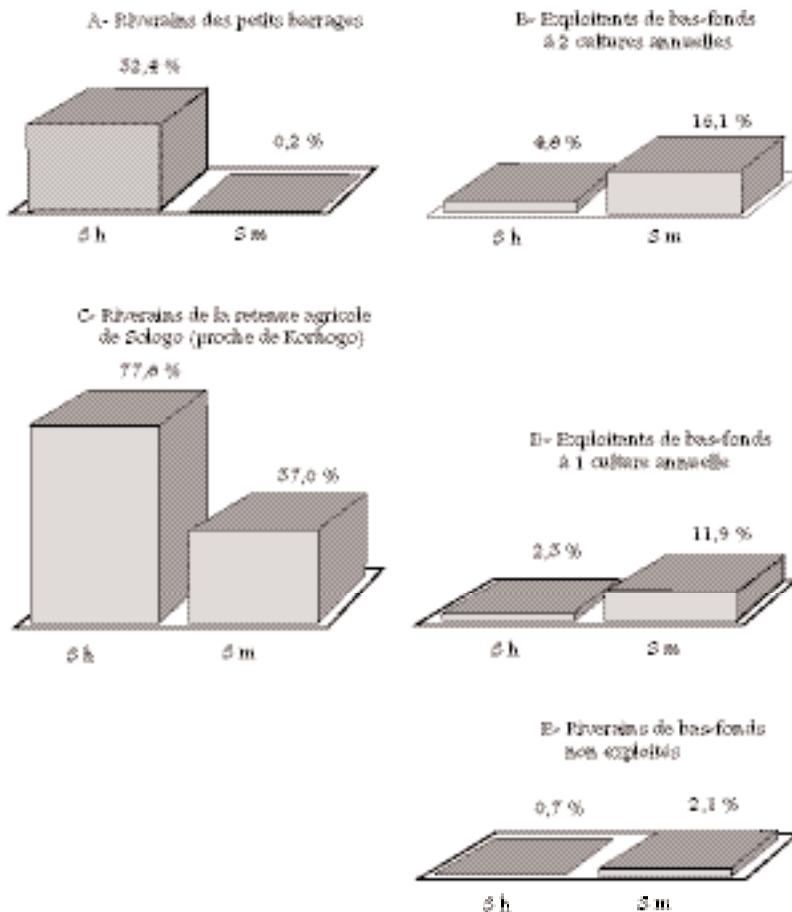


FIG. 3 - Prévalences des schistosomiasis urinaire (S h) et intestinale (S m) dans différents types d'agrosystèmes du nord de la Côte d'Ivoire.
 A, d'après SAMOURA (1996) et BALDÉ (1997) ;
 B, d'après YAPI (données non publiées) ;
 C à E, d'après YAPI *et al.* (2005).

Le profil des populations parasitées au sein des communautés riveraines des retenues pastorales montre que, globalement, garçons et filles ne partagent pas les risques de la même façon, les premiers étant sensiblement plus infectés que les secondes. De même, les adolescents paraissent toujours plus parasités que les jeunes enfants. En termes de fréquentation des plans d'eau, sur 16 jours d'enquêtes par réservoir et par mois durant la période d'étude, autant de garçons que de filles se sont présentés aux bords des barrages (49 % et 51 % respectivement des contacts observés ; d'après BALDÉ, 1997). Les filles sont toutefois plus présentes le matin que les garçons, pour des contacts à dominante domestique, tandis que les garçons sont présents principalement du milieu de la journée jusqu'au soir, pour des activités artisanales et ludiques. Il apparaît donc que ces derniers sont plus présents que les filles aux heures d'émissions cercariennes de *S. haematobium*.

Les fortes différences de prévalence observées entre autochtones, Sénoufo et Malinké, d'une part, Pallaka, d'autre part, ne sont liées de façon claire ni aux peuplements de mollusques hôtes intermédiaires en présence, ni à l'intensité de la fréquentation des retenues dont ils sont les riverains. Il n'existait aucune caractéristique intrinsèquement liée aux populations de mollusques et à leur environnement qui aurait pu expliquer ces différences. Le faisceau des déterminants potentiels, leur diversité et leurs interactions rendent malaisée toute tentative d'explication, à défaut d'informations complémentaires spécifiquement collectées.

Du fait d'une dynamique de populations caractérisée notamment par la récurrence de processus d'extinctions puis de recolonisations, la caractérisation instantanée des peuplements de mollusques ne suffit pas à déterminer le potentiel pathogène associé aux aménagements. Les flux parasitaires sont intimement liés à l'intensité de la fréquentation des retenues par les communautés riveraines, qui pourront tant y contaminer les hôtes intermédiaires, que s'y infecter au contact du stock de parasites émis par les mollusques. Pour autant, il apparaît que la pression anthropique exercée sur les retenues est très fortement liée à l'importance numérique des communautés villageoises riveraines, sans préjuger de l'intensité des flux parasitaires associés à cette fréquentation. Le grand nombre de contacts recensés à Nambengué, dans le contexte d'une malacofaune abondante et pour partie parasitée, est ainsi compatible avec le fait que des prévalences élevées y soient observées.

L'observation détaillée de la population enquêtée à Nambengué met en exergue l'influence importante de la fraction des enfants autochtones non scolarisés et des exploitants étrangers sur le statut épidémiologique de cette localité. Ceux-ci constituent en effet une population fortement parasitée qui, par ses activités, est en contact étroit et répété avec le plan d'eau. De façon générale, les étrangers correspondent de plus à une population caractérisée par l'itinérance et la mobilité, de plan d'eau à plan d'eau. Pasteurs et pêcheurs, notamment, exploitent au gré d'opportunités diverses les ressources en eau qui leur sont accessibles, par des déplacements qui se développent à l'échelle régionale, voire interrégionale. Dans une moindre mesure, les exploitants maraîchers et les manœuvres qu'ils emploient pour l'irrigation de leurs parcelles sont également concernés par des déplacements qui se développeront plutôt à l'échelle des terroirs de leurs villages (parcelles maraîchères auprès du barrage et rizières familiales dans un autre bas-fond, par exemple). Des flux parasitaires associés à de tels déplacements, voire à des échelles plus larges encore, ont été décrits de longue date (FENET-RIEUTORD, 1986, par exemple).

En tout état de cause, ces deux fractions de populations sont ici qualifiées de « cryptiques », dans la mesure où l'une comme l'autre échapperont aux campagnes de sensibilisation et de lutte si celles-ci reposent, comme c'est la tendance actuellement, sur le système scolaire. Ce dernier est certes largement implanté à l'échelle du territoire tout entier, mais inégalement fréquenté par les populations à risque. Des études spécifiques permettraient de mieux évaluer l'impact réel du réservoir parasitaire que représentent ces populations cryptiques et mobiles sur la dynamique épidémiologique de la pathologie.

Conclusion

Si la bilharziose intestinale paraît pour l'heure très peu établie au sein des populations riveraines des petits barrages, il n'en reste pas moins qu'à l'échelle régionale, le réservoir de parasite est présent, tout comme le sont les hôtes intermédiaires. Le cycle parasitaire paraît peu opérationnel, sans que l'on puisse dire ici si ce sont des conditions écologiques peu favorables à la prolifération des *Biomphalaria* au sein des barrages pastoraux qui en sont responsables, ou bien si le réservoir de parasites chez les riverains des aménagements – qui souvent ne fréquentent pas que ces retenues – est trop faible pour assurer des conditions de transmission viables pour la propagation de la parasitose.

Pour la bilharziose urinaire, les adolescents de sexe masculin de 10 à 14 ans constituent le groupe à risque le plus nettement identifié par les enquêtes, quelles que soient leur activité et (ou) leur origine. Des enquêtes de fréquentation ciblées (voir ERNOULD, 2000) permettraient d'établir précisément les causes de cette sur-contamination des adolescents : le nombre, la période, la durée et l'intensité des contacts différent entre filles et garçons et constituent vraisemblablement un paramètre fondamental. Si les situations écologiques rencontrées par les unes et par les autres sont les mêmes, c'est bien le degré d'exposition qui change.

Le groupe à risque le plus élevé correspond à des fractions de la population difficilement accessibles par les campagnes de sensibilisation et de prévention : enfants non scolarisés, d'une part, artisans pêcheurs, pasteurs et maraîchers d'autre part. Il paraîtrait utile que des stratégies spécifiques soient mises en œuvre, tant pour diminuer la parasitémie des intéressés que pour les sensibiliser à l'adoption de comportements sécuritaires en regard des modes de circulation des parasites. Données empiriques et modèles déterministes montrent que dans une situation

de diversité épidémiologique (plusieurs populations aux profils parasitaires contrastés), comme c'est le cas ici, l'hétérogénéité (tant en terme de prévalences que d'oviuries) va tendre à stabiliser les populations de parasites et à les rendre résilientes (paradigme classique en écologie). Dans de telles circonstances, des mesures de contrôle plus efficaces devraient ralentir le flux parasitaire à partir des sites (molluscicides) ou des groupes (chimiothérapie) les plus contaminés (ANDERSON et MAY, 1991).

Dans la zone du barrage de Sélingué, au Mali, par exemple, l'autorisation d'installation des pêcheurs n'était délivrée par les services des Eaux et Forêts qu'après un examen parasitologique des selles et urines de l'ensemble des membres de leurs familles, et l'administration d'un traitement anti-bilharzien à tous ceux qui étaient trouvés positifs. Ce processus permettait de « blanchir » les pêcheurs et leur famille avant leur installation (TRAORÉ, 1989).

Dans une optique opérationnelle, et pour ce qui relève spécifiquement des activités développées sur et autour des petits barrages pastoraux, sensibilisation et traitement des individus concernés pourraient ou devraient reposer sur les Comités de gestion, officiellement en charge de la régulation et du contrôle des accès aux ressources associées à ces aménagements, en partenariat avec les services de Santé. Sous réserve que durcissements identitaires et remises en cause de la légitimité du rôle de ces comités ne mettent à mal une telle perspective.

Références

- ANDERSON R. M., MAY R. M., 1991 – *Infectious diseases of humans*. Oxford Univ. Press, 757 p.
- BALDÉ S., 1997 – *Mollusques et schistosomoses dans les Petits Barrages du Nord de la Côte d'Ivoire*. Mémoire de DEA, CEMV, Univ. Abidjan, Côte d'Ivoire, 65 p. + annexes.
- CAMPAGNE G., VERA C., BARKIRE H., TINNI A., TASSIE J.-M., GARBA A., SELLIN B., CHIPPAUX J.-P., 1999 – Évaluation préliminaire des indicateurs utilisables au cours d'un programme de lutte contre la bilharziose urinaire au Niger. *Méd. Trop.*, 59 : 243-248.
- CHIPPAUX J.-P., 2000 – *La lutte contre les schistosomoses en Afrique de l'Ouest*. Paris, IRD, Coll. Colloques et Séminaires, 290 p.
- DOUMENGE J.-P., MOTT K.-E., CHEUNG C., VILLENAVE D., CHAPUIS O., PERRIN M.-F., REAUD-THOMAS G., 1987 – *Atlas de la répartition mondiale des schistosomoses*. Ceget-CNRS et OMS, Talence et Genève, 400 p.
- ERNOULD J.-C., 2000 – « Importance du comportement humain dans la transmission des schistosomoses ». In Chippaux J.-P. (éd.) : *La lutte contre les schistosomoses en Afrique de l'Ouest*. Paris, IRD, Coll. Colloques et Séminaires : 31-41.
- FENET-RIEUTORD M., 1986 – Espace géographique et santé en Afrique centrale : la diffusion des maladies le long du fleuve Oubangui (1885-1982). *Cah. Sci. Hum.*, 22 (2) : 231-256.
- HUNTER M.-H., 2003 – Inherited burden of disease: agricultural dams and the persistence of bloody urine (*Schistosomiasis haematobium*) in the Upper East Region of Ghana, 1959-1997. *Social Science and Medicine*, 56 : 219-34.
- KOUAKOU J., 2000 – « Situation des schistosomoses en Côte d'Ivoire ». In Chippaux J.-P. (éd.) : *La lutte contre les schistosomoses en Afrique de l'Ouest*. Paris, IRD, Coll. Colloques et Séminaires : 199-204.
- N'GORAN E., 1984 – *Épidémiologie des schistosomoses dans un village de savane humide de Côte d'Ivoire : N'Guessan Pokoukro*. DEA, univ. d'Abidjan, Côte d'Ivoire, 35 p. + annexes.
- N'GORAN E., 1997 – *Biodiversité, transmission et épidémiologie de Schistosoma haematobium, Bilharz, 1852, et des schistosomoses apparentées en Côte d'Ivoire*. Thèse de doctorat, univ. de Perpignan, 220 p.
- N'GORAN E., UTZINGER J., TRAORE M., LENGELER C., TANNER M., 1998 – Identification rapide par questionnaire des principaux foyers de bilharziose urinaire au centre de la Côte d'Ivoire. *Méd. Trop.* 58 : 253-260.
- SAMOURA J., 1996 – *Écodistribution des mollusques hôtes intermédiaires et situation épidémiologique des schistosomoses dans les Petits Barrages du Nord de la Côte d'Ivoire*. Mémoire de DEA, CEMV, univ. d'Abidjan, Côte d'Ivoire, 56 p.
- SEDEL C., 1999 – *Les relations de genre et la scolarisation primaire en milieu rural Sénoufo, au Nord de la Côte d'Ivoire*. Abidjan, ENSEA, Projet École 2000, 43 p. + annexes.
- TRAORÉ M., 1989 – Schistosomiasis in the Selingue dam area, the integrated approach. *Trop. Med. Parasitol.*, 40 : 228-231.
- VERCRUYSSÉ J., SHAW D. J., DE BONT J., 2001 – Index of potential contamination for schistosomiasis. *Trends Parasitol.*, 17 (6) : 256-261.
- WHO, 1995 – *Identification of high-risk communities for schistosomiasis in Africa: a multicountry study*. TDR/SER/PRS/15, WHO, Geneva, 83 p.
- WHO, 1999 – *Rapport de la Consultation informelle de l'OMS sur la lutte contre les schistosomoses*. CDS/SIP/99.2, 65 p.
- YAPI Y., BRIET O. J. T., DIABATE S., VOUNATSOU P., AKODO E., TANNER M., TEUSCHER T., 2005 – Rice irrigation and schistosomiasis in savannah and forest areas of Côte d'Ivoire. *Acta Trop.*, 93 (2) : 201-211.