

## PREVALENCE ET PERCEPTION DE LA SCHISTOSOMOSE EN ZONE DE RIZICULTURE IRRIGUEE AU MALI

H. SANGHO<sup>1</sup>; A. DABO<sup>2</sup>; O. SANGHO<sup>3</sup>; A. DIAWARA<sup>4</sup>; O. DOUMBO<sup>2</sup>;

<sup>1</sup> Centre de recherche d'étude et de documentation pour la survie de l'enfant (CREDOS) BP 2109 Bamako, Mali.

<sup>2</sup> Faculté de médecine de pharmacie et d'odonto-stomatologie (FMPOS)/ Département d'épidémiologie des affections parasitaires (DEAP), BP 1805 Bamako, Mali.

<sup>3</sup> Centre de santé de référence de Niono, région de Ségou, Mali.

<sup>4</sup> Direction de la pharmacie et du médicament, Bamako.

Auteur correspondant : Dr Hamadoun SANGHO, Assistant chef de clinique, Centre de Recherche d'Etude et de Documentation pour la Survie de l'Enfant (CREDOS) BP 2109 Bamako, Mali. Email : [drsangho@hotmail.com](mailto:drsangho@hotmail.com)

Tirés à part : Dr Hamadoun SANGHO, Assistant chef de clinique, Centre de Recherche d'Etude et de Documentation pour la Survie de l'Enfant (CREDOS) BP 2109 Bamako, Mali. Email : [drsangho@hotmail.com](mailto:drsangho@hotmail.com)

### RESUME

Notre travail avait pour but d'étudier la prévalence, la clinique, les connaissances, attitudes et pratiques des populations du village de Molodo sur la schistosomose, en zone de riziculture irriguée de l'Office du Niger. Cette étude transversale à passage unique a porté sur 346 élèves âgés de 7 à 14 ans et 308 parents. La prévalence de *Schistosoma haematobium* en milieu scolaire était de 72% et celle de *S. mansoni* 68%. L'hématurie (Se= 86% ; Sp=45%), la dysurie (Se=828% ; Sp=33%), la pollakiurie (Se=76% ; Sp=31%) et les douleurs sus-pubiennes (Se=78% ; Sp=31%) associées à la schistosomose uro-génitale pouvaient être considérées comme de bons signes de diagnostic collectif de cette affection. Il en était de même des douleurs abdominales (Se=75% ; Sp=36%), des ténésmes (Se=75% ; Sp=32%), des diarrhées (Se=71% ; Sp=32%), des pâleurs conjonctivales (Se=85, % ; Sp=33%) et de la splénomégalie (Se=71% ; Sp=33%) associés à la forme intestinale à *S. mansoni*. Le mode de contamination de la bilharziose était mal connu de la population en général, car seulement 15% des élèves et 38% des parents incriminaient le canal et/ou le fala (le lac) comme source de contamination de la bilharziose uro-génitale notamment au cours des baignades. La forme intestinale était connue de 11% des élèves et par 24% des parents. Ces résultats montrent qu'en dépit de l'endémicité de la bilharziose dans la zone d'étude, cette maladie est mal connue des populations.

**MOTS CLES** : schistosomose, prévalence, CAP, Office du Niger, Mali.

### SUMMARY

#### Prevalence and perception of schistosomiasis in irrigated rice field area in Mali

The aim of this work was to assess prevalence and clinic of schistosomiasis as well as the knowledge, attitude and practice (KAP) of populations living in the village of Molodo, a rice irrigated area of Mali. By cross sectional survey with a single passage, we enrolled 346 children aged of 7 to 14 years and 308 parents. The prevalence of *Schistosoma haematobium* and *S. mansoni* were respectively 72% and 68%. Micro-hematuria (Sy=86%; Sp=45%), urinary difficulty (Se=828%; Sp=33%), high frequency of urine (Se=76%; Sp=31%) and suspubiens pain (Se=78%; Sp=31%) associated with urinary schistosomiasis indicated that these symptoms could be relevant diagnosis signs. Similar

observations could be considered as a good sign of diagnosis of intestinal schistosomiasis due to *S. mansoni* with abdominal pains (Se=75% ; Sp=36%), to have a fancy of stool (Se=75% ; Sp=32%), diarrhea (Se=71% ; Sp=32%), des conjunctival paleness (Se=85, % ; Sp=33%) et de spleen enlargement (Se=71% ; Sp=33%). The transmission patterns of schistosomiasis were not well known by populations, because only 15% of pupils and 38% of parents incriminated the canal and/or the 'fala' (the lake) as genitourinary bilharzias contamination source especially after bathing. The intestinal form was known by 11% of pupils and by 24% of parents. These results show that in spite of schistosomiasis endemic pattern, in this area, populations didn't know well this pathology.

**KEY WORDS** : schistosomiasis, prevalence, Knowledge, Attitude, Practice, Office du Niger, Mali.

### INTRODUCTION

Au Mali, les enquêtes épidémiologiques réalisées par le Programme National de Lutte contre les Schistosomoses montrent que la totalité du pays est touchée par cette affection [1] [2] [3]. L'Office du Niger est la seule zone où *Schistosoma mansoni* et *haematobium* y sont à la fois endémiques [1]. L'inondation des terres a entraîné une remontée de la nappe phréatique, posant le problème de creusement et de l'entretien des puits et des fosses

sceptiques. Cette situation constitue donc un facteur favorisant de l'apparition et du maintien des maladies hydriques telles que la bilharziose [1]. Les canaux d'irrigation associés au Fala qui couvrent une superficie d'environ 60 km<sup>2</sup>, constituent d'excellents gîtes à mollusques et des points de contact permanent de la population avec les eaux contaminées. Les prévalences restent ainsi toujours élevées à cause probablement de la fréquence élevée des réinfestations mais aussi de la mauvaise perception des populations vis à vis de cette maladie. Les différences en rapport avec les attitudes culturelles et les activités socio-économiques doivent être prises en compte par les programmes de contrôle au niveau communautaire. Pour élaborer les recommandations, il est pertinent de savoir comment les habitants d'une communauté perçoivent la maladie et les impressions qu'en ont les sujets infectés. Cela aidera à établir la connaissance de l'infection, de l'agent pathogène, du mode de transmission, du traitement, du contrôle et de la prévention par la communauté. Le but de cette étude était d'étudier la prévalence, la clinique, les connaissances, attitudes et pratiques de la population par rapport à la schistosomose dans le but d'améliorer les stratégies de lutte utilisées contre cette maladie en zone de riziculture irriguée.

### Méthodologie

#### Lieu d'étude (Figure 1)

L'Office du Niger fut créé en 1932 dans le but de ravitailler les industries textiles françaises en coton. C'est une immense cuvette couvrant une superficie de 55 000 hectares. Le village de Molodo est arrosé par deux défluent du fleuve Niger : les falas de Molodo et de Bokywèrè. Le barrage de Markala par ses vannes mobiles est un régulateur du niveau de l'eau. Il permet l'alimentation des canaux du Sahel et du Macina à partir desquels les casiers sont irrigués. La population du village de Molodo est estimée à 3 328 habitants.

#### Population d'étude

Notre étude a porté sur les élèves de 7 à 14 ans et leurs parents, soit au total 346 enfants et 308 parents. L'étude s'étalait sur un mois (avril - mai 2001). Nous avons admis comme critères d'inclusion : être élève de 7 à 14 ans, résider au moins 6 mois dans la zone, être parent de l'élève enquêté, être consentant pour l'étude. Nous avons considéré comme parent, toute personne pouvant contribuer à l'éducation de l'enfant et vivant sous le même toit que celui-ci. Il pouvait s'agir notamment de la mère, du père, de la grand-mère, du grand-père, de la tante, de l'oncle, de la grande sœur, du grand frère. L'âge minimum requis des parents était de 16 ans.

#### Type d'étude

Notre étude était transversale à passage unique. Elle consistait à collecter des informations sur la transmission de la schistosomose en milieu scolaire et auprès des parents d'élèves.

#### Echantillonnage

La taille minimale de l'échantillon a été calculée selon la formule de l'écart réduit :  $n = \frac{\varepsilon^2 \cdot p \cdot q}{i^2} = 315$  ; où  $p = 70\%$ , prévalence de la schistosomose à *S. hæmatobium* évaluée en 2000 à Niono ;  $\alpha = 5\%$  ;  $\varepsilon \alpha = 1,96$  ;  $i = 5\%$  ;  $1-p = 0,30$ .

Dans le souci de compenser les pertes éventuelles nous avons majoré la taille de la population de 10%, soit 346 enfants. Cet échantillon a été tiré de façon aléatoire parmi l'effectif des élèves des 5 écoles que compte le village.

#### Collecte des données

L'enquête parasitologique était destinée uniquement aux élèves. Nous avons utilisé la technique de filtration des urines (10 ml) pour la recherche des œufs de *S. hæmatobium* et la technique de Kato-Katz pour la recherche des œufs de *S. mansoni* et ceux des autres helminthes dans les selles.

La fiche d'examen clinique était adressée aux élèves. L'examen clinique était réalisé par un étudiant de médecine. Il consistait en un interrogatoire destiné à enregistrer les plaintes et un examen physique pour noter les signes physiques et le poids. L'hypertrophie de la rate était déterminée selon la classification de Hackett.

Le questionnaire était destiné à la fois aux élèves et à leurs parents. Le questionnaire était rempli par un investigateur qui interrogeait les enfants et les parents. Si des frères et sœurs ont participé à l'enquête, leurs parents étaient interrogés une seule fois. Les questionnaires portaient sur les données démographiques, les connaissances attitudes et pratiques en matière de bilharziose et les types de canaux d'information (entourage, radio, école...). Du point de vue éthique, il a d'abord fallu obtenir le consentement écrit individuel éclairé par les parents. Pour ces derniers, nous également fallu obtenir l'autorisation de la direction de l'école et l'assentiment des parents.

#### Traitement et analyse des données

La saisie et l'analyse des données ont été faites sur le logiciel « EPI INFO ». Les données ont été présentées sous forme tabulaire ou graphique. Les tests de X<sup>2</sup> de Pearson et de Yates corrigé ont été utilisés pour comparer les variables qualitatives. Les tests de sensibilité, de spécificité et les valeurs prédictives positive et négative ont été calculés pour évaluer la valeur diagnostique de certains signes cliniques. Le risque  $\alpha$  a été fixé à 5%.

A la fin de l'enquête nous avons procédé au traitement gratuit de tous les élèves de l'échantillon.

## RESULTATS

### Epidémiologie

Les analyses ont porté sur 346 élèves et 308 parents. Parmi les élèves enquêtés, les garçons représentaient 55% et les filles 45%. La tranche d'âge de 7 à 10 ans était prédominante (57% des élèves). Parmi les parents, les femmes prédominaient (53%). L'âge des parents variait entre 16 et 78 ans avec une moyenne de 43 ans. La prévalence de l'hématurie était de 25%. La prévalence de la bilharziose uro-génitale était de 72%, et celle de la forme intestinale 68% (tableau I).

Les infections mixtes ont été observées chez 55% des enfants. Les fortes charges parasitaires de *S. hæmatobium* représentaient 25% des cas. La prévalence de l'infection était comparable chez les garçons et les filles aussi bien pour *S. hæmatobium* ( $p=0,13$ ) que pour *S. mansoni* ( $p=0,44$ ). Une forte majorité, soit 82% (195/239) des cas d'infection à *S. hæmatobium* ont présenté des antécédents d'hématurie ( $p=1,4.10^{-6}$ ). A l'examen physique 10% des enfants ont présenté une pâleur conjonctivale, et 29% une splénomégalie (25% au stade I, 44% au stade II, 28% au stade III et 4% au stade IV).

#### Perception de la bilharziose par les enfants

L'hématurie était considérée comme une pathologie par 86% des scolaires enquêtés. Les douleurs à la miction étaient reconnues par 28% des enfants comme le principal signe associé à l'hématurie. Parmi les enfants ayant eu des antécédents d'hématurie, 79% l'avaient signalé à leurs parents. Au total seulement, 39% des enfants ont reçu un traitement médical. Les causes de l'hématurie étaient méconnues de 82% des enfants. Les principales conséquences sans traitement étaient : la mort (29%), la rétention urinaire (6%) l'impuissance et la stérilité (2%). La forme intestinale de la maladie était connue seulement de 11,2% des enfants. Près de la moitié des élèves (47%) ne connaissait pas le mode de contamination de la bilharziose. Les modes de contamination les plus fréquemment cités étaient la baignade à la rivière (15%) et la consommation de fruits de nénuphars (10%). Les enfants étaient le plus souvent informés par leur entourage familial : 34% dont 13% par les mères, 10% par les pères et 11% par les frères et sœurs.

#### Perception de la bilharziose par les parents

La quasi-totalité (99%) des parents interrogés considéraient l'hématurie comme une pathologie. Selon eux l'hématurie était fréquemment associée aux douleurs à la miction (25%) et aux douleurs abdominales (10%). Les principales conséquences de la maladie sans traitement étaient : la gonococcie (59%), l'impuissance et la stérilité (29%) et l'urétrite (28%). Le recours thérapeutique des parents comprenait essentiellement le traitement médical (43%) et le traitement traditionnel (32%). Par contre 24% des parents n'avaient recours à aucun traitement. La forme intestinale de la maladie était connue seulement de 24% des parents interrogés. La dysenterie (46%) et les douleurs abdominales (18%) ont été citées comme les signes associés à cette forme. Le mode de contamination de la bilharziose était méconnu de 25% des parents. Les principaux modes cités étaient les baignades au canal (28%) et la marche sous le soleil (12%). Moins de la moitié des parents (43%) de notre étude soutenait qu'on pouvait éviter la bilharziose. Les mesures prophylactiques consisteraient à éviter les cours d'eau (40%), de boire l'eau insalubre (22%), la marche sous le soleil (9%), la consommation de certains aliments (11%). Les causeries avec l'entourage (37%), les parents (14%) et les émissions radio leur auraient permis de s'informer sur la maladie.

#### Sensibilité et spécificité des principaux signes associés à la bilharziose

Dans la bilharziose uro-génitale, l'hématurie (Se : 86% ; Sp : 45% ; VPP : 67% ; VPN : 71%) et la pâleur conjonctivale (Se : 82% ; Sp : 29,3% ; VPP : 11% ; VPN : 94%) étaient les principaux signes rencontrés. (Tableau II). Les douleurs abdominales (Se : 75% ; Sp : 36% ; VPP : 44% ; VPN : 69%) et la pâleur conjonctivale (Se : 85% ; Sp : 33% ; VPP : 12% ; VPN : 95%) étaient les principaux signes associés à la bilharziose intestinale (Tableau III).

#### Malacologie

Nous avons récolté 2 espèces majeures de mollusques hôtes intermédiaires des schistosomoses humaines au Mali : *Biomphalaria pfeifferi* (n=50), *Bulinus truncatus* (n= 34) dans les canaux d'irrigation. Une espèce, *Bulinus forskalii* (n= 9) dont le rôle d'hôte intermédiaire n'est pas encore décrit y a été aussi rencontrée. Trois autres espèces non impliquées dans la transmission des schistosomoses humaines au Mali y ont été aussi recensées: *Lymnea natalensis*, *Bellamya unicolor* et *Lanistes varicus*.

Tous les spécimens capturés étaient jeunes ( taille  $\leq$  9 mm). Les taux d'infestation variaient de 10% pour *Biomphalaria pfeifferi* à 15% pour *Bulinus truncatus*.

#### DISCUSSIONS

Le taux de prévalence de la schistosomose uro-génitale était de 72% dans les écoles primaires de Molodo. Cette forte prévalence pourrait s'expliquer par la présence du fala et surtout des canaux d'irrigation alimentés à partir du barrage de Markala. En 1989, Doucouré a enregistré un taux de 53,2% à l'école publique de Molodo [4]. Cette augmentation du taux de prévalence pourrait s'expliquer par le relâchement des activités de lutte depuis 1996 notamment le traitement de masse. Ces taux étaient comparables en fonction du sexe ( $p>0,05$ ). Mais les résultats d'une enquête menée à Bamako ont montré que les garçons (76,4%) étaient plus infectés que les filles (63,5%) ( $p=5.10^{-3}$ ) [5]. En Tanzanie, une étude réalisée en milieu scolaire a montré que la prévalence de *S. hæmatobium* était significativement plus élevée chez les garçons que les filles [6].

L'hématurie et la dysurie avec des sensibilités respectives de 85,6% et 81,8%, des spécificités respectives de 45,4% et 33,3% pouvaient être considérées comme de bons signes de dépistage collectif de la schistosomose à *S. hæmatobium*. Des résultats comparables ont été également observés à Djikoronni para en milieu périurbain de Bamako [5]. L'infection par *S. mansoni* ne variait pas significativement en fonction du sexe ( $p=0,44$ ). Ce résultat est comparable à ceux de Sangho ( $p=0,36$ ) [5] et de Birrie et al [7]. Les douleurs abdominales et les diarrhées avec des sensibilités respectives de 75,2% et 71,4% et des spécificités respectives de 36,5% et 32,1% apparaissaient aussi comme de signes de dépistage collectif de la schistosomose à *S. mansoni*. En Côte d'Ivoire, une étude par questionnaires en milieu scolaire a montré que les items de « diarrhées sanguinolentes » ou du « sang dans les selles » pouvaient être considérées comme

de très bons signes de diagnostic collectif de la schistosomose à *S. mansoni* en milieu scolaire [8]. Selon les résultats de l'enquête CAP, 88,1% des élèves et 99,4% des parents considéraient l'hématurie comme une maladie. Au Nigeria, un tiers des 230 élèves enquêtés pensent que l'hématurie était une maladie vénérienne, alors que 20% la considéraient comme un signe de maturité sexuelle [9]. Les enfants ayant des antécédents d'hématurie (78,8%) en avaient informé leurs parents, mais 41,8% n'auraient pas été traités. Ce constat dénoterait une forme de banalisation de ce signe clinique par les parents. Seulement 11,2% des écoliers et 24% des parents connaissaient la forme intestinale de la schistosomose. La dysenterie était le principal signe associé à cette forme intestinale selon 33,3% des enfants et 46% des parents. Les douleurs abdominales étaient évoquées dans 18,8% des cas par les élèves contre 8,2% par les parents. A l'interrogatoire, 83,2% des enfants fréquenteraient les canaux. Ce taux probablement sous estimé pourrait expliquer l'endémicité de la maladie. L'entourage constituait la principale source d'information, aussi bien pour les enfants (35,2%) que pour les parents (37,5%). Selon 42,9% des parents enquêtés, il existe des mesures prophylactiques contre cette pathologie notamment l'éviction de la fréquentation des gîtes (canal et fala) selon 39,7% d'entre eux, alors que 36,4% des parents affirmaient le contraire. La démission de certains parents affirmant qu'il était impossible d'empêcher l'accès des canaux aux enfants était une attitude déplorable. D'autres parents (20,8%) soutenaient plutôt méconnaître toute prophylaxie contre cette maladie. Il apparaît donc que les modes de transmission et de prophylaxie étaient largement méconnus des populations locales. Au Nigeria également, alors que la schistosomose urinaire et les symptômes (présence de sang dans les urines) étaient bien connus des populations, le niveau de connaissance sur le parasite, les vecteurs et les interactions parasite/vecteur au niveau du cycle étaient très faibles [10]. La diversité et la densité des mollusques rencontrés y étaient en outre faibles. Au Mali, Madsen (1987) avait retrouvé beaucoup plus d'espèces de mollusques dans la zone d'étude [11]. La faible taille des spécimens serait due à la remise en eau très récente (moins de 45 jours) des gîtes au décours des travaux de réaménagement.

## CONCLUSION

Les résultats obtenus montrent qu'en dépit de l'endémicité de la bilharziose dans la zone d'étude, cette maladie était mal connue des populations. L'assainissement des cours d'eau, l'information et l'éducation des populations sur la maladie et son traitement sont essentiels pour réduire l'effet de la maladie sur les populations exposées.

## Remerciements :

Ce travail a été financé par l'OMS et réalisé dans le cadre des activités du Programme National de Lutte contre les Schistosomiases (PNLSH). Nous

remercions Dr Moussa Sacko et son équipe (INRSP), les directeurs et les enseignants des écoles de Molodo, les personnels des centres de santé de Niono et Molodo, le maire de Molodo, les secrétaires et les chauffeurs qui ont tous œuvré inlassablement pour la réalisation de ce travail.

Tableau I : Distribution de la schistosomose à *S. hæmatobium* et *S. mansoni* chez les enfants âgés de 7-14 ans dans les écoles de Molodo, avril 2001.

Espèces schistosomose	<i>S. hæmatobium</i>			<i>S. mansoni</i>			
	Sexe	Cas +	Cas -	Prévalence	Cas +	Cas -	Prévalence
Garçons		14	47	75	12	55	70
Filles		3	10	68	8	10	66
Total		6	24	72	1	22	68
		9	97	72	9	10	68

*S. hæmatobium* :  $\chi^2 = 2,27$

$p = 0,13$

*S. mansoni* :  $\chi^2 = 0,59$

$p = 0,44$

Tableau II : Valeurs diagnostiques des principaux signes de la schistosomiase à *S. hæmatobium* chez les enfants âgés de 7-14 ans dans les écoles de Molodo, avril 2001

Signes	Sensibilité	Spécificité	VPP	VPN
Hématurie	86	45	67	71
Dysurie	82	33	40	77
Pollakiurie	76	31	46	63
Douleurs sus-pubiennes	78	31	35	75
Pâleurs	82	29	11	94
conjonctivales				
Splénomégalie	73	28	30	72

Tableau III: Valeurs diagnostiques des principaux signes de la schistosomiase à *S. mansoni* chez les enfants âgés de 7-14 ans dans les écoles de Molodo, avril 2001

Signes	Sensibilité	Spécificité	VPP	VPN
Douleurs abdominales	75	36	44	69
Ténésmes	75	32	9	93
Diarrhées	71	32	7	94
Pâleur	85	33	12	95
conjonctivale				
Splénomégalie	71	33	31	74

## REFERENCES

1. A DABO, B DOUCOURE, O KOITA, M DIALLO, B KOURIBA, MQ KLINKERT, S DOUMBIA, O DOUMBO. Réinfections par *Schistosoma haematobium* et *mansoni* à l'Office

- du Niger au Mali malgré la prise répétée de praziquantel. *Med Trop* 2000;60:351-5.
2. KARDOFF R, TRAORE M, DIARRA A, SACKO M, MAIGA M, FRANKE D et al. - Lack of ultrasonographic evidence for severe hepatosplenic morbidity in *Schistosoma mansoni* in Mali. *Am J Trop Med Hyg* 1994;52(2):190-7.
  3. KEITA AD, DEMBELE M, KANE M, FONGORO S, TRAORE M, DIALLO S et al. Aspects échographiques de la schistosomose urinaire chez les enfants du plateau Dogon et de l'Office du Niger ; Impacts du traitement par le praziquantel. *Bull Soc Patho Exot* 2001; 94(4):335-8
  4. DOUCOURE B. (1989) Intérêt épidémiologique et diagnostique de l'utilisation des techniques ELISA et Western Blotting dans le dosage des anticorps AntiP31 et AntiP32 et dans l'évaluation d'une stratégie de contrôle des schistosomoses à l'école de Molodo : le traitement de masse au Praziquantel. Thèse Pharmacie, ENMP, Bamako ; 148 p.
  5. SANGHO H, DABO A, COULIBALY H, DOUMBO O. Prévalence et perception de la schistosomiase en milieu scolaire péri-urbain de Bamako au Mali. *Bull Soc Pathol Exot* 2002;95(4):292-4.
  6. NDYOMUGYENYI R, MINJAS JN. Urinary schistosomiasis in schoolchildren in Dar-es-Salam, Tanzania, and the factors influencing its transmission. *Ann Trop Med Parasitol* 2001;95(7):697-706.
  7. BIRRIE H., ABEBE F., GUNDERSEN S., MEDHIN G., BERHE N., GEMETCHU T. () Epidemiology of schistosomiasis mansoni in three endemic communities in North-East Ethiopia : baseline characteristics before endod based intervention. *Ethiop Med J* 1998 Apr;36(2):101-11.
  8. UTZINGER J, N'GORAN EK, OSSEY YA, BOOTH M, TRAORÉ M, LOHOURIGNON KL, et al. Rapid screening for schistosoma mansoni in western Cote d'ivoire using a simple school questionnaire. *Bull World Health Organ* 2000;78(3):389-98.
  9. AMAZIGO VO, ANAGO-AMANZE CI, OKEIBUNOR JC. Urinary schistosomiasis among school children in Nigeria: consequence of indigenous beliefs and water contact activities. *J Biosoc Sci* 1997;29(1):9-18.
  10. USEH MF, EJEZIE GC. Modification of behaviour and attitude in the control of schistosomiasis. Observation on water-contact patterns and perception of infection. *Ann Trop Med Parasitol* 1999;93(7):711-20.
  11. MADSEN H, COULIBALY G, FURU P. Distribution of freshwater snails in the river Niger basin in Mali with special reference to the intermediate host of schistosomes. *Hydrobiologia* 146: 77-88 (1987).

Figure 1 : Mali, Office du Niger, localisation du village de Molodo.

