

ETUDE DE LA REPARTITION DES MOLLUSQUES HOTES INTERMEDIAIRES DES SCHISTOSOMES EN AFRIQUE DE L'OUEST

PREMIERS RESULTATS

par

B. SELLIN (1), E. SIMONKOVICH (2) et J. ROUX (3)

SUMMARY

STUDY OF THE DISTRIBUTION OF SCHISTOSOMIASIS MOLLUSKS INTERMEDIATE HOSTS IN WEST AFRICA. FIRST RESULTS.

During 18 surveys carried out in 29 regions of 6 West African countries (Benin, Ivory Coast, Upper Volta, Mali, Niger and Togo), one species of *Biomphalaria* (*Biomphalaria pfeifferi*) and six species of *Bulinus* (*Bulinus truncatus rohlfsi*, *B. globosus*, *B. jousseaumei*, *B. umbilicatus*, *B. senegalensis* and *B. forskalii*) were collected.

First indications of the distribution of these species demonstrated : the presence of 3 principal species (*B. pfeifferi*, *B. globosus* and *B. truncatus rohlfsi*); the absence of *B. pfeifferi*, above latitude 14° north; the presence of a zone of *B. truncatus rohlfsi* in the north, a zone of *B. globosus* in the south and an intermediate zone where these two species are sympatric; the possible presence of two strains of *Schistosoma haematobium*, each being transmitted by only one of the two preceding intermediate hosts.

The authors point out that the parasitic diseases and their intermediate hosts are extending, as a result of the various hydraulic works and insist that the authorities should be duly made aware of the health problems generated by any development project.

1. - INTRODUCTION

En Afrique de l'ouest, les schistosomiasés urinaire à *Schistosoma haematobium* et intestinale à *Schistosoma mansoni* sont largement répandues. De plus, dans un environnement constamment modifié par les

activités humaines (déforestation, aménagements hydrauliques, urbanisation), des gîtes favorables aux mollusques hôtes intermédiaires sont créés et favorisent l'extension des schistosomiasés. C'est ainsi que le lac de Kossou résultant d'un barrage établi sur un fleuve dépourvu de *Biomphalaria* a été envahi par ces mollusques, créant ainsi une zone à haut risque d'extension de la bilharziose intestinale. Il faut rappeler à cette occasion le phénomène constaté par HIRA (1969) sur le site de Kariba sur le Zambèse. Dans cette région, la prévalence originellement très faible atteignait 69 p. 100 pour *S. haematobium* dix ans après la construction du barrage.

Donc, en plus d'une action curative, faut-il aussi prévoir une prophylaxie prospective. Actuellement, il faut non seulement agir sur les foyers que l'on pourrait appeler traditionnels, mais en plus prévoir l'extension de ces parasitoses.

Ceci nécessite en plus de l'évaluation de l'impact de la maladie, celle de l'importance des hôtes intermédiaires, facteurs indispensables au maintien et à l'expansion des schistosomiasés. Dans cet esprit, nous avons entrepris l'étude de la répartition des hôtes intermédiaires; à l'heure actuelle, nous avons prospecté 29 régions dans six pays membres de l'O.C.C.G.E., Bénin, Côte-d'Ivoire, Haute-Volta, Mali, Niger et Togo.

Nos résultats sont loin d'être exhaustifs, mais tout au moins nous permettent-ils un échantillonnage

(1) Parasitologue, Laboratoire des schistosomiasés du Centre MURAZ, O.C.C.G.E., B.P. 153, Bobo-Dioulasso, Haute-Volta, Mission O.R.S.T.M. auprès de l'O.C.C.G.E., B.P. 171, Bobo-Dioulasso, Haute-Volta.

(2) Technicien de l'O.R.S.T.O.M.

(3) Ancien médecin-chef du Laboratoire des bilharziosés du Centre MURAZ.

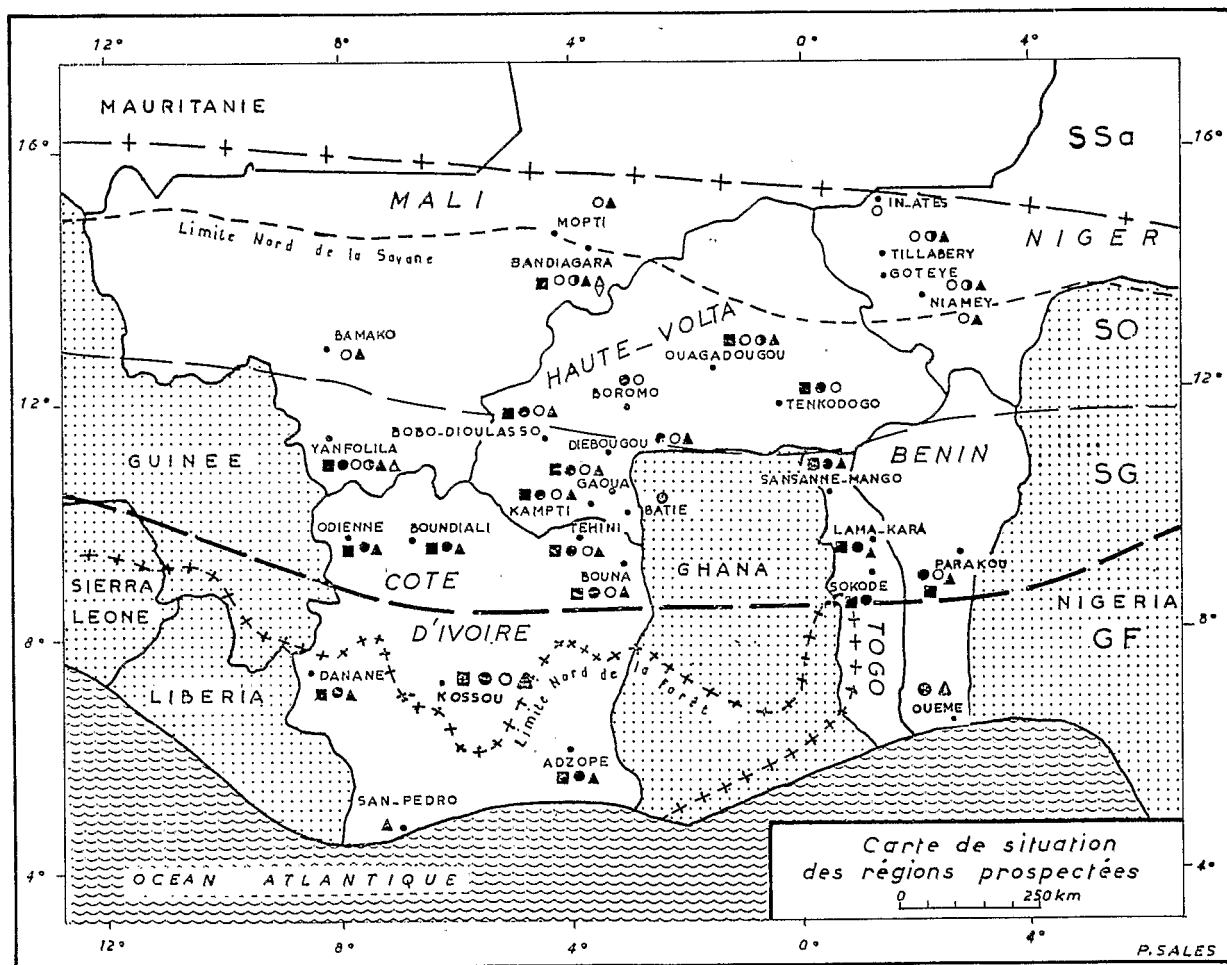
O.C.C.G.E. : Organisation de coordination et de coopération pour la lutte contre les grandes endémies.

représentatif des différentes zones phytogéographiques et des situations écologiques les plus caractéristiques dans des pays où les informations étaient rares et d'interprétation difficile.

2. - REGIONS PROSPECTEES

Les 18 enquêtes effectuées, à la demande des Etats de l'O.C.C.G.E., sur les mollusques hôtes

intermédiaires des schistosomes ont été réalisées au Bénin dans la région de Parakou et la province de l'Ouémé, en Côte-d'Ivoire dans les régions de San Pédro, Kossou, Adzopé, Danané, Odienné, Boundiali, Bouna et Téhini, en Haute-Volta dans les régions de Bobo-Dioulasso, Ouagadougou, Tenkodogo, Batié, Gaoua, Diébougou et Boromo, au Mali dans les régions de Yanfolila, Mopti, Bandiagara et sur les rives du Niger à Bamako, au Niger dans les régions de Tillabery, Goteye, Niamey et In-Ates, au Togo dans les régions de Lama-Kara et de Sokodé (voir carte).



CARTE

Situations géographique et bioclimatique des régions prospectées en Afrique de l'ouest francophone. Espèces de mollusques rencontrées dans chacune de ces régions.

- G F = Climat guinéen-forestier
 S G = Climat soudano-guinéen
 S O = Climat sahélo-soudanais
 S Sa = Climat sahélo-saharien

- *Biomphalaria pfeifferi*
 ● *Bulinus globosus*
 ○ *Bulinus truncatus*
 ⊙ *Bulinus jousseaumei*
 ▲ *Bulinus forskalii*
 △ *Bulinus senegalensis*
 ◇ *Bulinus umbilicatus*

D'après la classification des climats d'Afrique de l'ouest donnée par AUBREVILLE (1950), ces régions, comprises entre 4°45' et 14°50' de latitude nord et entre 2°45' de longitude est et 8°15' de longitude ouest, se situent sous climats guinéen-forestier, soudano-guinéen et sahélo-soudanais (Tableau).

3. - METHODOLOGIE

Méthode de récolte

Dans le cas de mares de faible importance, les mollusques sont recherchés systématiquement sur tous les supports et leur présence sur le fond est mise en évidence par dragage. Dans le cas d'étendues d'eau importantes ou de cours d'eau, les recherches sont effectuées aux lieux fréquentés par les populations humaines.

La recherche des mollusques sur les supports se fait par examen direct, ce qui oblige le prospecteur à prendre des précautions (port de bottes et gants). La technique du filet "trouble-eau" a été rapidement abandonnée, son rendement étant insuffisant.

Méthode de fixation des mollusques

Les mollusques sont fixés dans l'alcool à 70° après un séjour de deux heures environ dans une eau légèrement mentholée pour éviter la rétraction au moment de la fixation.

Détermination des mollusques

La détermination des mollusques est faite au laboratoire suivant les critères proposés par MANDAHL-BARTH* à qui des échantillons sont ensuite envoyés pour confirmation de notre détermination.

4. - RESULTATS

Une espèce de *Biomphalaria* : *B. pfeifferi* (KRAUSS 1848) et six espèces de *Bulinus* : *B. truncatus rohlfsi* (CLESSIN 1866), *B. globosus* (MORELET 1866), *B. jousseaumei* (DAUTZENBERG 1890), *B. umbilicatus* (MANDAHL-BARTH 1973), *B. senegalensis* (MULLER 1781), *B. forskalii* (ERHENBERG 1831), ont été récoltées.

Avant d'exposer nos résultats résumés au Tableau, nous ferons, pour chaque espèce, un bref rappel des travaux effectués sur sa répartition dans les pays où ont eu lieu nos prospections.

Répartition de *Biomphalaria pfeifferi*.

Dans les pays que nous avons prospectés, ce *Biomphalaria* est le seul hôte intermédiaire actuellement connu de *Schistosoma mansoni*.

Cette espèce a déjà été signalée sous le nom de *Planorbis adowensis* au Bénin, en Côte-d'Ivoire, en Haute-Volta et au Togo par DESCHIEENS (1951); au Mali par SAUTET et MARNEFFE (1944) et KERVRAN (1947). La présence de *Biomphalaria sp.* a été signalée en Haute-Volta par GAUD (1955), SANSARRICQ (1959) et par McMULLEN et FRANCOITTE (1962); au Mali par GAUD (1955) et au Togo par McMULLEN et BUZO (d'après WRIGHT 1973). Au Niger, *Biomphalaria pfeifferi* a été récolté par GRETTILLAT (1974) puis par TAGER-KAGAN (1977).

Nous avons récolté cette espèce dans cinq pays : au Bénin dans la région de Parakou (SELLIN et coll. 1977 b); en Côte-d'Ivoire dans les régions de Bouna et de Téhini (SELLIN 1973), d'Adzopé (SELLIN et SIMONKOVICH 1975 b), de KOSSOU (SELLIN et SIMONKOVICH 1979), de Boundiali et d'Odienné (SELLIN et SIMONKOVICH 1977 a); en Haute-Volta dans les régions de Bobo-Dioulasso (SELLIN 1973), de Ouagadougou (SELLIN et ROUX 1973), de Kampti et de Gaoua (SELLIN et SIMONKOVICH 1977 b, TROTOBAS et coll., 1977 b, et de TENKODAGO (SELLIN et SIMONKOVICH, 1975 b); au Mali, dans les régions de Bandiagara (SELLIN 1973) et de Yanfolila (SELLIN et SIMONKOVICH 1977 c); au Togo, dans les régions de Lama-Kara et de Sokodé (SELLIN et coll., 1977'a).

Nous l'avons rencontrée depuis la forêt jusqu'à la limite de la zone soudanienne (14° parallèle nord). En zone sahélienne, elle n'a été rencontrée que dans les sources permanentes du pays Dogon au Mali.

Sur l'ensemble des régions prospectées, sa fréquence est moindre que celle des *Bulinus*, ce qui explique une répartition plus limitée de la schistosomiase intestinale. Cependant, dans les pays de savane humide et de forêt, la fréquence des *Biomphalaria* est importante, et la présence de cet hôte entraîne l'existence de foyers hyperendémiques (régions de Bobo-Dioulasso, de Danané).

Il est difficile de décrire un biotype pour *B. pfeifferi*. Nous l'avons rencontré aussi bien dans des eaux stagnantes et troubles que dans des eaux claires et courantes, ainsi que dans des gîtes intermédiaires.

(*) Centre de détermination des mollusques de l'O.M.S. Danish Bilharziasis Laboratory, DK 29 Charlattenlund, Denmark.

TABLEAU
Résultats des enquêtes par régions.

Zones climatiques (du sud au nord)	Régions (*)	Nombre de stations prospectées	Nombre de gîtes à <i>Bulinus</i> et <i>Biomphalaria</i> et fréquence en %		<i>Biomphalaria pfeifferi</i>		<i>Bulinus globosus</i>		<i>Bulinus jousseaumei</i>		<i>Rulinius troncatus</i>		<i>Bulinus forskalii</i>	
					Nombre de gîtes positifs	Fréquence en %	Nombre de gîtes positifs	Fréquence en %	Nombre de gîtes positifs	Fréquence en %	Nombre de gîtes positifs	Fréquence en %	Nombre de gîtes positifs	Fréquence en %
Climat guinéen forestier	San Pédro (C.I.)	19	4	21,1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	21,1
	Adzopé (C.I.)	22	19	86,4	5	22,7	10	45,5	0	0	0	0	7	31,8
	Ouémé (B.)	16	8	50,0	0	0	4	15,3	0	0	0	0	6	37,5
	Kossou (C.I.)	26	18	69,2	16	61,5	1	3,8	0	0	2	7,6	3	11,5
	Danané (C.I.)	40	11	27,5	5	12,5	8	20,0	0	0	0	0	2	5,0
Climat soudano-guinéen	Sokodé (T.)	14	2	14,3	1	7,1	2	14,3	0	0	0	0	0	0
	Bouna (C.I.)	16	10	62,5	6	37,5	1	6,3	0	0	2	12,5	4	25,0
	Lama-Kara (T.)	24	16	66,7	12	50,0	10	41,7	0	0	0	0	2	8,3
	Téhini (C.I.)	9	7	77,8	2	22,2	4	44,4	0	0	1	11,1	3	33,3
	Odienné (C.I.)	35	26	74,3	15	42,9	18	51,4	0	0	0	0	4	11,4
	Boundiali (C.I.)	43	16	37,2	6	14,0	8	18,6	0	0	0	0	6	14,0
	Parakou (B.)	47	23	48,9	3	6,4	15	31,9	0	0	1	2,1	9	19,1
	Batié (H.V.)	8	1	12,5	0	0	1	12,5	0	0	0	0	0	0
	Kampti (H.V.)	14	10	71,4	4	28,6	1	7,1	0	0	2	14,3	7	50,0
	Gaoua (H.V.)	13	8	61,5	2	15,4	5	38,5	0	0	2	15,4	2	15,4
	Sansanné-Mango (T.)	13	11	84,6	1	7,7	2	15,4	0	0	0	0	9	69,2
	Diébougou (H.V.)	11	4	36,4	0	0	2	18,2	0	0	1	9,1	1	9,1
	Yanfolila (M.)	46	29	63,0	3	6,5	13	28,3	11	23,9	1	2,2	6	13,0
	Bobo-Dioulasso (H.V.)	34	18	52,9	12	35,3	5	14,7	0	0	6	17,6	7	20,6
Climat sahélo-soudanais	Boromo (H.V.)	7	2	28,6	0	0	1	14,3	0	0	2	28,6	0	0
	Tenkodogo (H.V.)	23	17	73,9	4	17,4	14	60,9	0	0	2	8,7	12	52,2
	Ouagadougou (H.V.)	16	14	87,5	2	12,5	0	0	5	31,3	13	81,3	6	37,5
	Bamako (M.)	1	1	—	0	0	0	0	0	0	1	—	1	—
	Bandiagara (M.)	5	5	100	2	40,0	0	0	3	60,0	2	40,0	2	40,0
	Mopti (M.)	18	16	88,9	0	0	0	0	0	0	7	38,9	15	83,3
	Niamey (N.)	5	2	40,0	0	0	0	0	0	0	1	20,0	1	20,0
	Goteye (N.)	8	5	62,5	0	0	0	0	1	12,5	5	62,5	2	25,0
	Tillabéry (N.)	6	5	83,3	0	0	0	0	4	66,7	3	50,0	0	0
	Campement nomade d'In-Ates (N.)	1	1	—	0	0	0	0	0	0	1	—	0	0
TOTAL	540	309	57,22	101	18,70	125	23,14	24	4,44	54	10,00	121	22,40	

(*) C.I. = Côte-d'Ivoire.
T = Togo.
B = Bénin

H.V = Haute-Volta.
M = Mali.
N = Niger.

Il nous semble cependant que cette espèce ne résiste pas à des températures élevées comme le fait remarquer APPLETON (1977 a,b). Ce qui expliquerait sa présence dans les zones sud d'Afrique de l'ouest et dans les biotopes bien particuliers des sources du pays Dogon. Cette hypothèse de l'influence de la température avait déjà été signalée par GRETILLAT (1974 b).

De plus, cette espèce, dans les zones où son développement est possible, semble affectionner les collections d'eau résultant des aménagements hydrauliques comme les zones d'irrigation et les retenues d'eau artificielles. C'est ainsi que les berges du barrage de Kossou en Côte-d'Ivoire sont envahies par les *Biomphalaria* surtout dans les parties sud et sud-est de la retenue d'eau. De même dans la région de Banfora et de Bobo-Dioulasso en Haute-Volta ; les fossés des rizières sont d'excellents gîtes pour cette espèce.

Elle semble donc actuellement en extension, ce qui peut se traduire dans un délai plus ou moins long par celle de la schistosomiase intestinale. Malheureusement, le diagnostic de cette maladie est plus difficile que celui de la bilharziose urinaire. Les techniques d'examen de selles sont plus longues et moins sensibles. Ce qui entraîne certainement une sous-estimation de cette maladie en Afrique de l'ouest.

Il faut cependant indiquer que la présence des *Biomphalaria* n'entraîne pas forcément la présence de la parasitose (LYON 1974). Mais il est très important de faire remarquer que cette situation peut évoluer. C'est ainsi que nous avons observé dans la région de Bobo-Dioulasso, le remplacement de *S. haematobium* par *S. mansoni*. Il semble donc qu'il y ait une extension vers le nord de cette maladie qui, dans quelques années, pourra gagner la limite nord des *Biomphalaria*. Cela est probablement dû aux mouvements de populations actuellement de plus en plus importants entre les zones sud infectées par *Schistosoma mansoni* et les zones nord encore indemnes.

Répartition des *Bulinus*.

Deux espèces de *Bulinus*, *Bulinus truncatus rohlfsi* et *Bulinus globosus* sont les principaux hôtes de *Schistosoma haematobium*.

Dans les régions prospectées, nous avons aussi récolté 4 autres espèces de *Bulinus* ; il s'agit de *Bulinus jousseaumei*, *Bulinus senegalensis*, *Bulinus umbilicatus* et *Bulinus forskalii*. Les trois premières ont une distribution restreinte ; nous ne les avons pas mises en cause dans la transmission de la schistosomiase urinaire, bien que *B. jousseaumei* et *B. senegalensis* aient été impliqués l'un au Sénégal (GRETILLAT 1963) et en Gambie (SMITHERS 1956). La

dernière espèce, *B. forskalii* a une très large répartition mais ne semble jouer aucun rôle dans la transmission de *S. haematobium*.

Bulinus globosus

Cette espèce a été signalée en Côte-d'Ivoire par BINDER (1957) et au Niger par d'autres auteurs, d'après WRIGHT (1973), et il y a tout lieu de penser que *Physopsis africana* signalé au Bénin, en Côte-d'Ivoire, au Togo par DESCHIEENS (1951), au Mali par KERVRAN (1947) soit en fait *Bulinus globosus*. *Bulinus africanus* et *Bulinus globosus* peuvent être facilement confondus si l'on n'examine pas les organes copulateurs. En outre, *B. africanus*, d'après les données récentes du "W.H.O. Snail Identification Center" (1973) ne semble pas exister en Afrique de l'ouest. Les mollusques du genre *Bulinus* (*Physopsis*), récoltés en Haute-Volta par McMULLEN et FRANCOYTE (1962), signalés par WRIGHT (1973) comme étant largement distribués au Togo, appartiennent probablement en majeure partie à l'espèce *B. globosus* ainsi que les *B. (Physopsis)* signalés au Bénin par GAUD (1958).

Au cours de nos prospections, nous avons récolté *B. globosus* : au Bénin dans la région de Parakou et dans la province de l'Ouémé (SELLIN et coll. 1977b), (SELLIN et FLYE SAINTE-MARIE 1978) ; en Côte-d'Ivoire dans les régions de Bouna et de Téhini (SELLIN 1973), de Danané (SELLIN et ROUX 1974 a), d'Adzopé (SELLIN et SIMONKOVICH 1975 a), de Boudiali et d'Odienné (SELLIN et SIMONKOVICH 1977 a), de Kossou (SELLIN et SIMONKOVICH 1979) ; en Haute-Volta dans les régions de Bobo-Dioulasso (SELLIN 1973), de Kampti et de Gaoua (SELLIN et SIMONKOVICH 1977 b), de Diébougou (TROTOBAS et coll. 1977 b), de Boromo (TROTOBAS et coll. 1977 b) et de Tenkodogo (SELLIN et SIMONKOVICH 1975 b) ; au Mali dans la région de Yanfolila (SELLIN et SIMONKOVICH 1977 c) ; au Togo dans les régions de Lama-Kara et de Sokodé (SELLIN et coll. 1977 a).

Sa fréquence est particulièrement importante dans les zones à climat guinéen-forestier et soudano-guinéen (Tableau). D'après nos données, ce mollusque semble disparaître dans les régions nord des zones à climat sahélo-soudanais, à partir du 12° parallèle nord. Ceci fait apparaître que sa distribution se calque sur celle de *Biomphalaria pfeifferi*. Dans les zones forestières de la Côte-d'Ivoire, il paraît être actuellement le seul hôte intermédiaire de *Schistosoma haematobium*.

Dans les savanes guinéenne et soudanienne, il se superpose à *Bulinus truncatus* dont il peut partager les mêmes gîtes sans toutefois présenter la même dynamique de population.

Le fait que cette espèce disparaisse à partir du 12° parallèle permet de poser l'hypothèse de sa faible tolérance aux températures élevées. Il faut aussi remarquer que dans les gîtes communs à *Bulinus truncatus* et *Bulinus globosus*, ce dernier montre une densité très faible au moment de la saison chaude lorsque les eaux présentent les caractéristiques de celles des mares situées au-dessus du 12° parallèle (eau chaude, trouble, peu profonde, absence de végétation, etc.). Par contre, en saison des pluies où l'on trouve une végétation abondante, des eaux claires, et de température moyenne, cette espèce se développe abondamment.

Les caractéristiques des mares rejoignent alors celles des points d'eau des régions humides.

Il est difficile de décrire un biotope type pour *Bulinus globosus*. Les gîtes sont d'aspect très divers. Il est important cependant de remarquer qu'il peut envahir les rizières résultant d'aménagements hydrauliques.

C'est ainsi qu'il est responsable de l'endémie bilharzienne dans la province de l'Ouémé au Bénin (SELLIN et FLYE SAINTE-MARIE 1978). On le rencontre aussi dans les petites retenues d'eau de Côte-d'Ivoire créées en zone de forêt dégradée. Par contre, il est rare dans le lac de Kossou, qui semble pour l'instant peu favorable à l'installation des *Bulinus* en général.

Bulinus truncatus rohlfsi

Cette espèce a été signalée en tant que *Bulinus truncatus rohlfsi* au Niger par GRETILLAT (1974) et TAGER-KAGAN (1977), et il y a tout lieu de penser que *Bulinus tchadensis* signalé au Mali par KERVRAN (1947) et *Bulinus dykowskii* mentionné par DESCHIENS (1951) en Côte-d'Ivoire, au Bénin et au Togo soit *Bulinus truncatus rohlfsi*.

Nous l'avons récolté : au Bénin dans la région de Parakou (SELLIN et coll. 1977 b) ; en Côte-d'Ivoire dans les régions de Bouna et de Téhini (SELLIN 1973) et de Kossou (SELLIN et SIMONKOVICH 1979) ; au Mali dans les régions de Bandiagara (SELLIN 1973), de Mopti (SELLIN et ROUX 1974 b), de Yanfolila (SELLIN et SIMONKOVICH 1977 c) ; en Haute-Volta dans les régions de Bobo-Dioulasso (SELLIN 1973), Ouagadougou (SELLIN et ROUX 1973), Kampiti et Gaoua (SELLIN et SIMONKOVICH 1977 b), Diébougou (TROTOBAS et coll., 1977 b), Boromo (TROTOBAS et coll. 1977 b) et Tenkodogo (SELLIN et SIMONKOVICH 1975 b) ; au Niger dans les régions de Tillabery, de Goteye, d'In-Ates (SELLIN et ROUX 1975, SELLIN et SIMONKOVICH 1976) et de Niamey.

Ce mollusque est commun dans les zones à climat sahélo-soudanais. Tant que l'on n'aura pas établi

l'importance de *Bulinus jousseaumei* dans les régions de savanes sèches et dans le sahel, cette espèce peut être considérée comme étant l'hôte intermédiaire majeur de *Schistosoma haematobium* dans ces régions. Par contre, dans les régions humides, sa fréquence est très faible, elle peut même être nulle dans les zones les plus méridionales, en particulier en forêt. Ceci diffère des observations antérieures faites au Ghana où *B. truncatus* a été rencontré dans les régions sud (McCULLOUGH 1962, WRIGHT 1966).

Cette espèce est particulièrement adaptée aux eaux des pays sahéliens et sa densité est maximale en saison sèche et chaude vers mars-avril. On la récolte en abondance sur les troncs d'arbres immergés dans les mares dépourvues de macrovégétation. A Kossou, contrairement à ce qui a été observé dans le lac Volta au Ghana, il ne semble pas envahir la retenue d'eau du barrage, bien qu'il existe en amont. De la même façon que *Bulinus globosus* en région humide, il s'adapte aux gîtes créés par les aménagements hydrauliques : petits barrages, rizières, etc.

Bulinus jousseaumei

MANDAHL-BARTH (1957) et TAGER-KAGAN (1977) ont signalé sa présence respectivement au Mali et au Niger. Il est possible que les *Bulinus (Physopsis)* sp. mentionnés par McMULLEN et FRANCOU (1962) dans les régions nord de la Haute-Volta appartiennent à l'espèce *B. jousseaumei* car elle existe dans cette partie du pays.

Au cours de nos prospections, nous l'avons récolté : au Mali dans les régions de Yanfolila (SELLIN et SIMONKOVICH 1977 c) et de Bandiagara (SELLIN 1973) ; au Niger dans les régions de Tillabery (SELLIN et ROUX 1975) et de Goteye (SELLIN et ROUX 1975) ; en Haute-Volta dans la région de Ouagadougou (SELLIN et ROUX 1973).

Son aire de répartition semble être voisine de celle de *Bulinus truncatus* auquel il est parfois associé ; toutefois, nous l'avons rencontré beaucoup moins communément. Cette espèce se rencontre en savane sèche et dans le sahel. Actuellement, il est permis de penser que ce *Bulinus* pourrait être un variant écologique de *Bulinus globosus*. Il est en effet très semblable à cette dernière espèce et, comme le signale le "W.H.O. Snail Identification Center" (1978), il pourrait être considéré comme un *B. globosus* de petite taille dont les caractères spécifiques seraient moins marqués. *B. jousseaumei* ne serait qu'un *B. globosus* adapté aux régions de savane sèche et du sahel. Il n'existe aucune donnée sur son rôle sur la transmission de la bilharziose dans les régions que nous avons prospectées. D'après GRETILLAT (1963), il est hôte intermédiaire dans la région de la Haute Casamance. SMITHERS (1956) a montré par

expérimentation animale son rôle dans la transmission de *S. haematobium* en Gambie.

Bulinus umblicatus

Cette espèce récemment décrite par MANDAHL-BARTH (1973) a été signalée par ce dernier à Sangha au Mali. TAGER-KAGAN (1977) l'a signalée au Niger à Boubon et Gaya.

Nous avons récolté cette espèce une seule fois à Sangha au Mali.

Il n'existe aucune donnée sur son rôle d'hôte intermédiaire des schistosomes.

Bulinus forskalii

GAUD (1955) signale la présence de mollusques du genre *Pyrgophysa* au Bénin, au Mali, en Haute-Volta et au Niger. Il est permis de penser que ces mollusques appartiennent en majorité à l'espèce *Bulinus forskalii*, principal représentant de l'ancien genre *Pyrgophysa* en Afrique de l'ouest. L'espèce voisine *Bulinus senegalensis* est très rare dans les pays que nous avons prospectés et il est peu probable que cette espèce fasse partie des mollusques *Pyrgophysa* signalés par GAUD (1955). MANDAHL-BARTH (1957) a étudié des spécimens de cette espèce provenant du Bénin et BINDER (1957) l'a récoltée en Côte-d'Ivoire. WRIGHT (1973) note qu'elle a été récoltée en Côte-d'Ivoire, au Mali, au Niger et au Togo. McMULLEN et FRANCOU (1962) l'ont rencontrée en Haute-Volta.

Cette espèce est très cosmopolite. Nous l'avons récoltée dans toutes les régions que nous avons prospectées, depuis la forêt jusqu'au sahel à l'exception des régions de Sokodé au Togo et de Boromo en Haute-Volta (Tableau). Son habitat est parfois un peu particulier, nous l'avons rencontré dans des eaux putrides où aucun autre mollusque n'a été récolté.

Son rôle dans la transmission de la bilharziose urinaire n'a pas été établi.

Bulinus senegalensis

Cette espèce a été signalée au Niger par WRIGHT W.H. (1973). Il se peut aussi que parmi les mollusques du genre *Pyrgophysa* signalés par GAUD (1955) au Bénin, au Mali, en Haute-Volta et au Niger, il y ait des mollusques de cette espèce. Nous l'avons récolté dans deux points d'eau de la région de Yanfolila au Mali (SELLIN et SIMONKOVICH 1977 c). Il n'existe aucune donnée sur son rôle dans la transmission de la bilharziose dans les pays où ont été effec-

tuées nos prospections. Par contre, SMITHERS (1956) a déterminé par expérimentation animale qu'il est hôte intermédiaire de *S. haematobium* en Gambie. OLIVIER et BUZO (1964 in WRIGHT 1973) pensent qu'il est hôte intermédiaire de *S. haematobium* en Mauritanie ; PINTO (1955 in WRIGHT 1973) a réussi des infections expérimentales en Guinée-Bissau.

5. - CONCLUSION

Ces enquêtes apportent un premier complément aux précédents travaux effectués sur la répartition des mollusques hôtes intermédiaires réels ou potentiels des schistosomes humains en Afrique de l'ouest et donnent un premier aperçu de l'importance relative des principales espèces.

Aucune région n'a été trouvée indemne au cours de ces premières prospections. Trois espèces sont apparues comme essentielles : *B. pfeifferi*, *Bulinus globosus* et *B. truncatus*. Cette étude, encore incomplète demande à être poursuivie afin d'obtenir par des prospections systématiques, une carte complète de répartition.

Ces résultats apportent les premières indications sur la distribution des mollusques hôtes intermédiaires des schistosomes humains en Afrique de l'ouest.

En particulier, il semble que les mollusques responsables de l'endémie à *S. haematobium* ne soient pas les mêmes dans les régions nord et sud que nous avons prospectées. En effet, *B. globosus* serait l'hôte intermédiaire unique dans les régions du sud situées en dessous de 9° de latitude nord et plus particulièrement dans les zones forestières. Par contre, *B. truncatus* serait l'hôte intermédiaire majeur dans les régions sahéliennes situées au-dessus de 12° de latitude nord. Dans la zone intermédiaire, les deux espèces se rencontrent et participent à la transmission de l'endémie. Le fait que deux espèces différentes soient responsables de l'endémie bilharzienne à *S. haematobium* permet de soulever l'hypothèse de l'existence de deux souches de *S. haematobium* comme cela existe au Ghana (McCULLOUGH 1959).

L'absence de *B. pfeifferi* dans les zones situées au nord de 14° de latitude explique l'inexistence de la schistosomiase intestinale dans ces régions. Une restriction doit être cependant émise, car d'après WRIGHT (1966), *Biomphalaria* sp. et *Biomphalaria pfeifferi* ont été récoltés très au nord du 14° de latitude, l'un au Mali, l'autre en Mauritanie.

Par contre, dans les zones à climat guinéen forestier et soudano-guinéen, sa fréquence atteint 18,9 p. 100, ce qui est loin d'être négligeable.

Le rôle de *B. jousseaumei* dans la transmission de la bilharziose urinaire ainsi que ceux de *B. umbilicatus* et *B. senegalensis* restent à élucider dans les régions où nous les avons récoltés.

En terminant, nous voudrions souligner que la répartition des mollusques hôtes intermédiaires des schistosomes ainsi que celle des parasitoses est en extension. Ce phénomène dépend largement de l'homme qui intervient de différentes façons :

— dans les zones humides, la création de grandes retenues d'eau, la mise en place de cultures irriguées et probablement la déforestation favorisent la prolifération des espèces hôtes intermédiaires. A propos de la déforestation, il est intéressant de noter que les mollusques vecteurs sont absents de la forêt primaire mais apparaissent dès que cette forêt est dégradée par l'homme ;

— les mouvements de population participent à la dissémination des parasites et on peut penser que l'extension de l'aire de répartition de *S. mansoni* est la conséquence de tels mouvements ;

— l'urbanisation sauvage qui ne s'appuie sur aucun plan d'urbanisme, ni sur aucun contrôle sanitaire favorise aussi la transmission par le contact étroit homme-mollusque qu'elle crée au voisinage de points d'eau infestés.

Si par ses activités et son comportement l'homme détériore son environnement, il n'est pas réaliste de vouloir s'opposer au développement, mais il devient nécessaire de sensibiliser les autorités aux problèmes de santé attachés à tous les projets d'aménagement. L'exemple des schistosomiasis montre que des études sanitaires doivent être incorporées à tout projet de mise en valeur afin que des mesures adéquates et, si possible, préventives, puissent être prises.

RÉSUMÉ

Au cours de 18 enquêtes réalisées dans 29 régions de 6 pays d'Afrique de l'ouest (Bénin, Côte-d'Ivoire, Haute-Volta, Mali, Niger et Togo), une espèce de *Biomphalaria* (*Biomphalaria pfeifferi*) et six espèces de *Bulinus* (*Bulinus truncatus roblfsi*, *B. globosus*, *B. jousseaumei*, *B. umbilicatus*, *B. senegalensis* et *B. forskalii*) ont été récoltées.

L'ébauche de la carte de répartition de ces espèces permet de remarquer : la présence de trois espèces principales (*B. pfeifferi*, *B. globosus* et *B. truncatus roblfsi*) ; l'absence de *Biomphalaria pfeifferi* au-dessus de 14° de latitude nord ; l'existence d'une zone à *B. truncatus roblfsi* au nord, d'une zone à *B. globosus* au sud et d'une zone intermédiaire où ces deux espèces sont en sympatrie ; la présence possible de deux souches de *Schistosoma haematobium*, chacune transmise par l'un des deux hôtes intermédiaires précédents.

Les auteurs font remarquer la tendance à l'extension des parasitoses et de leur hôte intermédiaire, résultat des divers travaux d'aménagement hydraulique et la nécessité de sensibiliser les autorités aux problèmes de santé attachés à tout projet d'aménagement.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier tout spécialement, le docteur MANDAH-BARTH pour avoir bien voulu confirmer nos déterminations, les autorités sanitaires et administratives du Bénin, de Côte-d'Ivoire, de Haute-Volta, du Mali, du Niger et du Togo pour avoir toujours facilité nos travaux sur le terrain ; Messieurs BRENGUES, MOUCHET et MOREAU pour l'attention qu'ils ont bien voulu porter à notre travail.

Laboratoire des bilharzioses
Centre Muraz - B.P. 153
Bobo-Dioulasso (Haute-Volta)

Mission O.R.S.T.O.M.
auprès de l'O.C.C.G.E. - B.P. 171
Bobo-Dioulasso (Haute-Volta)

BIBLIOGRAPHIE

- 1 — APPLETON C.C. — The influence of temperature on the life-cycle and distribution of *Biomphalaria pfeifferi* (KRAUSS, 1848) in the South-eastern Africa — *Int. J. Parasitol.*, 1977, 7, 335-345.
- 2 — APPLETON C.C. — The influence of above-optimal constant temperatures on South african *Biomphalaria pfeifferi* (KRAUSS) (Mollusca : Planorbidae) — *Trans. roy. Soc. trop. Med. Hyg.*, 1977, 71, 2, 140-143.
- 3 — AUBREVILLE A. — Flore forestière soudano-guinéenne — *Société d'Éditions Géographiques, Maritimes et Coloniales*, Paris, 1950.
- 4 — BINDER E. — Mollusques aquatiques de Côte-d'Ivoire — *Bull. IFAN*, 1957, 19 A, 1, 97-125.
- 5 — DESCHIENS R. — Le problème sanitaire des bilharzioses dans les territoires de l'Union française — *Bull. Soc. Path. exot.*, 1951, 44, 350-377, 631-688.
- 6 — GAUD J. — Les bilharzioses en Afrique occidentale et en Afrique centrale — *Bull. Org. mond. Santé*, 1955, 13, 209-258.
- 7 — GRETILLAT S. — Contribution à l'étude de l'épidémiologie des bilharzioses humaine et animale en Haute Casamance (Sénégal) et en Mauritanie — *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1963, 16, 323-336.
- 8 — GRETILLAT S. — Enquêtes malacologiques au Niger — III^e Congrès international de parasitologie, Munich, 1974 a.
- 9 — GRETILLAT S. — Enquêtes malacologiques au Niger (Contribution à l'étude de l'épidémiologie des trématodes dans la partie occidentale du Niger) — Rapport Ecole des assistants des agents techniques de l'élevage de Niamey (Niger), 1974 b, 12 p.

- 10 — HIRA P.R. — Transmission of schistosomiasis in Lake Kariba, Zambia — *Nature*, 1969, 224, 670-672.
- 11 — KERVRAN F. — Les hôtes intermédiaires des bilharzioses humaines à Bamako (Soudan français) — *Bull. Soc. Path. exot.*, 1947, 40, 349-352.
- 12 — MANDAHL-BARTH G. — Intermediate hosts of *Schistosoma*, African *Biomphalaria* and *Bulinus* — *Bull. Org. mond. Santé*, 1957, 17, 1-65.
- 13 — MANDAHL-BARTH G. — Descriptions of new species of african fresh water molluscs — *Proc. malac. Soc. Lond.*, 1973, 40, 277-286.
- 14 — McCULLOUGH F.S. — The susceptibility and resistance of *Bulinus (Physopsis) globosus* and *Bulinus (Bulinus) truncatus rohlfsi* to two strains of *Schistosoma haematobium* in Ghana — *Bull. Org. mond. Santé*, 1959, 20, 75-88.
- 15 — McCULLOUGH F.S. — Observations on *Bulinus (Bulinus) truncatus rohlfsi* (Clessin) in Ghana. I. The distribution of the snails and their role in the transmission of *Schistosoma haematobium* — *Ann. trop. Med. Parasit.*, 1962, 56, 53-60.
- 16 — McMULLEN D.B. et FRANCOIS J. — Report on a preliminary survey by the W.H.O. bilharziosis advisory team in Upper Volta — *Bull. Org. mond. Santé*, 1962, 27, 5-24.
- 17 — SANSARRICQ H. — La bilharziose à *Schistosoma haematobium* en Haute-Volta, dans la région de Bobo-Dioulasso — *Méd. trop.*, 1959, 19, 3, 345-349.
- 18 — SAUTET J. et MARNEFFE H. — Infestation naturelle de *Planorbis adowensis* (Bourguignat 1879) par *Schistosoma mansoni* au Soudan français — *Bull. Soc. Path. exot.*, 1944, 37, 320-321.
- 19 — SELLIN B. — Contribution à l'étude de la répartition des mollusques vecteurs de bilharzioses en Afrique de l'ouest — Diplôme O.R.S.T.O.M., 1973.
- 20 — SELLIN B. et FLYE SAINTE-MARIE F. — Les mollusques hôtes intermédiaires des schistosomes dans la province de l'Ouémé — *Doc. techn. O.C.C.G.E.* n° 6.665, 1978.
- 21 — SELLIN B. et ROUX J. — Enquête sur les mollusques vecteurs de bilharzioses dans la région de Ouagadougou (République de Haute-Volta) — *Doc. Techn. O.C.C.G.E.* n° 5.442, 1973.
- 22 — SELLIN B. et ROUX J. — Enquête sur les mollusques vecteurs de bilharzioses dans la région de Danané (Côte-d'Ivoire) — *Doc. Techn. O.C.C.G.E.* n° 5.538, 1974 a.
- 23 — SELLIN B. et ROUX J. — Résultats de l'enquête sur les mollusques vecteurs de bilharzioses dans la région de Mopti (Mali) — *Doc. techn. O.C.C.G.E.* n° 5.603, 1974 b.
- 24 — SELLIN B. et ROUX J. — Enquête sur les mollusques vecteurs de bilharzioses dans les régions de Goteye et de Tillabery (Niger) — *Doc. techn. O.C.C.G.E.* n° 5.819, 1975.
- 25 — SELLIN B. et SIMONKOVICH E. — Les mollusques vecteurs de bilharzioses dans la région d'Adzopé (République de Côte-d'Ivoire) — *Doc. techn. O.C.C.G.E.* n° 6.017, 1975 a.
- 26 — SELLIN B. et SIMONKOVICH E. — Les mollusques vecteurs de bilharzioses dans la région de Tenkologo (République de Haute-Volta) — *Doc. techn. O.C.C.G.E.* n° 6.025, 1975 b.
- 27 — SELLIN B. et SIMONKOVICH E. — Les mollusques hôtes intermédiaires de la bilharziose urinaire dans la région de Kofouno (République du Niger). Rapport d'enquête — *Doc. techn. O.C.C.G.E.* n° 6.155, 1976.
- 28 — SELLIN B. et SIMONKOVICH E. — Les mollusques hôtes intermédiaires des bilharzioses dans les régions d'Odienné et de Boundiali (République de Côte-d'Ivoire). Rapport d'enquête — *Doc. techn. O.C.C.G.E.* n° 6.315, 1977 a.
- 29 — SELLIN B. et SIMONKOVICH E. — Les mollusques hôtes intermédiaires des bilharzioses dans la région de Kampti (Haute-Volta). Rapport d'enquête — *Doc. techn. O.C.C.G.E.* n° 6.377, 1977 b.
- 30 — SELLIN B. et SIMONKOVICH E. — Les mollusques hôtes intermédiaires des schistosomes humains dans la région de Yanfolila-Kangaré (Mali). Rapport d'enquête — *Doc. techn. O.C.C.G.E.* n° 6.660, 1977 c.
- 31 — SELLIN B. et SIMONKOVICH E. — Les mollusques hôtes intermédiaires sur le site du barrage de Kossou — *Doc. techn. O.C.C.G.E.*, sous presse, 1979.
- 32 — SELLIN B., SIMONKOVICH E. et OVAZZA L. — L'endémie bilharzienne dans les régions de Lama-Kara et Sokodé (République du Togo). Rapport d'enquête — *Doc. techn. O.C.C.G.E.* n° 6.351, 1977 a.
- 33 — SELLIN B., TROBOS J. et MANGENOT N. — Les mollusques hôtes intermédiaires des schistosomes humains dans la région de Parakou (République Populaire du Bénin). Rapport d'enquête — *Doc. techn. O.C.C.G.E.* n° 6.661, 1977 b.
- 34 — SMITHERS S.R. — On the ecology of schistosome vectors in the Gambia. With evidence of their role in transmission — *Trans. roy. Soc. trop. Med. Hyg.*, 1956, 50, 4, 354-365.
- 35 — TAGER-KAGAN P. — Contribution à l'étude de l'épidémiologie des principales trématodoses des animaux domestiques dans la région du fleuve Niger — *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1977, 30, 1, 11-18.
- 36 — TROBOS J., ROUX J., SELLIN B., SIMONKOVICH E., SALES P. — Etat actuel de nos connaissances sur la répartition des bilharzioses urinaire et intestinale sur la base des enquêtes effectuées par le Centre Muraz dans les pays de l'O.C.C.G.E. (Afrique de l'ouest) de 1969 à 1976 — *Doc. techn. O.C.C.G.E.* n° 6.440, 1977 a.
- 37 — TROBOS J., SELLIN B. et SIMONKOVICH E. — Enquête polyparasitaire dans la région du futur plan d'eau de Nounbiel sur la Volta noire (République de Haute-Volta) — *Doc. techn. O.C.C.G.E.* n° 6.384, 1977 b.
- 38 — W.H.O., Snail Identification Center, Danish bilharziasis Laboratory — A field guide to african freshwater snail. One West african species — *Document ronéotypé*, 1978, (non publié).
- 39 — WRIGHT W.H. — Geographical distribution of schistosomes and their intermediate hosts — Document O.M.S. non publié, 1966, Bilh./WP/66 3A.
- 40 — WRIGHT W.H. — Geographical distribution of schistosomes and their intermediate hosts. In : Epidemiology and control of schistosomiasis (bilharziasis) — Ansari Editeur, 1973, O.M.S. Genève.