

Epidémiologie de la bilharziose vésicale au Sénégal oriental

Observations sur l'écologie de *Bulinus guernei* et de *Bulinus senegalensis*

S. GRETILLAT ¹

Situé au nord de la Haute-Gambie, le Sénégal oriental, région boisée, sablonneuse et sans cours d'eau pérennes, ne possède comme points d'eau de saison sèche que des bas-fonds de marigots, des mares non permanentes et des étangs alimentés par des sources.

***Bulinus guernei* et *Bulinus senegalensis* sont les seuls gastéropodes d'eau douce présents dans ces collections d'eau.**

Dans cette région, où règne une haute endémicité bilharzienne, seul *B. guernei* a été trouvé infesté par des formes larvaires de *Schistosoma haematobium*. Introuvable dans les mares non pérennes, il est très abondant dans les étangs permanents, qui sont autant de foyers d'infestation.

La lutte antimollusques dans ces points d'eau isolés, sans communication avec les ruisseaux de la région, même en saison des pluies, et où est assurée la survie de *B. guernei* au cours de la saison sèche, permet d'espérer une baisse considérable de l'endémicité bilharzienne dans cette région du Sénégal.

INTRODUCTION

A la demande du Service des grandes Endémies du Ministère de la Santé et des Affaires sociales de la République du Sénégal, le Service d'Helminthologie du Laboratoire national de Recherches vétérinaires à Dakar fut chargé, en novembre 1960 et février 1961, d'une enquête malacologique dans la région de Tambacounda (Sénégal oriental).

Dans cette partie du Sénégal (fig. 1), où les cas de bilharziose vésicale humaine sont fréquents, il s'agissait de reconnaître et de déterminer le ou les mollusques d'eau douce hôtes intermédiaires de *Schistosoma haematobium* (Bilharz, 1852), les points d'eau où avait lieu l'infestation des malades, et éventuellement les possibilités pratiques de leur destruction dans le cadre d'une action d'ordre prophylactique. Cette dernière question ne pouvait être résolue que par l'étude sur le terrain de certains facteurs écologiques, notamment ceux assurant la pérennité des espèces vectrices au cours de la saison sèche.

Le Sénégal oriental est une contrée à relief pratiquement nul, sèche et boisée, où les seuls cours d'eau sont des marigots affluents de la Gambie, ne coulant que pendant la saison des pluies de juin à octobre.

En dehors de cette période, les rares points d'eau existants, sont des bas-fonds de marigots plus ou moins vaseux, et des mares pérennes ou non pérennes très éloignées les unes des autres. Chaque village possède en général son puits dont la profondeur varie de 40 à 70 mètres.

Un certain nombre de mares et de marigots placés de part et d'autre de l'axe routier Kaolack-Tamba-Counda (Route fédérale n° 1 Dakar-Bamako), entre les agglomérations de Senthieu-Maleme et Koumpentoum ont été visités (fig. 2).

PLAN DE TRAVAIL

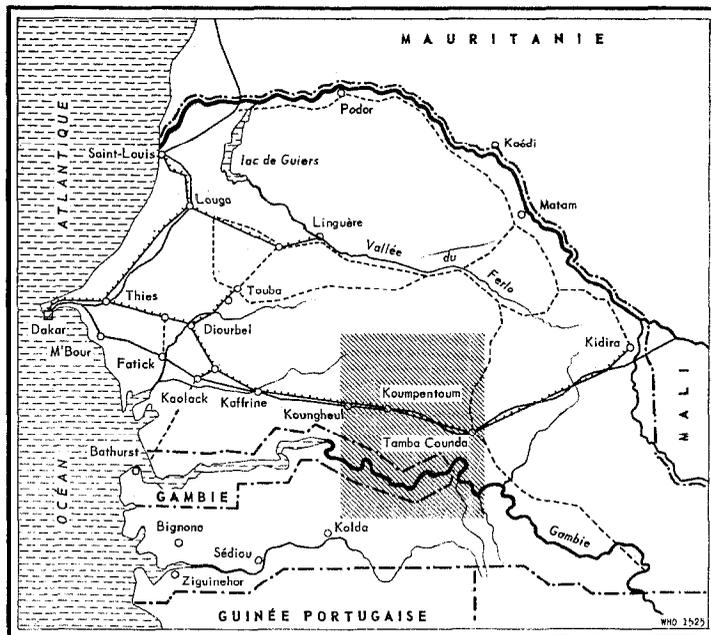
Les travaux devaient porter sur les points suivants:

1. Prospection et recherche des mollusques d'eau douce existant dans les mares et les marigots.

2. Détermination et évaluation approximative de la densité malacologique par mètre carré de gîte, et par espèce.

¹ Chef du Laboratoire d'Helminthologie, Laboratoire national de Recherches vétérinaires de Dakar, République du Sénégal.

FIG
RÉPUBLIQUE DU SÉNÉGAL



* La partie hachurée indique la région représentée à la figure 2.

3. Evaluation de la densité des pontes.

4. Nature des substrats sur lesquels sont fixés les mollusques et leurs pontes.

5. Nature de la végétation aquatique, du sol, et du fond de chaque gîte.

6. Renseignements pris sur place pour établir le type de chaque point d'eau:

a) Affluent de la Gambie pendant la période pluvieuse, ou n'ayant aucune communication avec les ruisseaux de la région.

b) Date approximative à laquelle se produit éventuellement le dessèchement.

7. Mesure approximative du pH de l'eau du gîte (à l'aide de papier indicateur).

8. Mesure de la température de l'eau en indiquant l'heure de la mesure.

9. Dissection des mollusques récoltés pour l'établissement du genre et du pourcentage de leur infestation par des formes larvaires de trématodes.

L'itinéraire des prospections fut établi de telle sorte que les dissections furent effectuées en général le lendemain de la récolte des bulins.

Le tableau (pp. 462-463) donne pour chaque gîte prospecté les caractéristiques générales ainsi que la nature et le genre d'infestation des gastéropodes qui y ont été récoltés.

RÉSULTATS OBTENUS SUR LE TERRAIN

Observations d'ordre hydrologique

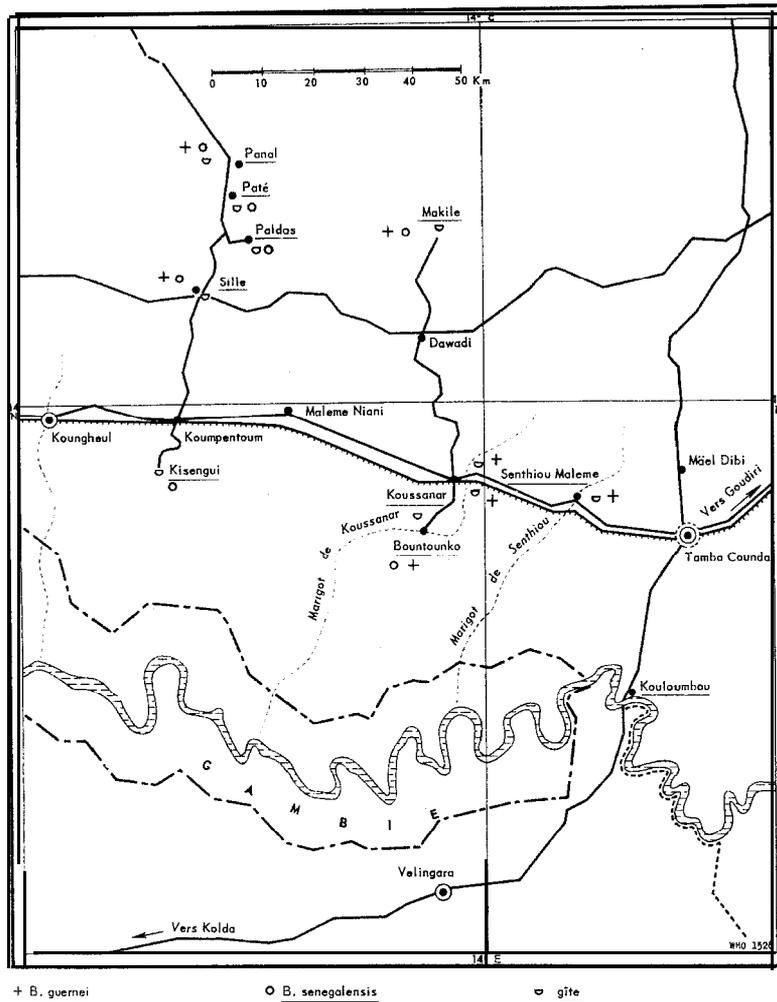
Fin novembre, beaucoup de mares non permanentes sont sèches et leur fond argileux est jalonné de crevasses de plusieurs centimètres de large. Les endroits où nous avons trouvé des mollusques d'eau douce sont de deux types:

a) Des points d'eau non permanents (mares disparaissant au cours de la saison sèche et formées par l'accumulation des eaux de pluies dans une dépression naturelle à fond plus ou moins imperméable) (mares de Kisengi, Pete, Paldas), ou collections d'eau dans les bas-fonds d'un ruisseau et qui finissent par tarir vers les mois de janvier ou de février, mais parfois beaucoup plus tôt (marigots de Koussanar et de Senthieu Maleme).

b) Des points d'eau permanents alimentés par une source et qui conservent, jusqu'au début de la

FIG. 2

SÉNÉGAL ORIENTAL — RÉGION OUEST DE TAMBA-COUNDA,
AVEC EMBLEMES DES GITES A MOLLUSQUES PROSPECTÉS



saison des pluies, un peu d'eau ou de vase encore humide. Ces mares qui occupent une superficie de plusieurs hectares pendant les grandes pluies de juin à octobre, ne sont plus représentées début décembre que par une ou plusieurs flaques de 1-2 m de profondeur et de 20-100 m de diamètre. A l'époque des plus basses eaux, il n'existe plus dans le centre de la mare que quelques excavations plus ou moins profondes, à fond très vaseux, communiquant avec une nappe d'eau souterraine où se réfugient quelques crocodiles (constatations faites en février).

Observations d'ordre hydrobiologique et écologique

Elles découlent des précédentes. La végétation aquatique varie suivant le régime hydraulique de chaque point d'eau. Alors que les lentilles d'eau (*Lemna*) sont abondantes dans toutes les mares, les nénuphars (*Nymphaea*) n'existent que dans les permanentes. Cette plante semble, en effet, avoir besoin d'un endroit humide (source), pour assurer sa pérennité d'une saison à l'autre. Les lentilles d'eau sont, par contre, capables de survivre pendant toute une saison sèche dans la vase desséchée, pour envahir la

CARACTÈRES DES GÎTES ET TYPES

Gîtes	Type du gîte	Visite		Eau		Usages	Végétation	Fond
		date	heure	temp.	pH.			
I	marigot non permanent	25.XI.60	17 h	25°C	6	abreuvoir	nulle	boue vase
II	marigot non permanent	25.XI.60	18 h	25°C	6,2	abreuvoir	nulle	boue vase
III	mare permanente	26.XI.60	15h	30°C	6	bain, boisson, lessive, abreuvoir	dense lentilles d'eau	vase
IV	mare permanente	27.XI.60	9 h	20°C	6,2	bain, boisson, lessive, abreuvoir	dense nénuphars	latérite et vase
V	mare non permanente	27.XI.60	11 h	21°C	6	bain, boisson, lessive, abreuvoir	dense lentilles d'eau	latérite et vase
VI	mare permanente aménagée	27.XI.60	14 h	25°C	6,5	bain, boisson, lessive, abreuvoir	moyenne nénuphars	argile et vase
VII	mare non permanente	27.XI.60	16 h	25°C	6	bain, boisson, lessive, abreuvoir	dense lentilles d'eau	latérite et vase
VIII	marigot non permanent	28.XI.60	16 h	26°C	6,2	abreuvoir	nulle	vase et argile
IX	marigot non permanent	1er XI.60	11 h	24°C	6,2	bain, boisson, lessive, abreuvoir	dense nénuphars	vase
X	mare permanente	1er XII.60	16 h	24°C	6,5	boisson, bain, lessive, abreuvoir	dense nénuphars et lentilles d'eau	rocher vase et latérite

^a Pour évaluer la densité des mollusques par mètre carré, il a été procédé comme suit:

Deux surfaces carrées de 5 m de côté sont jalonnées dans deux endroits choisis du gîte à prospector. Le même homme récolte pendant 15 minutes dans chacune des aires ainsi délimitées, tous les mollusques visibles en surface et en profondeur. Les récoltes une fois dénombrées sont divisées chacune par 25. Les deux résultats obtenus et arrondis à un nombre entier donnent le maximum et le minimum par unité de surface de gîte.

mare dès qu'elle se remplit par les pluies. Il suffit, en effet, de placer dans un aquarium rempli d'eau un bloc d'argile sèche pris dans le fond d'une mare, pour qu'au bout de quelque temps une abondante végétation de lentilles d'eau apparaisse.¹

La faune malacologique de ces gîtes est uniquement représentée par deux espèces de bulins : *Bulinus guernei* Dautzemberg, et *Bulinus senegalensis* Müller. Les autres gastéropodes d'eau douce que l'on trouve ailleurs au Sénégal et en particulier en

Casamance, *Biomphalaria pfeifferi gaudi* Ranson et *Lymnaea caillaudi* Bourguignat, manquent (Gretillat, 1960).²

Nous avons trouvé *B. senegalensis* dans toutes les mares, permanentes et non permanentes, sans communication avec d'autres marigots, même en saison des pluies.

En plus ou moins grand nombre suivant les gîtes, les adultes avec leurs pontes, sont fixés le plus souvent à des débris de bois en décomposition.

¹ Cette expérience a été réalisée plusieurs fois par le Professeur Larivière, de la Faculté de Médecine de Dakar (communication personnelle).

² Gretillat S. (1960) *Rapport d'enquêtes parasitologiques faites en Casamance*, Laboratoire Central de l'Elevage, Dakar Sénégal (document non publié).

D'INFESTATION DES MOLLUSQUES RÉCOLTES

Mollusques récoltes							Gîte	
<i>Bulinus guernei</i>				<i>Bulinus senegalensis</i>				
Densité / m ² ^a	Pontes	support	Infestation (%)	Densité/ m ²	Pontes	Support	Infestation (%)	
5 à 10	absentes	bois pourri et vase	4 Ech. ^b					KOUSSANAR
10 à 15	absentes	bois pourri et vase	3 Ech.					KOUSSANAR
			1 Par. ^c		Nombreuses	bois pourri et vase	5 Ech. 4 Str.	KIRENGI
50 à 60	nombreuses	nénuphars	7 Sch. ^d 2 Par. 4 Ech.	10 à 15	rares	nénuphars et bois pourri	6 Str. 5 Ech.	SILLE
				5 à 10	rares	bois pourri et vase	10 Str. 10 Ech.	PETE
1 à 2	rares	vase	2 Sch.	là2	rares	bois pourri et vase	nulle	PANAL
				15 à 20	nombreuses	bois pourri	2 Ech.	PALDAS
5 à 10	rares	bois pourri et vase	négative					SENTHIOU MALEME
15 à 30	nombreuses	nénuphars	2 Sch.	5 à 10	rares	nénuphars et bois	5 Str. 5 Ech.	BOUN-TOUNKO
+ de 50	nombreuses	nénuphars et rochers	8 Sch. 3 Str. ^e 5 Ech.	5 à 10	peu nombreuses	racines nénuphars	5 Str. 5 Ech.	MAKILE

^b Formes larvaires d'*Echinostomidae*.

^c Formes larvaires de *Paramphistomidae*.

^d Formes larvaires de *Schistosoma haematobium*.

^e Formes larvaires de *Strigeidae*.

On trouve aussi de très nombreux spécimens posés sur la vase du fond, mais aussi en surface attachés aux lentilles d'eau. Sur les bords desséchés des mares en voie de tarissement nous n'avons jamais remarqué de coquilles vides de *B. senegalensis*, pas plus que sur le fond argileux et craquelé des trous d'eau récemment taris.

Nous supposons, comme d'autres auteurs l'ont déjà écrit, Ransford (1948), Gerber (1952), que ce mollusque s'enfonce dans la vase du fond quand la mare tarit et qu'il résiste aux dures conditions de la saison sèche, soit sous la forme adulte, isolé de l'extérieur à l'aide d'une cloison protectrice qu'il

secrète, soit sous forme de pontes résistantes à la dessiccation.

Quant à *B. guernei*, il n'existe pas dans les mares isolées non perennes.

Si l'on consulte le tableau 1 donnant les résultats généraux des prospections, ce mollusque paraît être inféodé aux points d'eau permanents alimentés par une source et dont la flore aquatique est composée de nénuphars (mares de Sille, Panal, Makile, marigot de Bountounko). Dans le cas où on le trouve dans des marigots qui s'assèchent complètement, ce sont des points d'eau qui vraisemblablement sont repeuplés chaque année à partir de gîtes permanents quand

les eaux de la Gambie refluent dans les ruisseaux de la région pendant les grandes pluies de juillet et d'août.

L'écologie de ce mollusque semble donc être toute différente de celle de *B. senegalensis*, surtout en ce qui concerne ses possibilités de résistance aux dures conditions de survie de l'espèce au cours de la saison sèche. *B. guernei* serait incapable de résister au dessèchement complet d'un gîte, si l'on en juge par les innombrables coquilles vides, grandes et petites, que l'on trouve sur les bords découverts des mares à la suite de la baisse des eaux. La conservation de l'espèce d'une année à l'autre ne semble donc pouvoir se réaliser que par des exemplaires restant en état de vie ralentie, soit dans de petites poches d'eau, soit dans de la vase très humide. Ce sont les conditions que présentent les mares permanentes de cette région où subsiste même en fin de saison sèche un trou alimenté par une petite résurgence.

En février 1961 nous avons trouvé ce mollusque en très grande quantité sur des débris végétaux immergés, récoltés dans une crevasse de 1,5 m de profondeur, située dans le fond desséché d'une mare (mare de Makile), et donnant accès à une nappe d'eau souterraine.

Du point de vue distribution géographique, sa présence dans des mares aussi isolées que celles de Panal, Sille et de Makile (voir fig. 2), semble déconcertante. Ces collections d'eau ne communiquent en période d'hivernage (saison des pluies), avec aucun des ruisseaux de la région. Elles sont à plusieurs dizaines de kilomètres de distance dans une contrée sablonneuse à sol très perméable.

On imagine difficilement comment un mollusque tel que *B. guernei*, pourrait passer d'un gîte dans un autre, même à l'occasion de pluies torrentielles. Le transport d'œufs de mollusques par des oiseaux est peu vraisemblable, et si cela est possible on devrait trouver au moins quelques exemplaires de *B. guernei* dans certaines mares non permanentes.

Pour expliquer une telle distribution il y aurait l'hypothèse d'une faune relicte datant d'une époque où le Sénégal avait un climat plus humide, mais il existe aussi la possibilité d'un transport des bulins par les eaux souterraines.

A ce sujet, nous avons pu constater au laboratoire, sur des souches de *B. guernei* en provenance de deux mares de cette région, que l'arrêt prolongé de l'aération dans les aquariums ne déclenchait aucune réaction de fuite. Par contre les mêmes conditions provoquent la remontée de *B. senegalensis* le long

des parois de l'aquarium, quand le milieu n'est plus assez aéré.

Nous avons observé, d'autre part, au cours du transport de mollusques vivants, que si *B. senegalensis* supporte facilement un séjour de plusieurs jours en milieu presque dépourvu d'humidité, *B. guernei* ne résiste que quelques heures à un tel traitement. Par contre, si l'on a soin de mettre un peu d'eau dans le fond du récipient, ce mollusque peut voyager sans dommage, alors que *B. senegalensis* meurt dans les 24-36 heures, dès que le milieu devient putride.

Ces faibles besoins en oxygène libre et dissous expliqueraient pourquoi *B. guernei* assure sa survivance en estivant dans des eaux aussi peu aérées et stagnantes que ces « trous à crocodiles ». Par contre, très sensibles à la dessiccation, tous les individus qui sont surpris par la baisse des eaux au moment du dessèchement des mares, meurent. Ce sont les innombrables coquilles vides que l'on trouve accumulées dans les petites dépressions du fond des mares, derniers refuges où se sont rassemblés les mollusques avant de mourir.

RÉSULTATS OBTENUS A LA DISSECTION DES MOLLUSQUES

Bulinus senegalensis

Sur 643 spécimens disséqués et provenant de six gîtes différents, il a été trouvé les pourcentages et le genre d'infestation suivants:

Sporocystes et furcocercaires de *Strigeidea*: 4%-10 % (deux espèces)

Rédies et cercaires d'*Echinostomidae*: 5 %-10 %

Bulinus guernei

Sur 1055 exemplaires disséqués, provenant de sept gîtes différents, on a trouvé les pourcentages d'infestation suivants :

Sporocystes et furcocercaires pouvant être rapportées à l'espèce *S. haematobium*: 2%-8 % suivant les gîtes

Furcocercaires de *Strigeidea* : 3 %

Rédies et cercaires d'*Echinostomidae*: 4 %-5 %

Cercaires diplocotyles de *Paramphistomidae*: 1 %

Quoique *B. senegalensis* soit considéré par certains auteurs comme un hôte intermédiaire de *S. haematobium* en Gambie anglaise, McCullough & Duke (1954), Duke & McCullough (1954), nous ne l'avons jamais trouvé infesté par les formes larvaires de ce trématode au cours de cette enquête. En conséquence nous pensons qu'il ne joue aucun rôle, ou tout au moins qu'un rôle mineur dans l'épidémiologie de la bilharziose vésicale dans cette région du Sénégal.

ÉPIDÉMIOLOGIE DE LA BILHARZIOSE VÉSICALE HUMAINE
DANS LA PARTIE NORD-OUEST DU SÉNÉGAL ORIENTAL**Points d'eau où s'infestent les habitants**

Seuls les gîtes à *B. guernei* sont à considérer.

1. **Mares permanentes.** Elles sont vraisemblablement d'importants lieux d'infestation. Le tableau montre que les prélèvements effectués dans ces gîtes présentent toujours à la dissection un certain pourcentage d'infestation par des formes larvaires de *S. haematobium*.

2. **Marigots permanents.** Ils semblent jouer le même rôle que les mares permanentes dont ils sont une variante.

3. **Marigots non permanents.** Ils ne sont utilisés par les habitants qu'en période de grandes eaux. Plus tard, quand les eaux baissent, ils deviennent trop boueux et ne servent plus qu'à l'abreuvement du bétail. Le fait d'être utilisés par l'homme pendant une certaine époque de l'année laisse supposer qu'ils sont eux aussi des lieux d'infestation.

Epoque où se produirait l'infestation des habitants

Pour les mares et les marigots permanents, cette infestation doit surtout avoir lieu en saison chaude, à l'époque des hautes eaux, quand les conditions optimums sont réalisées pour la sortie des furcocercaires. Quant aux marigots non permanents, la recrudescence du nombre de cas de bilharziose vésicale clinique parmi les enfants des écoles de certains centres traversés par de tels cours d'eau, laisse supposer que cette infestation se produit surtout au cours des trois ou quatre premiers mois de la saison pluvieuse. A cette époque, en effet, les enfants se baignent fréquemment dans les ruisseaux.

MOYENS PRATIQUES DE PROPHYLAXIE
DE LA BILHARZIOSE VÉSICALE

La lutte prophylactique sur le terrain par la destruction du mollusque vecteur pourrait, semble-t-il, être essayée par épandage de produits molluscicides dans les gîtes à *B. guernei* les plus visités par les habitants. L'époque du traitement de chaque gîte doit être déterminée par son régime hydraulique et ses risques de recolonisation par des mollusques adultes.

Pour les mares permanentes, il semble que l'époque des basses eaux conviendrait, sans toutefois attendre que les mollusques se soient réfugiés dans leurs gîtes permanents, en général difficilement accessibles. Pour les marigots non permanents, leur traitement,

en saison des pluies demanderait plusieurs interventions. Pour des raisons économiques on devrait limiter la lutte antimollusques à certains biefs très utilisés par les habitants (par exemple lieu de baignade des enfants). L'épandage du molluscicide devant être réalisé dans des eaux calmes pendant au moins 24 heures, le bief traité doit être surveillé, afin qu'il subisse une nouvelle intervention, dès l'apparition de nouveaux mollusques venant de l'amont ou de l'aval.

Pratiquement il semble que l'épandage de produit antimollusques dans tous les bas-fonds de marigots pouvant être considérés comme gîtes permanents à *B. guernei*, soit le moyen le plus économique et le plus efficace. L'époque d'une telle intervention se situerait alors en novembre ou décembre.

DISCUSSION

Aux observations que nous avons faites au Sénégal oriental, on peut comparer les résultats obtenus par les chercheurs qui ont étudié l'épidémiologie de la bilharziose vésicale dans une région très voisine, la partie orientale de la Gambie anglaise.

Thomas (1947), Duke & McCullough (1954), Wright (1956), Smithers (1956), signalent l'existence de *B. guernei*, *B. globosus*, *B. senegalensis* et *B. forskalii* dans les mares et les rizières de la Gambie orientale. Ils trouvent aussi *Biomphalaria pfeifferi gaudi* dans les marigots affluents de la Gambie.

Du point de vue nature des gîtes à mollusques, Smithers (1956) trouve *B. senegalensis* en abondance dans toutes les rizières et les mares pérennes ou non pérennes à fond latéritique des plateaux voisins du fleuve. Les autres espèces ont leur habitat seulement dans les rizières et les étangs communiquant avec les marigots en période de crues.

Dans la partie au nord-ouest du Sénégal oriental que nous avons prospectée, et où on trouve des mares isolées ne pouvant être envahies par les mollusques à l'occasion des crues, *B. guernei* assure sa survie en se maintenant en état de vie ralentie dans les sources et nappes d'eau souterraines alimentant ces mares.

Comme hôte intermédiaire de *S. haematobium* en Gambie anglaise, McCullough & Duke (1954) et Smithers (1956) citent *B. forskalii* (= *B. senegalensis*), *B. guernei*, *B. globosus* et *Physopsis africana*.

Au sujet de la valeur de *B. forskalii* comme vecteur de *S. haematobium*, ces auteurs se réclament surtout des travaux de Adams (1934, 1935), à l'île Maurice,

et de ceux de Leroux (1954), sur la possibilité d'infester ce mollusque au laboratoire.

Par contre Larivière & Charnier (1957), travaillant sur des *B. forskalii* récoltés au Sénégal dans la région du cap Vert, disent n'avoir jamais pu obtenir l'émission expérimentale de furcocercaires.

Comme le prétend Muirhead-Thomson (1958), nous pensons que *B. senegalensis*, qui est une espèce sans doute très voisine de *B. forskalii*, peut être

infesté expérimentalement, mais que dans les conditions naturelles son infestation par les miracidia de *S. haematobium* est extrêmement rare, ce qui expliquerait 'peut-être pourquoi nous ne l'avons jamais trouvé infesté au cours de cette enquête malacologique.

Quant à *B. guernei*, il est bien le vecteur hôte intermédiaire de *S. haematobium* dans cette région du Sénégal oriental.

REMERCIEMENTS

Nous remercions le Docteur Orue, Directeur de la Région de Recherches vétérinaires et zootechniques de l'Ouest-Africain, et le Docteur Lacan, Chef du Service des grandes Endémies au Ministère de la Santé et des Affaires sociales du Sénégal, pour toutes les facilités qu'ils

nous ont fournies dans l'accomplissement de ce travail.

Nous tenons aussi à remercier Monsieur le Professeur Ranson du Museum d'Histoire Naturelle de Paris qui a bien voulu se charger de la détermination de notre matériel malacologique.

SUMMARY

The Helminthology Service of the National Veterinary Research Laboratory at Dakar carried out two malacological surveys, in November-December 1960 and February 1961, in the Tamba Counda area of Eastern Senegal, where numerous cases of human urinary bilharziasis are recorded annually. This is sandy, wooded country without permanently flowing water. In the dry season water is found only in the more or less muddy pools remaining in the deeper portions of dried-out streams which feed into the River Gambia during the rainy months, in temporary ponds or water-pockets on lateritic or clay soil, and in a certain number of spring-fed permanent ponds.

The village wells are of a considerable depth (40-70 m) and the difficulty of obtaining water in sufficient quantity causes the local inhabitants to use the surface pools and water-pockets for all purposes, including drinking, bathing, laundering and watering their stock.

The two surveys indicated that the only freshwater gastropods found in these water-bodies are *Bulinus guernei* Dautzenberg and *Bulinus senegalensis* Müller.

The latter is found in all water collections, whether permanent or subject to drying out; but *B. guernei* exists only in the residual pools of the feeder streams of the River Gambia and in ponds with permanent water, being apparently unable-unlike *B. senegalensis*-to survive several months of the dry season in the dried mud of temporary water holes.

From a large series of snail dissections it would appear that bilharziasis in this part of Senegal is carried by *B. guernei*; larval forms of *Schistosoma haematobium* were found in 2%-8% of dissections of this snail but never in *B. senegalensis*.

The authors consider that the intermediate host could in large measure be controlled and the bilharziasis endemicity rate reduced in consequence-by application of molluscicides to permanent water-bodies (pools in dried feeder streams and ponds which do not dry out) shortly before the period of lowest water, particular attention being paid to those collections of water which are most used by the human population.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Adams, A. R. D. (1934) *Ann. trop. Med. Parasit.*, 28, 195
 Adams, A. R. D. (1935) *Ann. trop. Med. Parasit.*, 29, 255
 Duke, B. O. L. & McCullough, F. S. (1954) *Ann. trop. Med. Parasit.*, 48, 287
 Gerber, J. H. (1952) *J. trop. Med. Hyg.*, 55, 79
 Larivière, M. & Charnier, M. (1957) *Bull. Mem. Ecole Nat. Med. Pharm. Dakar*, 5, 336
 Leroux, P. L. (1954) *Trans. roy. Soc. trop. Med. Hyg.*, 48, 5
 McCullough, F. S. & Duke, B. O. L. (1954) *Ann. trop. Med. Parasit.*, 48, 277
 Muirhead-Thomson, R. C. (1958) *Bull. Org. mond. Santé*, 19, 637
 Smithers, S. R. (1956) *Trans. roy. Soc. trop. Med. Hyg.*, 50, 354
 Thomas, C. C. (1947) *The epidemiology of urinary schistosomiasis in the Gambia*. M. D. Thèse, University of Cambridge
 Wright, C. A. (1956) *Ann. trop. Med. Parasit.*, 50, 346