

The problem here is therefore somewhat different, but similar prophylactic measures should be effective.

**Future prospects.** It is clear that in the north, where conditions are more favourable to infection with bilharziasis, the disease may spread to a wider area and increase in severity if it is allowed to develop unchecked, as has been the case so far. In the south, the two foci are too isolated for an extension of the disease, but there is a possibility that the migration of infected persons might set up new foci at a distance.

A detailed study of the disease from the epidemiological point of view is therefore necessary, particularly with regard to the snail vectors, in order to enable an assessment to be made of how important the endemic is likely to become in the future.

---

## Sur l'appréciation comparative de la richesse des gîtes en mollusques fluviatiles notamment en *Bulinus truncatus* Audouin

par F.-G. MARILL, *Professeur agrégé à la Faculté de Médecine d'Alger, Algérie*

L'étude de certains points de l'écologie ou de l'éthologie des mollusques dulçaquicoles, la comparaison du comportement des hôtes en des gîtes différents, la lutte contre les maladies parasitaires exigeant la présence d'hôtes testacés qui impose de connaître la densité de ces animaux et l'efficacité d'une action molluscicide — toutes ces différentes tentatives d'appréciation réclament des critères permettant de définir les variations en nombre de la population testacée. Devant cette nécessité, les chercheurs ont poursuivi au cours des dernières années des essais en vue de fixer la valeur des procédés qui ont été proposés dans ce domaine.

Je n'ai pas l'intention de procéder ici à l'examen critique de ces différentes méthodes, mais simplement de faire le point des résultats que j'ai obtenus d'un moyen très simple, dont un premier essai laisse admettre l'intérêt, mais dont le crédit doit être confirmé.

Chacun sait que les mollusques dulçaquicoles se portent avec prédilection sur les palmes immergées. Voici de longues années déjà, Pallary avait montré tout le parti que l'on peut tirer de cette orientation élective: il avait même donné l'appellation imagée de « piège à bulins » à la palme disposée en vue de la capture de ces animaux. Plus récemment, certains observateurs ont étudié les résultats que l'on peut attendre de ce procédé

de récolte (Barlow & Abdel Azim, <sup>a</sup> Khalil & Hilmy, <sup>b</sup> Stephenson, <sup>c</sup> Abdel Azim & Ayyad, <sup>d</sup> Watson <sup>e</sup>).

Il est de fait que ces essais n'ont pas déterminé dans quelle mesure l'attraction des palmes joue à parité pour les différents mollusques présents dans une collection d'eau. Ils n'ont pas davantage défini si les changements de conditions entre diverses réserves ne déterminent pas des variations dans le tropisme manifesté par les mollusques aquatiques. A ces facteurs d'incertitude s'en ajoute un autre, à savoir que des palmes différentes constituent des supports dont les surfaces ne peuvent être calculées et sont ainsi difficilement comparables entre elles. En un autre sens, on doit se demander si l'excès même de l'appel ainsi témoigné ne réduit pas la valeur de ce moyen de collecte. Quoi qu'il en soit, le « piège » constitué par la palme immergée représente l'un des meilleurs procédés qui nous soient offerts de recueillir les mollusques dulçaquicoles, apte même à révéler la présence de certains échantillons dans des gîtes où tous les autres essais de récolte sont inefficaces. Il m'a donc paru intéressant de recourir à un moyen de capture associant au pouvoir d'attraction de la palme sur les mollusques la possibilité d'une appréciation comparative plus rigoureuse. Dans ce but, j'ai utilisé un dispositif très simple.

Les familles musulmanes d'Afrique mineure consacrent à de multiples usages domestiques des nattes faites de feuilles de palmier nain tressées. Les fragments de feuilles qui les constituent s'entrecroisent en se juxtaposant très exactement. J'ai découpé dans l'une de ces nattes deux secteurs de forme géométrique, destinés à remplir le rôle « d'attrape » après avoir été montés de façon très élémentaire: quatre grosses pierres sur les bords ou aux angles et une cinquième au centre lestent chacun de ces fragments et, tout en assurant sa stabilité, l'isolent du fond de la collection sur lequel il repose. Secondairement, il m'a paru bon d'ourler le bord à l'aide d'un fil de fer assez solide, de manière à conserver à cet ensemble une allure d'écran aussi plan et aussi rigide que le permet un long séjour dans l'eau.

Un tel engin paraît bien grossier. Mais, sa fabrication ne demande que peu d'instant; son prix de revient est dérisoire; sa manipulation est particulièrement facile; il peut être placé en tous points de la réserve que l'on surveille. C'est un instrument de récolte de surface définie, d'utilisation aisée, qui récupère, une fois dans l'eau, une large part des caractéristiques primitives du végétal dont il est fait. Reste à préciser de quelle fidélité il est capable.

J'ai régulièrement examiné, au cours de ces derniers mois, une petite collection d'eau située en Algérie, à Fondouk, à 35 kilomètres au sud d'Alger, qui donne asile à différentes espèces de mollusques aquatiques. A cinq reprises, j'ai placé dans cette réserve un ou deux pièges, tels que je viens de les décrire. En comparant les récoltes effectuées directement sur le gîte avec celles obtenues avec l'appareillage en question, je me propose de faire le point des premières indications obtenues.

<sup>a</sup> Egypte, Ministry of Public Health, Bilharzia Snail Destruction Section (1946) *First annual report*. . . 1942, Cairo, p. 15

<sup>b</sup> Khalil, M. & Hilmy, I. S. (1946) *J. roy. Egypt. med. Ass.*, 29, 1

<sup>c</sup> Stephenson, R. W. (1947) *Trans. roy. Soc. trop. Med. Hyg.*, 40, 479

<sup>d</sup> Abdel Azim, M. & Ayyad, N. (1948) *Trans. roy. Soc. trop. Med. Hyg.*, 42, 231

<sup>e</sup> Watson, J. M. (1951) *J. Fac. Med. Iraq*, 15, 33

2 avril 1956

Le 30 mars, je procède à l'examen de la collection d'eau. Après environ deux heures de recherche, je récolte 27 mollusques: 8 *Physa* (7 de grande taille et 1 de petite taille); 9 *Planorbarius* (8 de petite taille et 1 de grande taille); 10 *Limnaea* (toutes de petite taille). Pontes: 96, soit 355 pour 100 mollusques  $\%$ .

A la fin de cette séance, j'immerge dans la réserve un piège circulaire, fait de feuilles de palmier nain tressées, mesurant 25 cm de diamètre. Je le relève le 2 avril, soit deux jours plus tard. En une dizaine de minutes, j'obtiens 12 sujets disposés sur les deux faces: 8 *Physa* (toutes de très petite taille); 2 *Planorbarius* (de petite taille); 2 *Limnaea* (de très petite taille). Aucune ponte.

Ce résultat acquis en si peu de temps, la présence sur le dispositif mis en place d'exemplaires extrêmement jeunes et la facilité de la lecture sont autant de raisons qui m'incitent à poursuivre. J'installe donc dans le gîte deux portions de nattes de feuilles de palmier nain, l'une carrée, mesurant 30 cm de côté, l'autre semi-circulaire, de 60 cm de diamètre, toutes deux préparées comme je l'ai indiqué ci-dessus.

2 mai 1956

Je retourne sur la réserve le 2 mai, soit 30 jours plus tard.

Dans le gîte lui-même, je recueille 15 mollusques: 4 *Physa* (de petite taille); 5 *Planorbarius* (1 de grande taille et 4 de petite taille); 3 *Limnaea* (de petite taille); 3 *Ancylus* (1 de grande taille et 2 de petite taille). Pontes: 163, soit 1086 pour 100 mollusques.

Sur les deux faces du piège carré, 78 mollusques: 12 *Physa* (8 de grande taille et 4 de petite taille); 52 *Planorbarius* (6 de grande taille et 46 de petite taille); 14 *Limnaea* (12 de grande taille et 2 de petite taille). Pontes: 101, soit 129 pour 100 mollusques.

Sur les deux faces du piège semi-circulaire, 70 mollusques: 17 *Physa* (1 de grande taille et 16 de petite taille); 45 *Planorbarius* (tous de petite taille); 5 *Limnaea* (1 de grande taille et 4 de petite taille); 3 *Ancylus* (de petite taille). Pontes: 85, soit 121 pour 100 mollusques.

Les deux attrapes sont réimmergées aussitôt.

20 mai 1956

Dix-huit jours plus tard, nouveau contrôle.

Dans le gîte proprement dit, 65 mollusques: 15 *Physa* (6 de grande taille et 9 de petite taille); 27 *Planorbarius* (5 de grande taille et 22 de petite taille); 18 *Limnaea* (7 de grande taille et 11 de petite taille); 5 *Ancylus* (1 de grande taille et 4 de petite taille). Pontes: 189, soit 290 pour 100 mollusques.

Sur les deux faces du fragment carré, 91 mollusques: 22 *Physa* (6 de grande taille et 16 de petite taille); 44 *Planorbarius* (5 de grande taille et 39 de petite taille); 19 *Limnaea* (11 de grande taille et 8 de petite taille); 6 *Ancylus* (4 de grande taille et 2 de petite taille). Pontes: 124, soit 136 pour 100 mollusques.

Sur les deux faces du fragment semi-circulaire: 51 mollusques: 1 *Bulinus* (de petite taille); 16 *Physa* (5 de grande taille et 11 de petite taille); 23 *Planorbarius* (3 de grande taille et 20 de petite taille); 8 *Limnaea* (6 de grande taille et 2 de petite taille); 3 *Ancylus* (2 de grande taille et 1 de petite taille). Pontes: 86, soit 169 pour 100 mollusques.

Les deux engins sont sur-le-champ replacés dans la collection.

Lorsque je reviens sur la pièce d'eau, le 30 juin, je ne retrouve pas mes deux pièges qui ont été retirés par les gamins du voisinage. Deux autres attrapes sont préparées et disposées le même jour, que je ne récupérerai pas davantage, le 14 juillet, à l'occasion d'une nouvelle visite. Une fois encore, je remets en place un dispositif identique.

$\%$  J'établis tous les pourcentages en les ramenant à l'unité supérieure ou inférieure suivant la valeur des décimales.

13 août 1956

Des deux pièces, seul le fragment semi-circulaire a été laissé. Je peux l'examiner après 30 jours de présence dans la réserve.

Dans le gîte proprement dit, 283 mollusques: 1 *Bulinus* (de grande taille); 272 *Physa* (1 de grande taille et 271 de petite taille, dont 49 récemment issues de ponte); 9 *Planorbarius* (de petite taille); 1 *Limnaea* (de petite taille). Aucune ponte.

Sur les deux faces du fragment semi-circulaire, 767 mollusques: 1 *Bulinus* (de grande taille); 718 *Physa* (14 de grande taille et 704 de petite taille, dont 146 récemment issues de ponte); 39 *Planorbarius* (4 de grande taille et 35 de petite taille, dont 5 récemment issus de ponte); 6 *Limnaea* (de petite taille); 3 *Ancylus* (de petite taille). Pontes: 16, soit 2 pour 100 mollusques.

Un nouveau piège carré, de même type que les précédents, est préparé, puis installé dans le gîte en même temps que son homologue semi-circulaire.

22 septembre 1956

Lorsque je reviens, 40 jours plus tard, c'est le fragment semi-circulaire qui a disparu.

Dans le gîte proprement dit, 141 mollusques: 6 *Bulinus* (2 de grande taille et 4 de petite taille); 108 *Physa* (1 de grande taille et 107 de petite taille); 26 *Planorbarius* (2 de grande taille et 24 de petite taille); 1 *Ancylus* (de grande taille). Pontes: 13, soit 9 pour 100 mollusques.

Sur les deux faces du fragment carré, 60 mollusques: 1 *Bulinus* (de grande taille); 57 *Physa* (2 de grande taille et 55 de petite taille); 1 *Planorbarius* (de petite taille); 1 *Limnaea* (de petite taille). Aucune ponte.

Ces résultats suggèrent des observations de divers ordres.

1) Ainsi qu'on pouvait le prévoir, le nombre des mollusques relevés sur les pièges est, dans la majorité des cas, plus élevé, voire considérablement plus important que celui des animaux obtenus du gîte. Des trois résultats discordants, un seul en réalité doit être retenu: la situation enregistrée le 2 avril trouve aisément son explication dans la très courte durée du séjour du piège dans la réserve; et celle du 22 septembre relève vraisemblablement de conditions particulières.

2) Je n'ai pu qu'à deux reprises examiner simultanément les deux pièges que j'avais placés en des points différents de la réserve. Le nombre des mollusques et des pontes qui se sont établis sur les engins est, en ces deux occasions, relativement comparable. Si l'on retient que la surface du piège carré était, par rapport à celle du piège semi-circulaire, sensiblement de l'ordre de 5 à 4, la proportion des mollusques et des pontes est à peu près identique et même, dans l'un de ces deux cas, elle atteint exactement cette valeur.

3) Compte tenu de leur abondance relative dans la collection d'eau, les représentants des cinq espèces qui étaient surveillées ont témoigné à parité leur orientation vers les attrapes qui avaient été disposées. Cette constatation autorise l'interprétation statistique des observations effectuées.

Sur ce point, le nombre absolu des mollusques récoltés ne donne que des indications discutables. Il est plus évocateur de calculer, par rapport au total des mollusques trouvés dans le même temps dans le gîte et sur les pièges, le pourcentage des représentants de chaque espèce (voir tableau I).

TABLEAU I. NOMBRE DE MOLLUSQUES ET DE PONTES RELEVÉ LORS DES CONTRÔLES ET PROPORTION DES DIFFÉRENTES ESPÈCES

Date des contrôles	Siège du contrôle	Nombre total des mollusques	<i>Bulinus</i>		<i>Physa</i>		<i>Planorbis</i>		<i>Limnaea</i>		<i>Ancylus</i>		Pontes	
			Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
2 avril 1956	Gîte	27	—	—	8	29	9	33	10	37	—	—	96	355
	Fragment de de natte	12	—	—	8	66	2	16	2	16	—	—	—	—
2 mai 1956	Gîte	15	—	—	4	27	5	33	3	20	3	20	163	1086
	Fragment carré	78	—	—	12	15	52	67	14	18	—	—	101	129
	Fragment semi-circulaire	70	—	—	17	24	45	64	5	7	3	4	85	121
20 mai 1956	Gîte	65	—	—	15	23	27	42	18	28	5	8	189	290
	Fragment carré	91	—	—	22	24	44	48	19	20	6	7	124	136
	Fragment semi-circulaire	51	1	2	16	31	23	45	8	15	3	6	86	169
13 août 1956	Gîte	283	1	0,3	272	96	9	3	1	0,3	—	—	—	—
	Fragment semi-circulaire	767	1	0,1	718	93	39	5	6	1	3	0,4	16	2
22 septembre 1956	Gîte	141	6	4	108	77	26	18	—	—	1	0,7	13	9
	Fragment carré	60	1	2	57	95	1	2	1	2	—	—	—	—

Chaque fois que le nombre des animaux est assez élevé, les récoltes effectuées sur les pièges donnent une représentation fidèle de la situation qui s'institue dans le gîte (voir contrôles des 20 mai et 13 août). Dans les autres cas, lorsque l'écart entre le nombre total des mollusques présents dans la collection et celui des hôtes recueillis sur les pièges est important, les pourcentages diffèrent sensiblement, mais pas pour toutes les espèces. Cependant, la concordance des proportions des individus trouvés sur les attrapes, dans les deux cas où les deux engins ont été immergés puis relevés ensemble, restreint la portée de ce constat défavorable.

4) En ce qui concerne les pontes, contrairement à ce qu'il en est pour les mollusques, leur nombre absolu est nettement plus élevé dans le gîte que sur les pièges dans tous les cas sauf un, puisque, le 13 août, je n'ai constaté la présence de pontes que sur le dispositif de capture. Les écarts se montrent toujours sensibles, et parfois considérables, lorsque l'on compare les proportions des pontes par rapport à 100 mollusques dans le gîte et sur les pièges (voir tableau I). Toutefois, comme pour les mollusques, ces pourcentages conservent une signification intéressante, lorsqu'on confronte les chiffres établis à partir d'engins immergés simultanément.

5) Ce ne sont pas seulement les mollusques de grande taille qui se sont portés sur les pièges. Lors de tous les examens, la proportion des individus jeunes apparaît importante. A un moment d'intense reproduction, le nombre des animaux tout récemment éclos se montre même particulièrement élevé: la notion doit en être retenue, que ces individus aient éclos sur place ou qu'ils aient gagné secondairement leur support actuel.

6) J'ai donné ci-dessus le relevé global de mes récoltes, sans tenir compte de la position des mollusques et des pontes sur chacune des faces des pièges disposés. Cette situation ne doit cependant pas rester indifférente. Ainsi qu'on s'en rend compte en considérant le tableau II, la face supérieure des écrans s'est montrée plus habitée que la face inférieure, sauf en deux occasions pour les mollusques et en une pour les pontes.

Cette particularité trouve peut-être son explication dans le comportement du matériel dont je me suis servi. Les nattes de feuilles de palmier nain deviennent flasques aussitôt qu'elles sont ramollies par leur séjour dans l'eau. Les écrans que j'ai employés, tels qu'ils avaient été préparés, s'effondraient en poche jusqu'au contact de la vase partout où ils n'étaient pas directement soutenus. De ce fait, il est possible que les mollusques n'aient disposé, pour s'établir à la face inférieure des attrapes, que d'emplacements trop limités.

7) Les résultats que j'ai enregistrés inclinent à admettre qu'il n'est pas indispensable de prévoir un long délai entre l'immersion des pièges et le moment de la lecture. Au bout de 48 heures, le 2 avril, l'indication obtenue était déjà intéressante. Après 18 jours, pour le contrôle du 20 mai, le bilan établi comportait des enseignements aussi fructueux qu'au bout de 30 jours, le 13 août, ou de 40 jours, le 22 septembre.

L'essai dont je rapporte les résultats n'autorise pas des conclusions arrêtées: sa durée a été trop brève, sa réalisation n'a pas été parfaite et

TABLEAU II. POSITION DES MOLLUSQUES ET DES PONTES SUR LES DEUX FACES DES PIÈGES

Date des contrôles	Objet du contrôle	Mollusques			Pontes		
		Face supérieure	Face inférieure	Total	Face supérieure	Face inférieure	Total
2 avril 1956	Fragment de natte	5	7	12	—	—	—
2 mai 1956	Fragment carré	65	13	78	101	—	101
	Fragment semi-circulaire	54	16	70	46	39	85
20 mai 1956	Fragment carré	39	52	91	93	31	124
	Fragment semi-circulaire	21	30	51	64	22	86
13 août 1956	Fragment semi-circulaire	460	307	767	—	16	16
22 septembre 1956	Fragment carré	48	12	60	—	—	—

je n'ai pu établir de comparaison entre plusieurs gîtes.<sup>h</sup> Cependant je crois qu'il apporte des indications utiles.

1) Le procédé d'échantillonnage des mollusques aquatiques que j'ai utilisé offre des avantages évidents:

a) il est simple à réaliser, de coût dérisoire, d'emploi facile;

<sup>h</sup> Je dois insister sur ce dernier point puisque, depuis l'essai que j'ai tenté à Fondouk et dont j'ai rapporté les résultats ci-dessus, j'ai été conduit à des observations défavorables.

Du mois de décembre 1956 au mois de février 1957, j'ai effectué une enquête sur la diffusion de la bilharziose à *Schistosoma haematobium* en Haute-Volta, dans la région d'Houndé. Pendant quelques semaines, j'ai placé des fragments de natte en des points différents d'un grand marigot proche d'Houndé:

1) sur un fragment disposé en eau libre, au centre de cette réserve importante, je n'ai pas relevé un seul mollusque en plusieurs semaines;

2) sur un fragment immergé dans un vaste trou d'eau, près de l'une des berges, j'ai recueilli des échantillons de *Bulinus* et de *Biomphalaria*, mais de grande taille exclusivement, et dans une proportion relative différente de celle que j'obtenais dans le gîte proprement dit;

3) le long d'une berge, au sein d'un feutrage dense d'ajoncs et de graminées, j'ai trouvé sur le piège des exemplaires de *Biomphalaria*, mais en petit nombre, alors que cette partie du marigot se montrait riche de ce mollusque.

On peut admettre que c'est la méthode d'échantillonnage elle-même qui s'avère ainsi très incertaine à une nouvelle expérience. On peut également penser que des différences de condition peuvent rendre compte de cette divergence dans les résultats obtenus dans les deux cas, différences tenant soit au climat, soit à la nature du végétal constituant l'attrape, soit à la richesse du gîte en flore préexistante, et tout particulièrement en feuilles de *Nymphaea* qui assument en l'objet un rôle « d'écran ».

Il m'est impossible de répondre aux diverses questions ainsi soulevées. Mais, la nécessité du contrôle que je souhaite s'atteste du seul fait qu'un même observateur a pu parvenir à des constatations aussi divergentes à l'occasion de ces deux essais.

b) il accorde, si besoin en est, la possibilité d'effectuer les lectures loin du gîte exploré;

c) en permettant de multiplier les mises en place, il rend aisée l'exploration, dans le même temps, de secteurs différents d'une même collection d'eau, voire de tranches d'eau à des hauteurs variables entre le fond et la surface;

d) il donne la certitude d'établir des bilans rigoureux par un simple examen direct, donc sans perte d'échantillons, sans traumatisme des mollusques ni des pontes — et dans un temps remarquablement court;

e) il assure la récolte des individus jeunes en même temps que celle des exemplaires âgés.

2) Ce moyen permet vraisemblablement d'acquérir une image fidèle de l'abondance proportionnelle des animaux lorsque ceux-ci sont nombreux. Il semble qu'il n'en est pas ainsi lorsque la population testacée demeure peu abondante. Mais, même si la fidélité du procédé s'avère alors relative, il n'est pas impossible que les bilans successifs des captures opérées comportent, par comparaison entre elles, une signification valable.

3) Si des vérifications ultérieures sont entreprises en vue de définir la valeur de ce procédé d'échantillonnage, elles devront tenir compte de certaines obligations: nécessité d'assurer une meilleure rigidité de l'attrape; nécessité d'apprécier le délai entre l'immersion et la lecture; nécessité de multiplier les mises en place simultanées, de manière à obtenir, sur le total d'une récolte, une meilleure représentation de la fréquence et de la répartition des hôtes; nécessité d'établir s'il est ou non désirable de plaquer des pièges contre le fond en vue de permettre la prise d'animaux du genre *Oncomelania*, la capture que j'ai obtenue de *Limnaea truncatula* apportant sur ce point une intéressante indication.

## Sur les variations de la composition chimique de l'eau et les variations d'abondance de *Bulinus truncatus* Audoin

par F.-G. MARILL, Professeur agrégé à la Faculté de Médecine d'Alger, Algérie

Dans cette simple note, je me propose, en retenant à titre d'exemple deux gîtes de mollusques fluviatiles, de rechercher si l'on peut mettre en évidence un rapport entre les variations de la salinité du milieu et les variations de fréquence de *Bulinus*.

Les deux gîtes en question sont représentés par un puits de siphon et par un bassin de compensation qui relèvent tous deux du réseau d'irrigation établi autour d'Inkermann, petit village du département d'Oran, en Algérie.