

## ÉLÉMENTS DE LA LUTTE ECOLOGIQUE ANTI-BILHARZIOSE A MADAGASCAR.

par

BREUIL J. \*, MOYROUD J.\*\* , COULANGES P. \*\*\*

### 1. INTRODUCTION.

La Schistosomiase est aujourd'hui considérée, avec le paludisme, comme l'une des parasitoses humaines les plus répandues (2) : l'Organisation Mondiale de la Santé estime en 1981 à près de cinq cents millions la population exposée au risque de contracter la maladie, répartie dans 73 pays où elle sévit à l'état endémique.

En se basant sur la prévalence estimée et la taille des régions, d'endémie, les pays les plus touchés sont

- - En Afrique : Angola, RCA, Tchad, Egypte, Ghana, Madagascar, Malawi,
- En Amérique du Sud : Brésil
- En Asie du Sud Est : Philippines
- En Asie du Sud Ouest : Yemen.

En 1972, dans une étude sur l'impact économique des schistosomiases, Wright, après avoir calculé qu'approximativement 124.906.000 personnes sont infestées, dont 91.267.000 en Afrique (Madagascar compris), alors que 522.470.000 personnes sont exposées à l'infestation, estime que la perte annuelle totale résultant du manque de productivité entraîné peut être évaluée à US \$ 641.790.130, compte non tenu du coût des programmes de santé, des soins médicaux ni des indemnités éventuellement versées. En 1981, selon

---

\* - Médecin Volontaire Service National - Institut Pasteur.

\*\* - Médecin - Institut Pasteur.

\*\*\* - Médecin en Chef Service Santé des Armées - Chef Division Bilharzirose (S.L.M.T.).

l'OMS, 1 ou 2 p. 100 au maximum du nombre des cas mondiaux estimés a pu bénéficier d'un traitement médical.

En 1976, 60.000 km<sup>2</sup> seulement d'étendue d'eau, repartis dans 15 pays, ont pu subir un traitement par molluscicide, essentiellement le Niclosamide.

C'est avant tout par le prix de revient des produits employés (qui ne cesse d'augmenter) que peut s'expliquer la faiblesse de ces chiffres : peu de pays où sévit à l'état endémique la parasitose (dans leur immense majorité pays en voie de développement) peuvent acquérir ces produits en quantité nécessaire, puis supporter les frais importants entraînés par leur distribution.

Il apparaît dès lors primordial de chercher à introduire des éléments peu onéreux dans des programmes de lutte qui feront de toute façon appel aux éléments traditionnels de la lutte contre la bilharziose. C'est à l'étude de quelques uns de ces éléments, qui nécessite souvent une bonne connaissance des réalités locales, que nous nous attacherons ici.

## 1.2. *Importance de la bilharziose à Madagascar (rappel).*

### 1.2.1. Bilharziose urinaire.

P. COULANGES (12) indique en 1977 qu'il ne doit pas y avoir beaucoup plus de 200.000 bilharziens urinaires dans l'île : cette bilharziose, qui concerne 1.236.606 habitants (17 p. 100) est susceptible d'en affecter 508.924 de plus, ce qui représente son aire d'extension possible.

Cette parasitose, qui ne touche pas 75 p. 100 de la population, respecte les hauts plateaux et la côte Est, zones souvent très peuplées et où les conditions lui sont hostiles.

### 1.2.2. Bilharziose intestinale.

Selon le même auteur, le nombre total des parasites ne doit guère dépasser 350 à 400.000 au maximum. Cependant, 66 pour cent de la population sont soumis à un risque réel ou éventuel et constituent l'aire d'extension de cette parasitose qui atteint la côte Est et les hauts plateaux. L'agglomération d'Antananarivo est jusqu'à présent indemne.

## 2. EDUCATION SANITAIRE.

Les mesures que l'on peut préconiser lors de séances d'éducation sanitaires doivent, sous peine d'échec, prendre en compte deux éléments qui apparaissent primordiaux.

- connaissance géographique du terrain
- mode de vie et coutumes malgaches.

### 2.1. *Connaissance géographique du terrain.*

Le village malgache est fréquemment construit à l'intersection route — cours d'eau. Les installations d'évacuation des excréments sont le plus souvent inexistantes, de même les systèmes d'adduction d'eau sont-ils fréquemment hors d'usage.

La densité de la population augmente rapidement. Le taux de natalité calculé en 1975 est de 45 p. 1.000 pour l'ensemble du territoire, contre un taux de mortalité de 18 p. 1.000.

Les autorités administratives poussent à la concentration en regroupant des villages isolés.

Le village lui même est entouré de terres inondées où se pratique la riziculture, activité essentielle à Madagascar. Les conséquences dans l'épidémiologie de la bilharziose en sont importantes : le cultivateur joue ici en même temps le rôle de contamineur et de contaminé.

### 2.2. *Mode de vie et coutumes malgaches.*

En 1953, Grjebine et Menaché, dans la région d'Ambositra, zone d'endémie de la bilharziose intestinale, mettaient en évidence la grande pudeur de la femme malgache et son intense besoin de solitude psychique et physique lors de la défécation.

Le même phénomène a été remarqué en 1981 lors d'enquêtes épidémiologiques concernant la Bilharziose urinaire dans la région d'Ambilobe : la femme malgache profite des moments où elle peut s'isoler complètement près de la rivière (corvée d'eau, éventuellement lessive), pour toilette et excrémentation.

Il faut d'ailleurs noter que de nombreux interdits et fady (tabous) concernant la construction de latrines ou leur utilisation, ajoutent leurs effets à une pudeur spontanée.

### 2.3. *Conséquences.*

— L'aménagement de points d'eau comprenant des latrines semble une solution plus difficilement envisageable à Madagascar qu'en Afrique, puisque ces points d'eau seraient régulièrement fréquentés par toute une partie de la population du village.

Un Malgache repugne à indiquer les endroits privilégiés utilisés pour la défécation ; endroits cependant où les hôtes intermédiaires éventuellement présents sont régulièrement et massivement infestés.

Ces endroits, tout à fait localisés dans l'espace, sont hautement contagieux ; il est pour l'épidémiologiste quasiment impossible de les trouver, puisque déjà naturellement, d'accès difficile, ils sont de plus volontairement protégés par la population autochtone du regard indiscret de l'épidémiologiste comme du voisin malgache.

C'est vraisemblablement pourquoi CERF et MOYROUD n'ont pu trouver à FOTOBHITRA un seul mollusque émettant des furcocercaires alors que 59,9 p. 100 de la population présente la parasitose, et que n'a pu être trouvé, dans le village d'AMBODI-KATAKATA CHEVALLEY un seul bulin infesté alors que 53,2 p. 100 de la population est porteuse de la maladie.

Il est impératif cependant de découvrir ces gîtes ; leur traitement, sans doute aisé dans de nombreux cas, justifierait l'emploi de molluscicides en quantité réduite puisqu'ici ils trouveraient les conditions de leur efficacité maximum.

Il est d'autre part illusoire de vouloir éradiquer la bilharziose d'un village sans tenir compte de ces gîtes, ceux-ci représentant dans les faits des foyers d'autoréinfestation.

-- La situation épidémiologique dans les rizières est sans aucun doute différente, les rizières apparaissent comme aléatoirement infestées. Il n'existe pas ici de foyers d'infestation localisés, la réponse au besoin d'exonérer ou d'uriner se produisant sur place. La lutte doit être menée différemment, et les molluscicides ne représentent pas une solution adaptée au problème.

### 3. ETUDE DU ROLE PREDATEUR DE L'ECREVISSE.

Certaines espèces d'écrevisses (genre *Astacus* et *Cambarus* par exemple) sont connues pour leur action prédatrice, dans la nature ou en aquarium, sur divers espèces de mollusques vecteurs de *Schistosoma haematobium* et de *Schistosoma mansoni* en Afrique (*Planorbis glabratus*, *Physopsis africana*... (5).

Il était intéressant de savoir si tel était le cas pour *Astacoides madagascariensis*, écrevisse couramment rencontrée sur les hauts plateaux de Madagascar, vis à vis de *Biomphalaria pfeifferi* et de *Bulinus obtusispira*, vecteurs des bilharzioses intestinale et urinaire à Madagascar.

#### 3.1. Matériel et méthodes.

L'expérience a été réalisée en décembre 1981, en deux étapes identiques : La première a porté sur 20 *Biomphalaria pfeifferi*,

conservés en aquarium à l'Institut Pasteur depuis mai 1981, introduits dans un récipient de 1 m sur 40 cm contenant 25 litres d'eau du robinet à 20° Centigrades, vieillie deux jours.

Le bac était constamment plongé dans une demie obscurité, décrite par Deschiens en 1973 comme favorable. Quelques pierres permettaient aux écrevisses de gagner la surface du bac.

Dix écrevisses, provenant d'un cours d'eau de Fianarantsoa, n'ont reçu aucune nourriture pendant 48 heures avant d'être introduites dans le bac.

La deuxième série d'expériences, réalisée dans les mêmes conditions, permettait de tester le comportement d'*Astacoides madagascariensis* vis à vis de *Bulinus obtusispira*.

Deux écrevisses, mortes au cours de la première expérience, ont été immédiatement remplacées. Chaque expérience a duré quatre jours. Les mollusques étaient comptés chaque matin.

### 3.2. Résultats.

Au bout de quatre jours, après vidange du bac, il restait  
 expérience n° 1 : 2 *Biomphalaria*  
 expérience n° 2 : 12 *Bulinus*

Le reste des populations de mollusques avait disparu.

	J 0	J 1	J 2	J 3	J 4
<i>Biomphalaria pfeifferi</i>	20	20	18	10	2
<i>Bulinus obtusispira</i>	20	20	18	17	12
<i>Biomphalaria</i> témoin	10	10	10	10	10

Chaque crustacé détruit donc, en moyenne

$$\frac{20 - 2}{4 \times 10} = 0,45 \text{ } *Biomphalaria* \text{ par jour}$$

$$\frac{20 - 12}{4 \times 10} = 0,2 \text{ } *Bulinus obtusispira*$$

### 3.3. Conclusion.

L'action prédatrice de *Astacoides madagascariensis*, écrevisse commune de Madagascar, est apparue négligeable dans les conditions de notre expérimentation et particulièrement vis à vis de *Bulinus obtusispira*.

Ces résultats ne permettent pas de déterminer si *Biomphalaria* a joué au quatrième jour le rôle de « plat de disette », ou si ce temps a été utilisé par les écrevisses pour s'adapter aux conditions auxquelles elles étaient soumises.

Il semble de toutes façons que le rôle que peut jouer cette écrevisse n'est pas comparable à celui d'autres espèces, *Cambarus affinis* par exemple dont CRABER pouvait écrire en 1973 :

«L'action prédatrice des écrevisses américaines, *Cambarus affinis* est indéniable et mérite de retenir l'attention dans la lutte contre les vecteurs de Schistosomes, partout où leur implantation est possible, c'est à dire là où la température de l'eau ne dépasse pas 28 degrés centigrades».

## 4. ETUDE DU ROLE PREDATEUR DU CANARD.

Le rôle du canard, et en particulier du canard sauvage, a été à plusieurs reprises évoqué à Madagascar.

Si en 1968, BRYGOO ne fait que le citer, LOCHERON en 1979, à l'occasion de l'étude du foyer de bilharziose intestinale du lac Itasy, peut écrire.

«Pour donner un ordre d'idée, une dizaine de canards ou d'oies obligés de trouver seuls leur nourriture peuvent « balayer » une berge sur 50 mètres de longueur environ... et en général tout près des villages élevant des canards en nombre suffisant».

Le rôle prédateur du canard sauvage étant alors acquis, il était important de déterminer si les mollusques représentent ou non pour ces oiseaux un plat de disette ; leur efficacité dans la lutte contre la bilharziose dépend, en effet, de la place que le canard accorde au mollusque dans son alimentation ; si le mollusque représente une nourriture appréciée, le rôle du canard dans la lutte contre la parasitose peut devenir primordial : si le mollusque n'est qu'un « plat de disette », le rôle du canard dans cette lutte restera secondaire.

### 4.1. Matériel et Méthode.

Le canard qui nous a servi de matériel d'expérimentation provenait d'un élevage effectué, à quelques kilomètres de Tananarive, de

façon très libérale : les volailles, lâchées en liberté ne s'éloignent en fait pas spontanément du lieu central que représente l'habitat de l'éleveur.

Nombreuses rizières alentours, dans lesquelles se rencontrent de nombreux canards.

On note l'absence de *Biomphalaria pfeifferi* dans ces rizières. S'y rencontre une faune malacologique comprenant : *Lymnaea hovarrum*, *Physa acuta*, *Anisus crassilabrum*, *Bulinus liratus*, *Cleopatra madagascariensis*, *Pisidium*.

L'expérimentation a été réalisée de la façon suivante :

J 1 : 30 *Biomphalaria pfeifferi* seulement donnés pour nourriture au canard.

J 2 : riz rouge cassé (100 g) + *Biomphalaria pfeifferi* (30 exemplaires) en deux plats présentés simultanément.

Dans une deuxième série d'expérimentation, 30 *Bulinus obtusispira* ont remplacé, dans des conditions identiques, les *Biomphalaria pfeifferi*.

#### 4.2. Résultats.

##### 4.2.1. *Biomphalaria pfeifferi*

Le premier jour, les 30 *Biomphalaria pfeifferi* furent consommés. Le deuxième jour, le canard consommait d'abord le riz, s'interrompant régulièrement pour avaler une gorgée de l'eau dans laquelle séjournèrent les mollusques, auxquels il ne toucha pas.

Quand tout le riz fut consommé, l'animal ingéra immédiatement et très rapidement les mollusques.

##### 4.2.2. *Bulinus obtusispira*.

Le premier jour, les 30 *Bulinus* furent consommés. Le deuxième jour, le canard ingérait la moitié du plat de riz (50 g) qui lui était présenté avant de consommer tous les bulins présents dans l'aquarium placé à sa portée. Il ne devait finir le plat de riz que quelques heures plus tard.

#### 4.3. Conclusion.

Il ne semble pas que les mollusques représentent pour le canard un «plat de disette», mais sont au contraire un aliment apprécié de la nourriture quotidienne habituelle de ce volatile : De ce fait, l'utilité du canard dans la lutte contre la bilharziose est reconnue.

L'élevage du canard domestique doit donc être encouragé partout où il est possible, puisqu'il apparaît que la présence de canards sauvages lui est liée. Il faudrait pour cela favoriser l'élevage du canard aux dépens vraisemblable de l'élevage des poulets.

## 5 – LUTTE CONTRE LES RATS = LUTTE CONTRE LA BILHARZIOSE?

THERON à la Guadeloupe, après capture de 29 rats en bordure d'un canal dans lequel 12,2 p. 100 des mollusques récoltés émettaient des cercaires de *Schistosoma mansoni*, constate la présence du parasite chez 10 *Rattus rattus* et 2 *Rattus norvegicus* (7).

*Rattus rattus* ne présentant qu'une affinité modérée pour l'eau, il apparaît que le rat intervient, dans le cycle de la bilharziose intestinale, sans doute de deux façons.

1° Rôle «favorable» de prédateur, limité par la consommation de mollusques effectuée.

2° Rôle «défavorable» : entretien potentiel du cycle du parasite en l'absence de l'homme, avec toutes les conséquences épidémiologiques entraînées.

### 5.1. Etude du rat en tant que prédateur éventuel.

Lors d'une mission effectuée en septembre 1981 sur les bords du lac Itasy, foyer récemment reconnu de bilharziose intestinale des hauts plateaux de Madagascar, ont été trouvées des coquilles de *Biomphalaria pfeifferi* cassées, vidées de leur contenu, certaines rongées concentriquement.

Après avoir évoqué la responsabilité de *Rattus rattus*, présent en grand nombre sur les bords du lac Itasy, nous avons voulu vérifier l'affinité éventuelle de cet animal pour *Biomphalaria pfeifferi* et *Bulinus obtusispira*, vecteurs respectifs de bilharzioses intestinale et urinaire à Madagascar. Des rats en captivité, capturés dans Tananarive, consomment des mollusques dès introduction de ceux-ci dans leur cage (environ 12 H après capture) (plusieurs fois 15 mollusques distribués à deux heures d'intervalle immédiatement ingérés).

### 5.2. Etude du rat comme vecteur potentiel de la bilharziose.

Nous avons recherché la présence de vers adultes chez des rats capturés aux abords du lac Itasy (région d'AMPEFY, où LOCHE-  
RON a montré que 38,6 p. 100 des enfants du village sont atteints

de la parasitose, alors que chaque enquête malacologique effectuée dans cette zone a montré des chiffres d'infestation des mollusques voisins de 1 à 2 p. 100).

Au total, aucun des 133 rats capturés puis soigneusement disséqués n'était porteur de ver adulte de *Schistosoma mansoni*.

L'infestation du rat au laboratoire par la technique de balnéation a cependant été aisée à obtenir, mais avec des rats blancs.

### 5.3. Conclusion

Le rôle du rat dans l'entretien du cycle de la bilharziose à Madagascar doit être envisagé. De nombreuses questions restent actuellement sans réponse, en particulier pour déterminer si *Rattus rattus* peut à son tour transmettre la parasitose aux mollusques hôtes intermédiaires (rapport avec l'eau), mais également reste inconnue la façon dont le rat peut s'infester dans la nature : ingestion de mollusques infectés ou pénétration transcutanée à l'occasion du bain comme chez l'homme.

## 6. DETERMINATION DES PROPRIETES MOLLUSCIDES DES PLANTES

Pour l'OMS, «les procédés de lutte contre les mollusques, y compris l'application des molluscicides, doivent continuer à figurer parmi les méthodes de choix pour combattre la Schistosomiase, bien que la chimiothérapie sélective de la population puisse à l'avenir jouer un rôle de premier plan dans les stratégies de lutte intégrée, dans maintes zones d'endémies».

En outre «la mise au point de molluscicides provenant de plantes indigènes mérite d'être appuyée».

Aussi les travaux concernant élaboration et utilisation de molluscicides entrent-ils naturellement dans le cadre de la lutte contre la bilharziose telle qu'elle est menée à l'Institut Pasteur de Madagascar.

### 6.1. *Polygonum*

En 1980, P. CERF, Y. CLERC et P. COULANGES ont réalisé l'étude des propriétés molluscicides de plusieurs espèces de *Polygonum* malgaches.

Parmi les 7 espèces testées, *Polygonum glabrum*, *Polygonum senegalense*, *Polygonum tomentosum* ont montré l'activité molluscicide la plus forte, les deux premiers entraînant une léthalité de

50 p. 100 après 24 heures de contact dans une solution à 69,21 et 65,26 mg/l soit environ 69 et 65 ppm.

En 1981, les flacons d'extraits lyophilisés restants ont servi à tester l'effet de ces trois polygonum sur *Bulinus obtusispira* et sur une faune malacologique courante (guppy, têtards, récoltés dans le parc de l'Institut).

#### Matériel et méthodes

Les conditions de l'expérimentation furent celles décrites par BROSSAT et coll. L'activité a été comparée, à 3 concentrations différentes (30-60-90 mg/l) dans 3 aquariums.

— Un contenant 10 *Biomphalaria pfeifferi*, à la température du laboratoire.

— Un contenant 10 *Bulinus obtusispira*, à une température artificiellement maintenue au dessus de 25° C.

— Un contenant (expérience unique) la faune aquatique locale.

Un dernier aquarium contenant 10 *Biomphalaria pfeifferi* servait de témoin.

#### Résultats

A aucune concentration, aucune activité, ni sur les mollusques, ni sur la faune aquatique locale, n'a pu être mise en évidence.

Il est donc probable

— que la conservation (à moins 40° C pendant plusieurs mois, moins 20° le mois précédent l'expérimentation) a altéré la substance active contenue dans l'extrait ;

— que la substance malacologiquement active sera également la substance éventuellement phyto ou ichtyo-toxique.

Il fut décidé de ne pas reprendre d'expérimentation à partir de polygonum frais, puisque à la suite des travaux de J.H. OUMA au KENYA, une chalcone qui serait l'agent actif a pu être isolée d'extraits de polygonum.

D'autre part, selon les travaux de BROSSAT et coll., l'utilisation de plante sèche paraît difficilement réalisable en pratique, puisque 35 kg sont nécessaires à l'obtention d'une DL 50 dans 1 m<sup>3</sup> d'eau.

#### 6.2. Essais de détermination des propriétés molluscicides de nouvelles plantes malgaches.

##### 6.2.1. Matériel et méthode

La méthode utilisée fut celle préconisée par BRYGOO en 1968, pour rechercher l'éventuelle action molluscicide de 2 plantes malgaches, *Perriera madagascariensis* et *Mundulea sericea* (9).

Les racines des deux plantes sont broyées à sec de façon à obtenir une poudre fine dont un gramme est placé dans un aquarium contenant 10 litres d'eau du robinet (100 ppm). L'aquarium contient les mollusques sur lesquels doit être testée la plante (en général des *Biomphalaria*). La mortalité est notée chaque jour et comparée à celle survenant dans un aquarium témoin.

Cette méthode a été appliquée aux feuilles séchées de *Helychrysum gymnocephalum* H. HUMB (Rambiazina) et de *Psiadia altissima* (Dingadingana).

L'action molluscicide a été testée sur des aquariums contenant 10 *Biomphalaria pfeifferi* et d'autres contenant 10 *Bulinus obtusispira*.

## 6.2.2. Résultats

### 6.2.2.1. *Perriera madagascariensis*

BRYGOO conclut à l'absence d'action molluscicide importante de la racine testée.

### 6.2.2.2. *Mundulea sericea* (famamo).

Le même auteur montre l'absence d'action molluscicide de la racine de famamo mais note son action ichtyotoxique remarquable.

### 6.2.2.3. *Helychrysum gymnocephalum*

Après 24 heures d'observation, 3 *Biomphalaria pfeifferi* et 2 *Bulinus obtusispira* étaient morts dans chaque bassin (pas de mort dans l'aquarium témoin). Après 7 jours, 4 *Biomphalaria* et 3 bulins étaient morts, pour 1 *Biomphalaria* témoin.

### 6.2.2.4. *Psiadia altissima*

Les résultats furent décevants, puisque à J 7, 8 *Biomphalaria pfeifferi* survivaient, 10 *Bulinus obtusispira*, et tous les *Biomphalaria pfeifferi* de l'aquarium témoin.

## 6.3. Conclusion

La recherche d'action molluscicide de certaines plantes malgaches doit être poursuivie à Madagascar : la technique en est simple au départ, et les bénéfices à en attendre peuvent être importants, fondés sur le principe de l'autosuffisance et de la possibilité d'économiser des monnaies convertibles. L'OMS d'autre part participe à de tels travaux, et accorde actuellement son soutien à des évaluations, en laboratoire et sur le terrain, de l'activité molluscicide des graines de *Jatropha curcas*, plante qui pousse en abondance aux Philippines en produisant des graines presque tout au long de l'année.

## 7. POISSONS LARVIPHAGES ET MALACOPHAGES

Bien qu'aucun travail n'ait été récemment effectué sur ces prédateurs, il importe de citer ici les éléments rassemblés par ARNOULT sur trois d'entre eux dès 1954 (10).

### 7.1. *Paratilapia tolleni*

Ce poisson de la famille des Cichlidés « ... attaque et extirpe de leur coquille en cas de disette quelques gastéropodes ». Cependant, son rôle reste « insuffisant car il ne vit que dans les eaux profondes des étangs et des rivières ».

### 7.2. *Gambusia holbrooki* Gir-

Le même auteur signale le rôle possible de la Gambusie, Cypriodontidé vivipare introduit à Madagascar en 1932 dans un but de lutte antipaludique et qui s'est parfaitement acclimaté à l'île mais il montre que ce rôle anti-mollusque reste limité.

### 7.3. *Macropodus opercularis* L.

ARNOULT, cherchant « d'autres poissons susceptibles de remplacer ou de compléter l'action des Gambusies sur le *Schistosoma* » montre l'importance du rôle expérimental que peut jouer *Macropodus opercularis* L., de la famille des Anabantidés, originaire du Sud de la Chine et du Tonkin. Ce poisson n'a jamais été introduit à Madagascar.

## 8. CONCLUSION

Les différents moyens envisageables pour lutter contre la bilharziose peuvent en fait être subdivisés en moyens « mondiaux » et moyens « locaux ». Une thérapeutique anti-bilharziose ayant fait en Afrique la preuve de son efficacité est sûrement utilisable à Madagascar.

Il n'en est pas de même des moyens locaux, qui souvent ne sont pas transposables : l'éducation sanitaire correctement dispensée doit tenir compte, sous peine d'échec, des particularités des mœurs malgaches.

De même, la lutte contre la bilharziose ne doit pas être menée de la même façon dans les rivières ou dans les rizières.

La lutte utilisant les prédateurs des hôtes intermédiaires semble également pouvoir beaucoup varier d'une espèce à l'autre.

Ainsi l'écrevisse malgache *Astacoides madagascariensis* ne semble pas répondre à l'efficacité démontrée pour l'écrevisse américaine *Cambarus affinis*. D'autres prédateurs, par contre, ont vraisemblablement un rôle important à jouer dans la lutte écologique contre la bilharziose.

Il semble en outre nécessaire de pouvoir proposer un protocole d'étude simple des propriétés molluscicides des plantes dans un pays qui en compte plus de 12.000 espèces.

Enfin, les conséquences épidémiologiques de l'intervention de *Rattus rattus* dans le cycle de la bilharziose, en lieu et place de l'homme, apparaissent importantes. La réalité de ce rôle reste cependant encore à démontrer.

## RESUME

Les moyens de lutte contre la bilharziose se rangent dans deux catégories.

- Moyens offensifs de lutte
  - Destruction des hôtes intermédiaires (molluscicides, prédateurs).
  - Destruction des vers adultes (thérapeutique humaine)
- Moyens défensifs de lutte
  - prophylaxie, éducation sanitaire

Les auteurs analysent ici les moyens étudiés à l'Institut Pasteur de Madagascar, et réunissant deux conditions

- profiter des éléments et conditions locales
- ne pas provoquer de fuites de devises

Sont ainsi examinés le rôle prédateur du canard sauvage, fréquemment rencontré dans les rizières et d'une espèce d'écrevisse commune à Madagascar, *Astacoides madagascariensis*.

Le rôle éventuel du rat (*Rattus rattus*) dans l'entretien du cycle de la bilharziose est envisagé.

Un protocole d'étude simple des propriétés molluscicides des plantes, utilisé depuis longtemps à l'Institut Pasteur, est rappelé.

Enfin, l'intervention involontaire de certaines coutumes malgaches dans le déroulement du cycle de la bilharziose est évoquée.

## BIBLIOGRAPHIE

1. Mc CULOUGH, GAYRAL Ph. et coll. — Les molluscicides dans la lutte contre la schistosomiase. *Bulletin de l'Organisation mondiale de la Santé*, 1981, 59 (1), 17-26.
2. WRIGHT W.H. — A consideration of the economic impact of schistosomiasis. *Bulletin of the World Health Organization*, 1972, 47, 559-566.
3. IAROTSKI L.S., DAVIS A. — The schistosomiasis problem in the world — results of a WHO questionnaire survey. *Bulletin of the World Health Organization*, 1981, 59 (1), 115-127.
4. GRJEBINE A., MENACHEM. — Enquête malacologique et hydrobiologique sur les mollusques vecteurs de la bilharziose dans le district d'Ambohitra. *Mémoires de l'Institut Scientifique de Madagascar*, 1953, série A, 8, 87-110.
5. CERF P., MOYROUD J., COULANGES P. — Enquête épidémiologique et problèmes sanitaires dans un village du Centre Est de Madagascar. *Arch. Inst. Pasteur Madagascar*, 1981, 48 (1), 151-161.
6. CRABER M., EUZEBY J. — Essai de lutte biologique contre les mollusques vecteurs de Bilharziose. Rôle prédateur de l'écrevisse américaine, *Cambarus affinis* (SAY). *Bull. Soc. Path. exot.*, 1973, 66 (6), 727-731.
7. LOCHERON P., RANDRIANARISOA J., HOUIN R., DENIAU F., RALANTONISAINANA D., COULANGES P. — Etudes d'un foyer récent de bilharziose intestinale à Madagascar — Lac Itasy (malacologie — écologie — parasitologie). *Arch. Inst. Pasteur Madagascar*, 1981, 48 (1), 97-127.
8. THERON A., PONTIER J.P., COMBES A. — Approche écologique du problème de la responsabilité de l'homme et du rat dans le fonctionnement d'un site de transmission à *S. mansoni* en Guadeloupe. *Ann. parasit. (Paris)*, 1978, 53, 2, 223-234.
9. BROSSAT (J.Y.), CERF (P.), CLERC (Y.), COULANGES (P.). Etudes préliminaires des propriétés molluscicides d'extraits de polygonum. *Arch. Inst. Pasteur Madagascar*, 1981, 43, 281-291.
10. Inst. Pasteur Madagascar, *Rapport annuel*, 1968, p. 186.
11. ARNOULT J. — Intérêt des poissons malacophages dans la lutte contre la bilharziose à Madagascar. *Naturaliste malgache*, 1954, 6, 85-90.
12. COULANGES P. — Les Bilharzioses humaines à Madagascar. in : «Extrait des Archives de l'Institut Pasteur» 1977 (1978), 46, fascicule 1.