

Influence de quelques facteurs du milieu
sur la fécondité
de *Biomphalaria glabrata* (Say, 1818)
(Mollusca, Pulmonata)
dans les conditions du laboratoire

par C. LEVEQUE *, J.-P. POINTIER ** et J.-L. TOFFART **

* ORSTOM, 24, rue Bayard, F 75008 Paris.

** Laboratoire de Biologie marine et malacologie, Ecole Pratique des Hautes Etudes,
55, rue Buffon, F 75005 Paris.

Résumé.

Des eaux de différentes origines ont été testées sur la fécondité de *Biomphalaria glabrata*, ainsi que différentes concentrations de sels de sodium, calcium, magnésium et potassium. *B. glabrata* supporte de très fortes concentrations de ces sels et la fécondité diminue entre 2 000 et 4 000 mg/l de NaCl, entre 410 et 763 mg/l de MgCl₂ et entre 380 et 760 mg/l de KCl. La teneur en calcium ne paraît pas avoir d'effets sur la fécondité. Par ailleurs, des teneurs en calcium élevées font disparaître l'effet inhibiteur des fortes teneurs en magnésium. *B. glabrata* supporte d'autant mieux les fortes teneurs en magnésium que le rapport Mg/Ca est faible. L'effet inhibiteur du magnésium n'apparaît qu'à une valeur de ce rapport d'environ 30. L'importance de différents supports de pontes sur la fécondité a également été testée.

Accepté le 20 mars 1978.

Summary.

Influence of fecundity of *Biomphalaria glabrata* (Say, 1818) (Mollusea, Pulmonata) of some environmental factors studied in laboratory conditions.

In different samples of fresh waters we studied the fecundity of *Biomphalaria glabrata*. We tested, too, the influence of different concentrations of Na, Ca, Mg, and K-salts. The snail, *B. glabrata*, is not affected by very high rates of those salts but eggs laying is getting down when the amount of NaCl is between 2 000 and 4 000 mg/l, of MgCl₂ between 410 and 763 mg/l and KCl between 330 and 760 mg/l. The rate in Ca seems inactive in the field of fecundity but, in an other hand, high concentrations of Ca suppressed the inhibiting effect of the high rates in Mg. *B. glabrata* is not affected by high rates in Mg, when Mg/Ca is Low. The inhibiting effect of Mg begins when Mg/Ca is around 30. The importance of different kinds of substratum for eggs lying on fecundity was also studied.

Introduction

Dans le domaine des vecteurs de Schistosomes, de nombreux travaux ont été publiés concernant l'écologie des Mollusques sans pour autant résoudre définitivement certains problèmes tels que les facteurs de répartition des espèces. Les recherches sur l'éthologie et la physiologie des vecteurs sont quant à elles beaucoup plus rares malgré quelques travaux récents effectués sur *Biomphalaria glabrata* (Thomas et Lough, 1974; Thomas, Benjamin, Lough et Aram, 1974; Thomas, Lough et Lodge, 1975). Ces travaux sont des compléments indispensables aux travaux d'écologie. Ils pourraient en effet permettre d'interpréter certaines observations de terrain et de préciser les facteurs sur lesquels il est judicieux d'intervenir lorsqu'on envisage un programme de lutte contre les vecteurs. Ces facteurs ne sont peut être pas toujours ceux que l'on mesure en écologie classique et la collaboration de biochimistes dans ce domaine serait largement souhaitable.

Dans le cadre d'un programme d'études sur le Mollusque vecteur de la Bilharziose intestinale en Guadeloupe (Action concertée de la Délégation Générale à la Recherche Scientifique et Technique-Lutte biologique-Vecteurs-Convention 7270165), nous avons essayé ici d'étudier la fécondité de *Biomphalaria glabrata* en élevage au laboratoire en faisant varier certains paramètres du milieu.

Matériel et méthode

De nombreux auteurs ayant mis en évidence que les Pulmonés réagissaient très rapidement par une modification de leur taux de fécondité aux changements de conditions de milieu, nous avons utilisé ce critère pour déceler l'influence favorable ou défavorable de certains facteurs sur la biologie de *Biomphalaria glabrata*. En effet, le fait que le taux de fécondité tende à diminuer lorsque les conditions deviennent défavorables, est vraisemblablement le résultat de réactions physiologiques et biologiques de l'organisme vis-à-vis du milieu.

Les Mollusques ont été élevés dans des aquariums d'une contenance de quatre litres, à raison de quatre à cinq Mollusques par aquarium suivant les tests. Les Mollusques utilisés, d'une taille de 18 à 22 mm, provenaient d'un marécage (Damencourt) et ont été nourris avec de la laitue fraîche renouvelée régulièrement.

Pour chacun des tests, les élevages ont été réalisés dans plusieurs séries de quatre aquariums, chacune des séries correspondant à un facteur contrôlé. Le nombre total de pontes observées par aquarium a été calculé à la fin de chaque test, et l'analyse de variance a permis de déterminer les séries sur lesquelles le facteur contrôlé avait exercé une influence.

Influence de la composition chimique de l'eau

Résultats.

Test 1. — Six séries de quatre aquariums contenant chacun cinq Mollusques ont été observées durant 14 jours. Les Mollusques de chacune des séries ont été élevés dans une eau prélevée dans le milieu naturel, et dont la composition chimique est donnée dans le *tableau I*. *Biomphalaria glabrata* était abondant dans les biotopes de Damencourt, Devarieux (mare), rare à Devarieux (source), et absent dans les autres stations.

Tableau I. Composition chimique des eaux utilisées pour les élevages (analyses effectuées à l'aide de la malette Hasch).

| Origine | Marécage Damenco. | Grande Rivière à Goyaves | Canal des Galbas | Mare Devarieux | Source Devarieux | Ravine des Coudes | Mare Portes d'enfer du Moule | Ruisseau à Gosier |
|---------------------|----------------------|--------------------------------|---------------------|-------------------|---------------------|----------------------|---------------------------------------|----------------------|
| Conductivité ohms . | 1 400 | 68 | 90 | 450 | 620 | | 280 | 210 |
| ph | 7,7 | 7,2 | 7,1 | 6,9 | 6,8 | 7,5 | 7,5 | 6,8 |
| Couleur | 360 | 0 | 95 | 115 | 215 | 80 | 95 | 110 |
| Dureté | 240 | 10 | 10 | 240 | 270 | 155 | 80 | 110 |
| Alcalinité | 430 | | 20 | 220 | 305 | 230 | 105 | 120 |
| Chlorures | 175 | 0 | 0 | 32 | 35 | 75 | 30 | 5 |
| Na | 175 | 7 | 11 | 20 | 24 | 50 | 25 | 4,5 |
| K | 22,5 | 0,25 | 1,5 | 9,5 | 9 | 9,5 | 10 | 0,5 |
| Ca | 68 | 6 | 5 | 74 | 92 | 78 | 31 | 45 |
| Mg | 18,5 | 3 | 2 | 11 | 14 | 7,5 | 5 | 3 |
| Fe | 0,94 | 0,1 | 0,28 | | | 0,1 | 0,36 | 0,96 |
| Si | 2,5 | 2,8 | 6,5 | 3,4 | 2,8 | 3,1 | 1,6 | 4,4 |

Une analyse de variance portant sur le nombre de pontes observées dans chaque aquarium des séries 2 à 6 (*tableau II*), montre qu'il n'existe pas de différence significative de la fécondité entre ces différentes séries ($F = 0,967$ pour $F 0,01 = 4,25$). Il n'est par contre pas besoin de test statistique pour se rendre compte que la fécondité des *B. glabrata* est beaucoup plus faible dans l'eau provenant de leur biotope d'origine, ce qui soulève un problème qui sera discuté ultérieurement. On notera que le nombre moyen d'œufs par ponte est du même ordre de grandeur dans les six séries expérimentales (45,3) et le restera par la suite pour

les autres tests. C'est pourquoi les analyses ultérieures ne porteront que sur le nombre de pontes.

Tableau II. Test 1 : Nombre de pontes obtenues après 14 jours d'élevage de *Biomphalaria glabrata* dans des eaux d'origines diverses.

| Série | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|-------------------------------------|------------------------|-----------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|
| Origine de l'eau | Marécage Damencourt | Grande rivière à Goyaves | Canal des Galbas | Mare à Devarieux | Source Devarieux | Ravine des Coudes |
| Aquarium : | | | | | | |
| 1 | 2 | 25 | 16 | 34 | 37 | 41 |
| 2 | 5 | 45 | 31 | 37 | 28 | 28 |
| 3 | 4 | 35 | 30 | 23 | 25 | 32 |
| 4 | 9 | 39 | 26 | 18 | 30 | 20 |
| Œufs, moyenne par ponte | 43,5 | 45 | 43,1 | 43,2 | 44,8 | 44,6 |
| Moyenne du nombre de ponte | 5 | 36 | 25,6 | 28 | 30 | 30,3 |

Test 2. — Il a été réalisé dans les mêmes conditions que le premier, mais avec seulement quatre séries d'aquariums. Dans ce test, les *B. glabrata* de la série 1 du premier test (élevés dans l'eau de leur biotope d'origine), ont été placés cette fois dans l'eau de la Ravine des Coudes, et inversement ceux de la série 6 précédente (eau de la Ravine des Coudes) ont été élevés dans l'eau du biotope d'origine des Mollusques (Damencourt). Deux autres séries témoins ont été observées (séries 2 et 3) entre lesquelles il n'existe aucune différence significative de la fécondité (*tableau III*, $F = 0,01$ pour $F 0,01 = 13,75$). On constate cette fois encore que l'eau provenant du biotope d'origine des Mollusques, exerce un effet inhibiteur sur leur fécondité (série 4). Par contre, les Mollusques qui avaient été placés durant 14 jours dans cette eau (série 1) pondent environ deux fois plus que les témoins, une fois replacés dans une autre eau ($F = 57,56$ pour $F 0,01 = 13,75$).

Tableau III. Test 2 : Nombre de pontes obtenues après 14 jours d'élevage de *Biomphalaria glabrata* dans des eaux d'origines diverses

| Série | 1 | 2 | 3 | 4 |
|--------------------------------------|-------------------|--------------------------------------|-----------------------------|------------------------|
| Origine de l'eau | Ravine des Coudes | Mare de la porte d'Enfer du Moule | Grande Rivière à Goyaves | Marécage Damencourt |
| Aquarium : | | | | |
| 1 | 45 | 28 | 22 | 3 |
| 2 | 53 | 22 | 25 | 2 |
| 3 | 42 | 25 | 22 | 1 |
| 4 | 46 | 28 | 33 | 0 |
| Œufs, moyenne par ponte | 43,7 | 43,9 | 46,8 | 54,2 |
| Moyenne du nombre de pontes | 46,5 | 25,8 | 25,5 | 1,5 |

Test 3. — L'influence de la salinité de l'eau sur la fécondité a été testée sur 6 séries de trois aquariums contenant chacun 5 Mollusques. Le nombre moyen de ponte par aquarium au bout de 14 jours d'élevage, était respectivement de 19, 18, 18, 12, 2 et 0,3 dans des eaux de salinité 0, 1, 2, 4, 6, 8 ‰.

On n'observe donc aucun changement dans la fécondité jusqu'à une salinité de 2 ‰. Par contre elle décroît très rapidement à partir de 4 ‰ et devient pratiquement nulle à 8 ‰. Il faut d'ailleurs noter que si les *B. glabrata* survivent dans une eau de salinité 8 ‰ leur mortalité est cependant plus élevée que dans les milieux moins salés et ils ont tendance à quitter les aquariums.

Test 4. — L'influence de la teneur en calcium de l'eau a été testée sur six séries de quatre aquariums contenant chacun cinq Mollusques (*tableau IV*). L'eau utilisée provient de la Grande Rivière à Goyaves. Elle est naturelle dans la série 1 et enrichie en calcium sous forme de chlorure de calcium dans les séries suivantes. Pendant la durée de l'expérience, aucune différence significative n'a pu être mise en évidence concernant la fécondité des Mollusques de chacune des séries ($F = 1,27$ pour $F 0,01 = 4,34$). Dans les limites de l'expérience, la teneur en calcium ne paraît donc pas avoir d'effets sur la fécondité de *B. glabrata*.

Tableau IV. Test 4 : Nombre de pontes obtenues après 14 jours d'élevage de *Biomphalaria glabrata* dans des eaux à différentes concentrations de calcium.

| Série | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|-----------------------------------|----|-----|-----|------|-------|-------|
| CaCl ₂ mg/l | | 155 | 290 | 580 | 1 110 | 2 160 |
| Ca mg/l | 6 | 62 | 110 | 215 | 407 | 786 |
| Aquarium : | | | | | | |
| 1 | 33 | 33 | 21 | 29 | 28 | 27 |
| 2 | 29 | 29 | 30 | 32 | 33 | 33 |
| 3 | 19 | 29 | 27 | 39 | 31 | 46 |
| 4 | | 33 | 22 | 19 | 36 | 32 |
| Moyenne du nombre de pontes | 27 | 31 | 25 | 29,8 | 32 | 34,5 |

Test 5. — L'influence de la teneur en magnésium de l'eau a été testée dans les mêmes conditions expérimentales que précédemment (*tableau V*). L'eau de la Grande Rivière à Goyaves est enrichie en magnésium sous forme de chlorure de magnésium (séries 1 à 7) et en calcium sous forme de chlorure de calcium (séries 5 à 7). La fécondité n'est pas significativement différente entre les séries 1 et 2 ($F = 0,13$ pour $F 0,01 = 13,75$), mais elle diminue nettement dans les séries 3 et 4 ($F 2/3 = 8,63$ pour $F 0,01 = 13,75$) ($F 2/4 = 81,88$ pour $F 0,01 = 13,75$). Dans les séries enrichies en calcium, l'effet inhibiteur des fortes teneurs en magnésium ne se manifeste plus et la fécondité des séries 5 à 7 n'est plus significativement différente ($F = 1,24$ pour $F 0,01 = 8,65$).

Test 6. — Il a été réalisé dans les mêmes conditions que les tests 4 et 5, l'eau étant enrichie cette fois en potassium sous forme de chlorure de potassium. Le nombre

moyen de ponte au bout de 14 jours d'élevage était respectivement de 42, 43, 40 et 26, pour des concentrations de 55, 98, 208 et 422 mg/l de K.

Tableau V. Test 5 : Nombre de pontes obtenues après 14 jours d'élevage de *Biomphalaria glabrata* dans des eaux à différentes concentrations de calcium et de magnésium.

| Série | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---------------------------------|------|------|------|-------|------|-----|-------|
| MgCl ₂ mg/l | 195 | 410 | 763 | 1 490 | 387 | 794 | 1 518 |
| Mg mg/l | 52 | 107 | 197 | 382 | 101 | 205 | 390 |
| Ca mg/l | 6 | 6 | 6 | 6 | 110 | 110 | 110 |
| Aquarium : | | | | | | | |
| 1 | 39 | 37 | 22 | 9 | 38 | 42 | 48 |
| 2 | 46 | 47 | 35 | 11 | 47 | 36 | 46 |
| 3 | 51 | 56 | 40 | 11 | 44 | 40 | 38 |
| 4 | 47 | 50 | 25 | 12 | 34 | 34 | |
| Moyenne du nombre de pontes ... | 45,8 | 47,5 | 30,5 | 10,8 | 40,8 | 38 | 44 |

La fécondité entre les séries est significativement différente pour l'ensemble ($F = 3,97$ pour $F_{0,01} = 3,59$) mais pas pour les séries 1 à 3 ($F = 0,13$ pour $F_{0,01} = 7,56$). On peut donc conclure que la teneur en potassium de l'eau n'affecte la ponte de *B. glabrata* qu'aux environs de 400 mg/l.

Discussion.

L'absence de Mollusques dans une masse d'eau ne signifie pas forcément que la composition chimique de l'eau leur soit défavorable (test 1). En milieu expérimental, ils vivent et se reproduisent de manière sensiblement égale dans des eaux d'origine différente, que le biotope d'où elles proviennent héberge ou non *B. glabrata*. La faible fécondité des *B. glabrata* dans l'eau de leur biotope d'origine (test 1) confirmée par la contre expérience (test 2) pose un problème non résolu. Cette eau n'est pas nocive aux Mollusques car d'une part, la mortalité n'était pas plus élevée dans cette série que dans les autres, et d'autre part, les Mollusques étaient abondants dans ce biotope. La seule différence notable qui nous soit apparue entre cette eau et les autres, est sa forte coloration qui traduit dans une certaine mesure, une teneur élevée en substances organiques dissoutes (acides humiques par exemple). Cet état de fait résulte vraisemblablement de la grande quantité d'herbes et de feuilles pourrissantes qui étaient présentes dans la mare. Il faut noter que l'effet inhibiteur de cette eau sur la fécondité des Mollusques intervient dès les premiers jours d'élevage, et se maintient lorsqu'on renouvelle l'eau. Il n'est donc pas la conséquence de mauvaises conditions d'élevage.

Il semblerait donc qu'une ou des substances dont nous ignorons l'origine provoque une inhibition de la ponte dans les conditions expérimentales. Bien que nous n'ayons pas eu la possibilité de pousser plus loin nos investigations, il n'est pas déraisonnable de penser qu'elles puissent être le résultat des produits de décom-

position des matières végétales particulièrement abondantes dans ce marécage. Fait intéressant à noter, les Mollusques ayant vécu deux semaines dans l'eau de Damencourt, et dont la fécondité a été faible, ont pondu deux fois plus que les témoins les deux semaines suivantes, une fois replacés en élevage dans une eau qui leur convient. Tout se passe comme s'il y avait blocage de la ponte durant les premières semaines, suivi d'un effet compensateur dans des conditions plus favorables.

En général dans la nature, des eaux très douces ou très dures sont peu favorables à l'installation de Mollusques (Malek ; 1958). En 1970 Williams a montré en Rhodésie que *Biomphalaria pfeifferi* est limité à des eaux qui ont une teneur en Ca^{++} d'au moins 5 mg/l. Récemment, Nduku et Harrison (1976) ont cherché à déterminer les besoins minimum en Calcium de *B. pfeifferi*. 2 mg/l de Ca^{++} sous forme de bicarbonate de calcium permettraient la survie des Mollusques mais 4 mg/l seraient nécessaires au bon développement des populations. Les balances cationiques sont également très importantes pour *B. pfeifferi* et en particulier les rapports Mg/Ca, Na/Ca et K/Ca. En 1966, Harrison et al. avaient notamment montré qu'un rapport Mg/Ca élevé (12,4) avait un effet inhibiteur sur la fécondité de *B. pfeifferi*. Un rapport Mg/Ca de 19,7 bloquait même complètement la ponte en élevage expérimental.

En ce qui concerne *Biomphalaria glabrata*, il semble que la tolérance de cette espèce envers les eaux douces ou dures, soit beaucoup plus grande. Deschiens (1954) a mis en évidence expérimentalement les concentrations léthales des différents sels pour *B. glabrata*. Les limites de tolérance observées sont assez larges (concentrations léthales : 6 g/l de Na Cl, 2 g/l de KCl et 2 g/l de MgCl^2). Toutefois, en étudiant les analyses d'eau effectuées dans différents gîtes à *B. glabrata*, cet auteur a également constaté que les teneurs maximum en sels des eaux dans lesquelles ces Mollusques avaient été récoltés, étaient toujours très inférieures aux limites expérimentales (2 359 mg/l de Na Cl, 1 047 mg/l de KCl et 510 mg/l de MgCl^2). Ces valeurs observées doivent vraisemblablement correspondre à des limites physiologiquement acceptables pour un développement normal des populations de Mollusques, bien que les organismes soient capables de supporter temporairement des valeurs plus élevées. Les résultats que nous avons obtenus ici viennent étayer cette hypothèse. On constate en effet une réduction marquée de la fécondité entre 2 000 et 4 000 mg/l de NaCl (maximum toléré par Deschiens : 2 359 mg/l), entre 410 et 763 mg/l de MgCl^2 (maximum constaté : 510 mg/l) et entre 380 et 760 mg/l de KCl (maximum constaté : 1 047 mg/l). Dans le cas du NaCl et du MgCl^2 , le maximum toléré constaté par Deschiens correspond à l'intervalle de concentration dans lequel une diminution de la fécondité a été observée. Dans le cas du KCl cette réduction de la fécondité est intervenue avant le maximum toléré.

A Porto Rico, différents auteurs ont montré que *B. glabrata* peut être rencontré dans des eaux présentant toutes les gammes de pH, Carbonates, Bicarbonates, Sulfates, Calcium, et Magnésium de l'île (Harry, Cumbie, Martinez de Jesus, 1957) [Harry, Aldrich, 1958]. En Guadeloupe également, nous avons rencontré *B. glabrata* dans

toute une gamme d'eaux présentant des concentrations très diverses en sels minéraux (Pointier, Salvat, Golvan, Delplanque, 1977). Enfin, les travaux de laboratoire effectués par Thomas, Lough (1974) et Thomas, Benjamin Lough, Aram (1974) ont également démontré la remarquable plasticité physiologique de l'espèce. Cependant, ces auteurs ont montré que les taux de natalité et de croissance de *B. glabrata* étaient étroitement corrélés avec les taux de prise du Calcium à partir du milieu extérieur.

Au cours de nos expérimentations (test 4), nous avons vu que la teneur en Calcium (dans les limites de l'expérience) ne paraît pas avoir d'effets sur la fécondité de *B. glabrata*. Cependant, de fortes teneurs en Magnesium ont un effet inhibiteur mais cet effet disparaît lorsque les teneurs en Calcium sont élevées. L'effet inhibiteur de rapports Mg/Ca élevés constatés par Harrison *et al.* (1966) avec *B. pfeifferi* existent donc aussi pour *B. glabrata*, puisque pour des concentrations équivalentes en Magnesium, la fécondité est réduite lorsque ce rapport est élevé (cf. séries 3 et 6 et séries 4 et 7 tableau 5). *B. glabrata* supporte d'autant mieux les fortes teneurs en Magnesium que le rapport Mg/Ca est faible. L'effet inhibiteur n'apparaît qu'à une valeur de ce rapport d'environ 30. Ce chiffre est beaucoup plus élevé que celui constaté pour *B. pfeifferi* (12,4) et souligne bien la plus grande plasticité physiologique de *B. glabrata*.

Importance du support de ponte sur la fécondité en milieu d'élevage

Résultats.

Test 7. — Cinq Mollusques ont été élevés dans chaque aquarium avec de l'eau de la Grande Rivière à Goyaves. Des supports artificiels de 10 × 10 cm ont été placés dans les aquariums de différentes séries : polystyrène blanc, polystyrène recouvert de plastique lisse transparent, polystyrène vert recouvert de plastique transparent, morceaux de feuilles de nénuphars. Les supports étaient flottants dans toutes les séries à l'exception de la série 6 où le carré de polystyrène a été placé verticalement contre la paroi. On a tenu compte dans les résultats (tableau VI) des pontes déposées sur les parois de verre de l'aquarium (P) et des pontes déposées sur le support artificiel (S).

Il n'y a pas de différence nettement significative quant au nombre de pontes par aquarium entre les différentes séries ($F = 1,23$ pour $F 0,01 = 4,25$). On note cependant une valeur moyenne plus élevée pour la série qui correspond à des plaques horizontales de polystyrène blanc. On constate également une tendance très nette chez les Mollusques à pondre sur le support dans les séries 2 et 6, chez lesquelles le pourcentage des pontes est bien plus important sur le support que sur les parois. Dans le cas de la série 5 où le support a été placé verticalement contre la paroi les *B. glabrata* ont également tendance à pondre sur le support plutôt que sur les parois, étant entendu que la surface de celui-ci est bien plus faible que celle des parois de l'aquarium.

Tableau VI. Test 7 : Influence de différents supports de ponte sur la fécondité de *Biomphalaria glabrata*.
P = parois de l'aquarium
S = support

| Séries | Support | Aquarium 1 | | Aquarium 2 | | Aquarium 3 | | Aquarium 4 | | Pontes sur parois | | Pontes sur support | | Moyenne des pontes par aquarium |
|--------|--|------------|----|------------|----|------------|----|------------|----|----------------------|------|----------------------|------|---------------------------------|
| | | P | S | P | S | P | S | P | S | Moyenne par aquarium | % | Moyenne par aquarium | % | |
| 1 | aucun | 34 | | 42 | | 41 | | 37 | | | | | | 38,5 |
| 2 | polystyrène blanc horizontal | 9 | 29 | 16 | 46 | 9 | 58 | 15 | 34 | 12,3 | 22,7 | 41,8 | 77,3 | 54,0 |
| 3 | idem recouvert de plastique transparent | 36 | 5 | 22 | 2 | 48 | 7 | 19 | 19 | 31,3 | 79 | 8,3 | 21 | 39,5 |
| 4 | plastique transparent sur polystyrène vert | 10 | 13 | 22 | 11 | 36 | 14 | 33 | 12 | 25,3 | 66,9 | 12,75 | 33,1 | 37,8 |
| 5 | polystyrène blanc vertical | 17 | 19 | 27 | 25 | 17 | 12 | 13 | 24 | 18,5 | 48 | 20 | 52 | 38,5 |
| 6 | feuille de nénuphar | 2 | 21 | 5 | 36 | 4 | 51 | 2 | 38 | 3,3 | 7,7 | 39 | 92,3 | 39,8 |

Test 8. — Les conditions expérimentales sont les mêmes que dans le test précédent. On avait 5 séries : aucun support (1), polystyrène blanc horizontal neuf (2), polystyrène blanc horizontal usagé (3), plastique noir sur polystyrène blanc horizontal (4) et plastique transparent sur polystyrène blanc horizontal (5).

Les moyennes des pontes sont respectivement de 30, 45, 39, 31 et 33 dans les séries précédentes et il ne paraît pas y avoir de différence significative entre elles ($F = 1,79$ pour $F 0,01 = 5,21$).

On constate néanmoins, comme dans le test 7, que la moyenne est un peu plus élevée dans les séries 2 et 3 (polystyrène non recouvert de plastique) pour lesquelles 90 % et 86,7 % des pontes ont été déposées sur le support contre 43 et 70 % dans les séries 4 et 5.

Discussion.

Ces deux derniers tests montrent qu'apparemment, l'addition de supports dans les séries d'aquariums n'augmente pas la ponte de façon significative (sauf peut-être dans le cas du polystyrène blanc). Ceci provient évidemment du fait que les aquariums sont des milieux restreints et que les Mollusques disposent déjà des parois de verre comme support de ponte. Cependant ces supports de ponte ne sont pas les meilleurs possibles comme le montre la comparaison des pourcentages observés (tableau VI). Des différents facteurs qui ont été testés, la couleur des supports n'a que peu d'importance (supports blancs, verts ou noirs, pas de différence significative). Par contre, la qualité de la matière (rugosité) semble un facteur favorable et les pourcentages de ponte sont plus élevés sur le polystyrène brut que lorsque on le recouvre de plastique lisse. La position joue également un rôle et les sup-

ports horizontaux sont plus favorables que les supports verticaux. Si l'on tente d'établir un classement des supports qui sont les plus attractifs pour les Mollusques, on trouve en tête les feuilles de nénuphars, puis le polystyrène brut ensuite les plastiques de couleurs diverses ainsi que les parois en verre de l'aquarium. Dans la nature, il est probable que les Mollusques pondent préférentiellement sur certains sites qui constituent autant de microbiotopes plus ou moins favorables aux nouveau-nés. *Wright* (1956) a montré que les Mollusques ont tendance à se répartir en agrégats dans des micromilieus dont la tension en oxygène est plus élevée comme le dessous des feuilles de nénuphars ou au niveau des racines de graminées. Ceci expliquerait les très bons résultats que nous avons obtenus en utilisant les feuilles de nénuphars (92,3 % des pontes).

Bibliographie

- Deschiens R., (1954): Incidence de la minéralisation de l'eau sur les Mollusques vecteurs des Bilharzioses. Conséquences pratiques. *Bull. Soc. Pathol. Exot.*, 47, 915-929.
- Harrison A. D., Nduku W., Hooper A. S.C., (1966): The effects of a high magnesium to calcium ratio on the egg-laying rate of an aquatic planorbid snail, *Biomphalaria pfeifferi*. *Ann. Trop. Med. Parasitol.*, 60, 212-214.
- Harry H. W., Aldrich D. V., (1958): The ecology of *Australorbis glabratus* in Puerto Rico. *Bull. Wld. Hlth. Org.*, 18, 819-832.
- Harry H. W., Cumbie B. G., Martinez de Jesus J., (1957): Studies on the quality of freshwaters of Puerto Rico relative to the occurrence of *Australorbis glabratus* (Say). *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 6, 313-322.
- Malek E. (1958): Factors conditioning the habitat of bilharziasis intermediate hosts of the family Planorbidae. *Bull. Wld. Hlth. Org.*, 18, 785-818.
- Nduku W. K., Harrison A. D. (1976): Calcium as a limiting factor in the biology of *Biomphalaria pfeifferi* (Krauss) [Gastropoda, planorbidae] 49, 143-170.
- Pointier J. P., Salvat B., Golvan Y., Delplanque A. (1977): Principaux facteurs régissant la densité des populations de *Biomphalaria glabrata* (Say, 1818), Mollusque vecteur de la Schistosomose en Guadeloupe (Antilles françaises). *Ann. Parasitol. hum. comp.*, 52, 277-323.
- Thomas J. D., Lough A. (1974): The effects of external calcium concentration on the rate of this ion by *Biomphalaria glabrata* (Say). *J. Anim. Ecol.*, 43, 861-871.
- Thomas J. D., Benjamin M., Lough A., Aram R. H. 1974): The effects of calcium in the external environment on the growth and natalis rates of *Biomphalaria glabrata* (Say). *J. Anim. Ecol.*, 43, 839-860.
- Thomas J. D., Lough A. S., Lodge R. W. (1975): The chemical ecology of *Biomphalaria glabrata* (Say) the snail host of *Schistosoma mansoni* Sambon: the search for factors in media conditioned by snails with their growth and reproduction. *J. Appl. Ecol.*, 12, 421-436.
- Williams N. V. (1970): Studies on aquatic pulmonate snails in Central Africa. 1. Field distribution in relation to water chemistry. *Malacologia*, 10, 153-164.
- Wright C. A. (1956): A note on the ecology of some molluscan intermediate hosts of african schistosomiasis. *Ann. Trop. Med. Parasitol.*, 50, 346-349.