

Zeitschrift: Archives des sciences et compte rendu des séances de la Société
Band: 34 (1981)

Artikel: Morphologie du miracidium de Schistosoma japonicum Katsurada, 1904 : étudiée au microscope électronique à balayage = Morphology of the miracidium of Schistosoma japonicum Katsurada, 1904 : studied with the scanning electron microscope

Autor: Eklu-Natey, Dodzi T. / Wüest, Jean / Huggel, Hansjörg

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-740076>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 07.10.2024

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Séance du 10 décembre 1981

MORPHOLOGIE DU MIRACIDIUM
DE *SCHISTOSOMA JAPONICUM* KATSURADA, 1904,
ÉTUDIÉE AU MICROSCOPE ÉLECTRONIQUE A BALAYAGE

Morphology of the miracidium of *Schistosoma japonicum*
Katsurada, 1904, studied with the Scanning Electron Microscope

PAR

Dodzi T. EKLUNATEY, Jean WÜEST et Hansjörg HUGGEL *

RÉSUMÉ

Le miracidium de *S. japonicum* mesure 70 à 100 μm de long et 40 μm de large. Son extrémité antérieure est occupée par le térébratorium, ou papille apicale, constitué de replis membranaires anastomosés, qui forment des alvéoles donnant à la papille l'aspect d'un nid d'abeilles. La paroi du corps est constituée de 21 plaques ciliées disposées en quatre rangées de 6, 8, 4 et 3 cellules respectivement, et séparées par des crêtes intercellulaires non ciliées.

L'ultrastructure de divers récepteurs sensoriels a été décrite au niveau de la papille apicale et de la ceinture antérieure. Aucun récepteur n'a été observé sur la ceinture médiane.

SUMMARY

The miracidium of *S. japonicum* is 70 to 100 μm long and 40 μm large. Its anterior end is occupied by the terebratorium or apical papilla. This is constituted of anastomosing membrane folds, forming alveoli which give the papilla a bees nest pattern. The body wall is composed of 21 ciliated plates, arranged in four tiers of 6, 8, 4 and 3 cells respectively, and separated by non-ciliated intercellular ridges.

Various sensory receptors were observed and their ultrastructure described on the apical papilla and on the anterior ring (transversal ridge between the first and second tiers), but none was observed on the median ring (between the second and third tiers).

INTRODUCTION

LoVERDE (1975) a comparé au microscope électronique à balayage (MEB), les miracidiums de *Schistosoma haematobium* et de *S. japonicum*, particulièrement leurs papilles apicales. SAKAMOTO et ISCHII (1978) donnent une vue générale du miraci-

* Laboratoire d'Anatomie et Physiologie comparées, Université de Genève, 1211 Genève 4 (Suisse).

dium de *S. japonicum*. Des recherches plus détaillées se sont rapportées à *S. mansoni* (KØIE et FRANDSEN, 1976a; MIEGEVILLE et al, 1979) et à *Fasciola hepatica* (KØIE et al, 1976b; COIL, 1977).

Dans ce travail, nous avons essayé d'obtenir plus d'informations sur la morphologie externe du miracidium de *S. japonicum* grâce au MEB, en insistant sur l'ultrastructure du tégument et des organes sensoriels.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Le matériel nous a été aimablement procuré par H. P. STRIEBEL, de CIBA-GEIGY (Bâle, Suisse), qui maintient en laboratoire le cycle de *S. japonicum* depuis plusieurs années, avec le gastéropode *Oncomelania hupensis* (souche chinoise) comme hôte intermédiaire, et comme hôtes définitifs le chien, le hamster ou la gerbille (*Meriones unguiculatus*).

Afin de provoquer l'éclosion des œufs, soit un broyat de foie ou d'intestin, soit des selles d'animaux infectés, sont lavés une dizaine de fois dans une solution physiologique de 0,9% NaCl, puis exposés à un faisceau de lumière dans l'eau déchlorée à 26° C. Les miracidiums ainsi libérés sont récupérés à l'aide de pipettes et directement fixés de 4 façons différentes: soit dans de la glutaraldéhyde à 4% tamponnée au cacodylate 0,1 M à pH 7,4, soit dans du formol à 4% ou à 10%, soit enfin dans de l'éthanol 70°, ceci afin de comparer l'effet des différentes conditions de fixation sur la morphologie des larves.

Après lavage dans le même tampon, les miracidiums sont postfixés au tétroxyde d'osmium à 1%, déshydratés dans l'éthanol et l'acétate d'amyle, séchés au point critique dans du CO₂ liquide, et enfin métallisés. Quelques larves ont été exposées aux ultrasons dans de l'éthanol absolu pendant 1 à 3 minutes pour casser les cils et ont ensuite été préparées suivant la même procédure que les autres.

Les observations et les micrographies ont été faites sur le microscope électronique à balayage ISI-Super-Mini-SEM du Muséum d'Histoire naturelle de Genève. Des informations complémentaires ont été obtenues sur des larves imprégnées au nitrate d'argent d'après LYNCH (1933) et grâce à des coupes fines observées au microscope électronique à transmission (MET). En tout 5 lots de miracidiums provenant d'hôtes différents ont été examinés et les mesures ont porté, à chaque fois, sur au moins 25 individus.

RÉSULTATS

Le miracidium de *S. japonicum* a une forme ovoïde et tronconique, typique de ce stade larvaire. Il mesure de 70 à 100 µm de long et sa largeur est d'environ 40 µm au niveau de la ceinture antérieure (fig. 1 et 2).

L'extrémité antérieure de la larve est occupée par le térébratorium, ou papille apicale, constitué de replis membranaires anastomosés qui forment au sommet de la papille des alvéoles, donnant ainsi au térébratorium l'aspect d'un nid d'abeilles (fig. 6). Entre les replis, on observe de nombreux récepteurs sensoriels (fig. 6 et 7) disposés symétriquement:

- deux groupes de 5 récepteurs uniciliés, et
- deux groupes de 2 récepteurs multiciliés.

Chaque récepteur multicilié représente une touffe d'une dizaine de cils entourés d'un repli membranaire circulaire. Les cils observés au niveau du térébratorium sont relativement courts ($2-3 \mu\text{m}$) et souvent peu visibles à l'extérieur, parce que rétractés.

La paroi du reste du corps est composée de 21 plaques ciliées aux bords arrondis, séparées par des crêtes intercellulaires non ciliées (fig. 2). Après le traitement aux ultrasons, il reste sur la surface des plaques la base des cils, sous forme de petits anneaux d'environ $0,3 \mu\text{m}$ de diamètre. En outre, la surface des plaques et des crêtes est recouverte de très fines villosités d'environ 500 \AA de hauteur et de diamètre (fig. 3, 4 et 9).

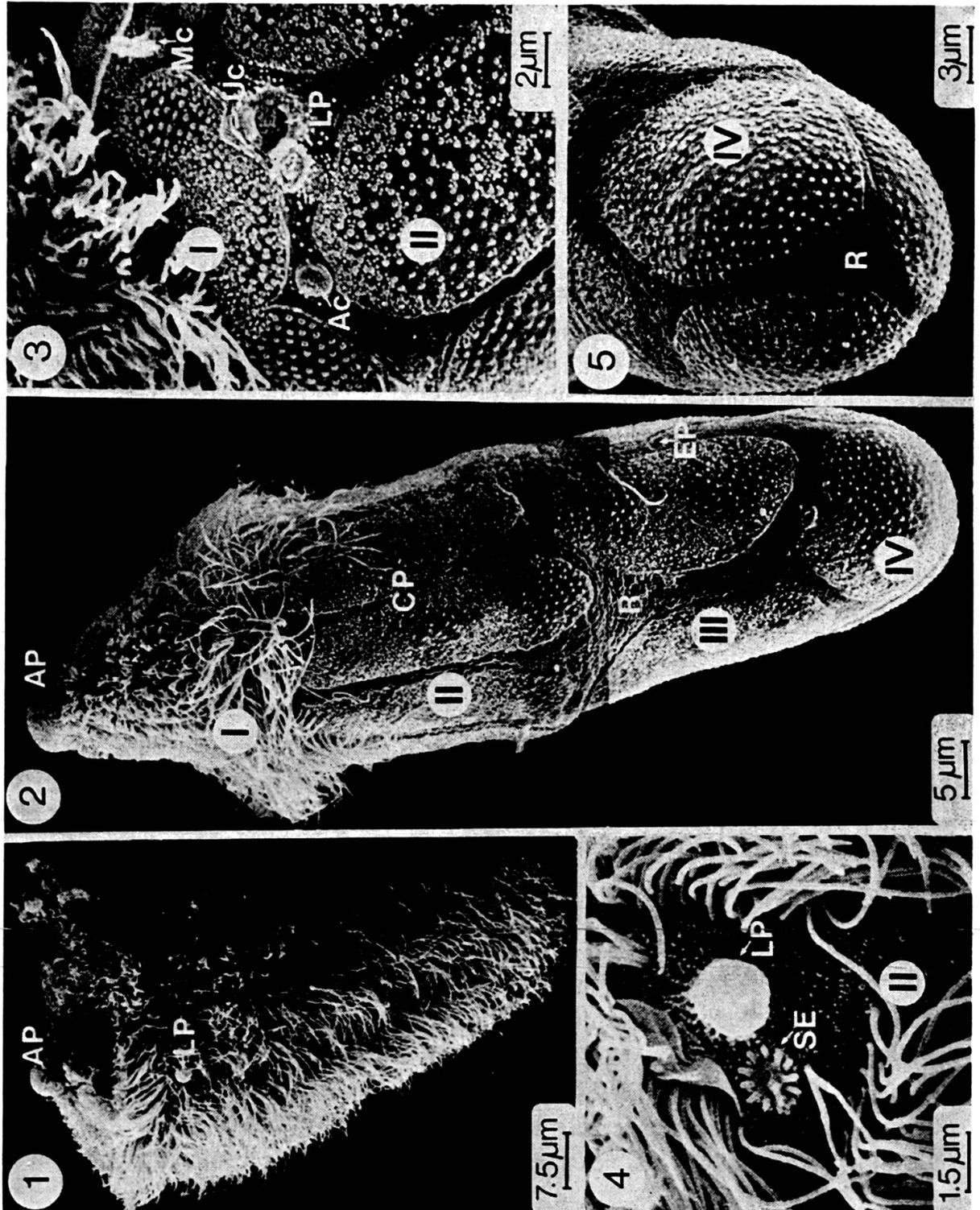
Les plaques ciliées sont disposées en 4 rangées transversales contenant 6, 8, 4 et 3 cellules respectivement, de l'avant à l'arrière. Dans la première rangée, les plaques ont une forme grossièrement triangulaire, alors que celles des autres rangées sont ovoïdes (fig. 2 et 5).

Des crêtes non ciliées séparent transversalement les rangées les unes des autres, formant ainsi les ceintures antérieure, médiane et postérieure. Des crêtes longitudinales séparent les plaques d'une même rangée, excepté au niveau de la première rangée où les plaques se touchent par leurs bords sinueux (fig. 3).

Mis à part ceux observés sur le térébratorium, tous les autres organes sensoriels sont situés sur la ceinture antérieure:

- deux papilles latérales (fig. 1 et 4) formées d'une sphère d'environ $2 \mu\text{m}$ de diamètre, portée par un court pédoncule;
- deux récepteurs aciliés d'un diamètre de $1,5 \mu\text{m}$ (fig. 3);
- 6 récepteurs uniciliés (fig. 3) logés chacun dans une invagination de la base des plaques de la première rangée;
- 14-18 récepteurs multiciliés (fig. 3, 8 et 9) composés chacun de 6 à 8 cils; ceux-ci de même longueur que les cils locomoteurs des plaques, soit environ $12 \mu\text{m}$, sont nettement mieux visibles que ceux observés sur le térébratorium (fig. 6 et 7).

Signalons enfin un type d'organe qui n'a été observé qu'une seule fois. Il s'agit d'une structure « étoilée » (fig. 4) composée de 13 cils courts (environ $0,3 \mu\text{m}$) disposés en cercle autour d'un cil central. Cet organe était situé à proximité d'une papille latérale.



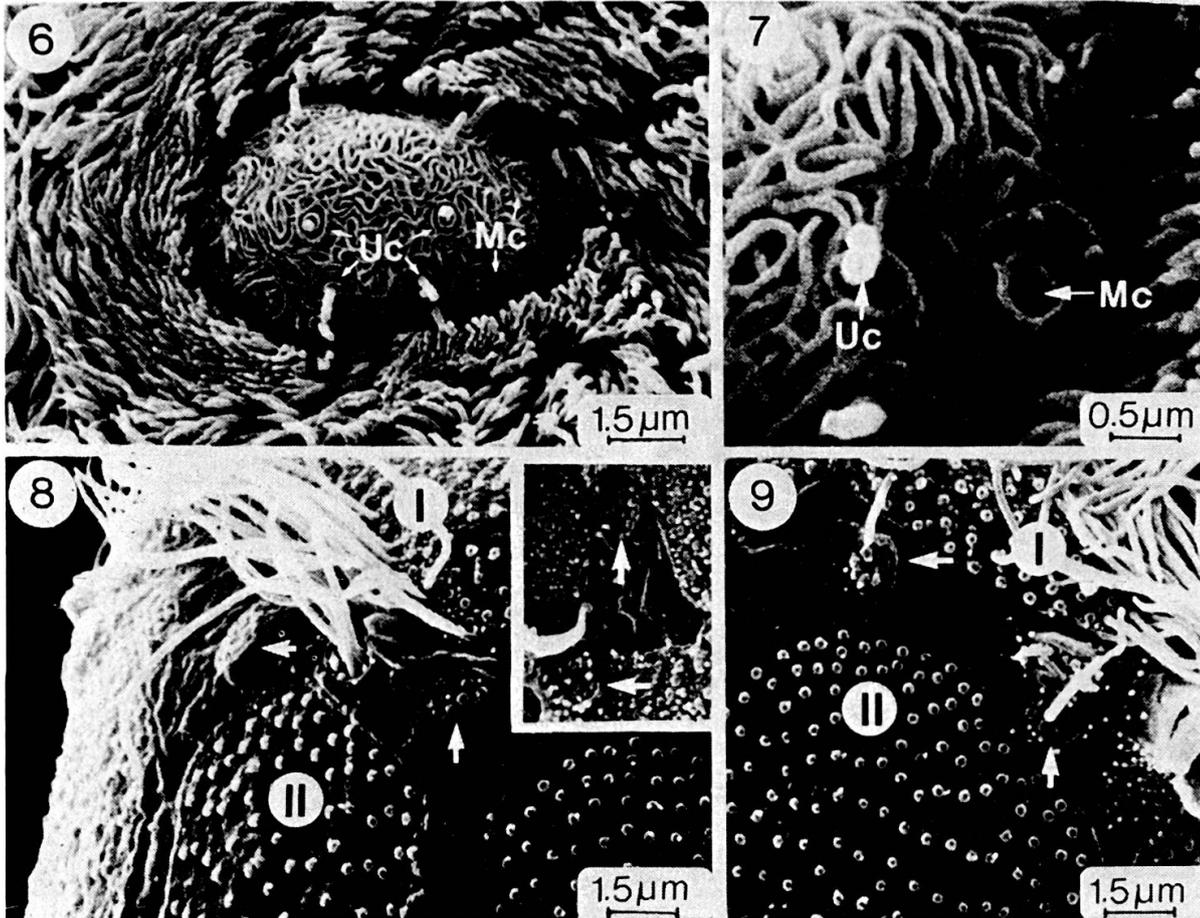


FIG. 1. — Miracidium entier de *S. japonicum*.

FIG. 2. — Miracidium « dénudé » après traitement aux ultrasons. Les plaques ciliées ont perdu leurs cils, excepté celles de la première rangée.

FIG. 3. — Ceinture antérieure de miracidium traité aux ultrasons. Noter la papille latérale détruite.

FIG. 4. — Ceinture antérieure de miracidium non traité, montrant une structure « étoilée » à proximité d'une papille latérale.

FIG. 5. — Partie postérieure d'un miracidium traité montrant les plaques dépourvues de cils de la 4^e rangée.

FIG. 6. — Térébratorium présentant la structure « en nid d'abeilles » et les récepteurs ciliés.

FIG. 7. — Détail de la Fig. 6.

FIGS. 8 et 9. — Détails de la ceinture antérieure montrant des récepteurs multiciliés (flèches épaisses) avec 6, 7 ou 8 cils.

LÉGENDE

- Ac : récepteur acilié
- AP : papille apicale ou térébratorium
- CP : plaque ciliée
- EP : pore excréteur
- LP : papille latérale
- Mc : récepteur multicilié
- R : crête intercellulaire
- SE : Structure « étoilée »
- Uc : récepteur unicilié
- I, II, III, IV : ordre des rangées de plaques ciliées.

Deux pores excréteurs (fig. 2) sont situés sur des crêtes longitudinales opposées entre les plaques de la 3^e rangée. Cependant, leur position sur cette crête peut varier et on les observe parfois jusque sur la ceinture médiane.

Aucun autre type de récepteur n'a été observé à la surface des miracidiums.

Par rapport à une fixation à la glutaraldéhyde, qui semble préserver au maximum la morphologie des larves, l'effet des autres fixateurs a été un gonflement ou au contraire une contraction, particulièrement au niveau des crêtes intercellulaires non ciliées. Par contre, on n'observe que de très faibles modifications au niveau du térébratorium, dont l'apparence reste donc relativement constante.

DISCUSSION ET CONCLUSION

Le traitement aux ultrasons casse les cils au niveau de leurs corps basaux et permet ainsi une meilleure observation des structures de surface. Cependant, les cils de la première rangée de plaques, d'allure différente, semblent résistants à ce traitement. Une exposition de plus de 3 minutes détruit le miracidium lui-même, sans toutefois enlever plus de cils. L'utilisation de cette technique par KØIE *et al.* (1976a, 1976b) sur *S. mansoni* et *Fasciola hepatica*, a donné sensiblement les mêmes résultats.

Le MEB a particulièrement mis en évidence la structure des replis membranaires de la papille apicale, ainsi que les divers récepteurs sensoriels sur le reste du corps. Dans une brève approche comparative des miracidiums de *S. japonicum* et de *S. haematobium*, LOVERDE (1975) a noté une différence de configuration entre les papilles apicales des deux espèces. Cependant, il n'a pu déterminer si cela était dû (1) à une différence génétique, (2) à un artéfact de préparation, ou (3) à des états physiologiques différents au moment de la fixation. Nos résultats dans ce travail nous font pencher plutôt pour la première hypothèse. En effet, ni les différentes conditions de fixation (4 fixateurs différents), ni les différents états de contraction des miracidiums, ni enfin la diversité des hôtes définitifs (chien, hamster, gerbille) ne semblent modifier le dessin fondamental observé, dessin qui est d'ailleurs aussi en accord avec la micrographie montrée par SAKAMOTO & ISCHII (1978).

Le miracidium de *S. japonicum* ressemble beaucoup au miracidium de *S. mekongi* (KITIKOON, 1980), par les dimensions du corps et par l'absence de récepteurs multiciliés sur la ceinture médiane. Il faut noter que cette dernière espèce a été considérée pendant longtemps comme identique à *S. japonicum*, avant d'être récemment reconnue et confirmée comme une espèce séparée (VOGE *et al.*, 1978).

Des variations ont été observées au niveau des autres caractères morphologiques. Ainsi, le nombre de plaques varie de 7 à 9 dans la seconde rangée, mais le nombre de 8 plaques a été le plus fréquemment observé sur des animaux imprégnés au nitrate d'argent. D'autre part, au niveau de la ceinture antérieure, le nombre de cils dans les récepteurs multiciliés, varie de 6 à 8 (fig. 8 et 9). D'après PETERS (1966), le nombre de

rangées est constant à l'intérieur d'une même famille de trématodes, tandis que le nombre de plaques à l'intérieur d'une même rangée peut présenter de légères variations interspécifiques, et même intraspécifiques.

Nos résultats montrent donc que le schéma structurel du térébratorium (type en nid d'abeille) est une structure particulièrement stable et nous pensons qu'elle pourrait être utilisée dans la systématique des stades larvaires de *Schistosoma*.

REMERCIEMENTS

Nos remerciements vont au D^r Z. SWIDERSKI pour ses conseils, au D^r H. P. STRIEBEL et à M. P. STAUFFER (CIBA-GEIGY), pour nous avoir aimablement procuré les animaux infectés, ainsi qu'à tout le personnel technique du Laboratoire d'Anatomie et de Physiologie Comparées de l'Université de Genève.

BIBLIOGRAPHIE

- COIL, W. H. (1977). The penetration of *Fasciola hepatica* miracidia into the snail host *Fossaria bulimoides*. A scanning electron microscope study. *Z. Parasitenk.* 54, 229–232.
- KITIKOON, V. (1980). Comparison of eggs and miracidia of *Schistosoma mekongi* and *S. japonicum*. In: *The Mekong Schistosome, Malacological Review, suppl. 2*, 93–103.
- KØIE, M. and F. FRANDSEN (1976a). Stereoscan observations of the miracidium and early sporocyst of *Schistosoma mansoni*. *Z. Parasitenk.* 50, 335–344.
- KØIE, M., N. Ø. CHRISTENSEN and P. NANSEN (1976b). Stereoscan studies of eggs, free-swimming and penetrating miracidia and early sporocysts of *Fasciola hepatica*. *Z. Parasitenk.* 51, 79–90.
- LOVERDE, P.T. (1975). Scanning electron microscope observations on the miracidium of *Schistosoma*. *Int. J. Parasit.* 5, 95–97.
- LYNCH, J. E. (1933). The miracidium of *Heronimus chelydrae* MacCallum. *Quart. J. Micr. Sc.* 76, 13–33.
- MIEGEVILLE, M., M. MARJOLET et C. VERMEIL (1979). Observations en microscopie électronique à balayage des miracidiums et des cercaires de *Schistosoma mansoni*. *Bull. Soc. Path. Exotique*, 72, 51–55.
- PETERS, L. E. (1966). Epidermal cell patterns in the miracidium of digenetic trematodes. *Papers of the Michigan Acad. Sc. Arts and Letters*, 51, 109–117.
- SAKAMOTO, J. and Y. ISCHII (1978). Scanning electron microscope observations on miracidium, cercaria, and cercarial papillar pattern of *Schistosoma japonicum*. *J. Parasit.*, 64, 59–68.
- VOGE, M., D. BRUCKNER and J. I. BRUCE (1978). *Schistosoma mekongi* sp. n. from man and animals, compared with four geographic strains of *Schistosoma japonicum*. *J. Parasit.* 64, 577–584.

