PARTICULARITÉS ÉVOLUTIVES PEU CONNUES DES CERCAIRES D'AMPHISTOMIDES

Par E. BRUMPT

Au cours des études que je poursuis en Corse depuis plusieurs années (1) sur la biologie des *Anopheles* et sur les moyens de combattre ces animaux, j'ai eu l'occasion, en recherchant des cercaires susceptibles de s'attaquer à leurs larves, de trouver dans un certain pourcentage de *Bullinus contortus*, divers stades évolutifs du *Paramphistomum cervi*, parasite, à l'état adulte, de divers ruminants domestiques (bœuf, buffle, mouton, chèvre) et sauvages.

La cercaire de ce trématode a été découverte aux environs du Caire, en novembre et en décembre 1883, ainsi qu'en avril 1884, chez le *Bullinus contortus* (= *Physa alexandrina*) et chez le *Bullinus forskali* (= *Physa micropleura*) par Sorsino, qui lui a donné le nom de *Cercaria pigmentata*. A l'occasion des recherches de Sorsino, Neumann (de Toulouse) a émis l'heureuse hypothèse que la cercaire décrite par cet auteur était la forme larvaire de l'*Amphistomum conicum*, hypothèse qui devait être vérifiée par A. Looss. En partant d'œufs embryonnés de cette espèce d'amphistome, cet auteur a suivi le développement qui s'effectue de la façon suivante :

Le miracidium pénètre dans la cavité viscérale de *Bullinus contortus* ou de *Bullinus forskali*, où il se transforme, après avoir perdu ses cils vibratiles, en un sporocyste de forme irrégulière, présentant, au cours de son développement, des mouvements de plus en plus lents, qui finissent par cesser complètement.

Vers le quinzième jour, le sporocyste prend une forme cylindrique, atteint environ 0 mm. 7 de longueur et renferme de jeunes rédies. Quelques-unes de ces dernières peuvent déjà être trouvées en liberté dans les tissus de l'hôte vingt jours après le début de l'expérience. Ces rédies bien développées engendrent vers le 39^e jour de nouvelles rédies qui s'accumulent dans l'hépatopancréas du mollusque, s'accroissent et produisent une troisième génération de rédies donnant cette fois des cercaires qui naissent prématuré-

(1) Sous les auspices et avec l'aide de l'*International Health Division* de la Fondation Rockefeller.

ment et deviennent adultes dans les tissus des mollusques ; on ne rencontre pas de rédies et de cercaires dans la même rédie, comme cela s'observe chez divers trématodes.

Quoique Looss ne donne que des renseignements bien incomplets sur la durée de l'évolution de ce parasite, et qu'il ne fournisse aucune indication sur les conditions physiques dans lesquelles le développement s'est produit, on peut admettre que les premières cercaires naissent, en Egypte, au plus tôt vers le 70^e jour après l'infestation expérimentale.

J'ai rencontré la *Cercaria pigmentata* en Corse chez douze exemplaires de *Bullinus contortus* sur 117 disséqués, ayant de 5 à 9 mm. de longueur, récoltés le 15 août 1928 à Porto-Vecchio ; aucun des deux cents exemplaires ayant moins de cinq mm. récoltés dans le même gîte n'en présentait. Je n'ai pas trouvé cette larve chez une centaine de *Bullinus contortus* adultes de grande taille, du barrage de l'Argentella, récoltés le 13 août, ni chez plus de 300 spécimens, de 5 à 9 mm., récoltés le 14 août au Campo dell Oro, près d'Ajaccio, dans une région où le bétail abonde.

Comme, d'après mes observations, les *Bullinus* de Corse atteignent 5 mm. en un mois à la température de 25° C. et comme, d'après celles de Looss, les cercaires ne se produisent que vers le 70^e jour chez les mollusques infectés, je crois pouvoir affirmer que l'infection empêche la croissance des mollusques puisque plusieurs de nos exemplaires, émettant des cercaires, âgés certainement de trois ou quatre mois, n'atteignent que 5 mm. de longueur.

A l'époque où j'ai disséqué les douze exemplaires infectés, j'ai rencontré un nombre relativement restreint de rédies de taille variée, ne renfermant que de jeunes cercaires. Par contre, j'ai observé, en divers points de la masse viscérale des mollusques et surtout sous la fine membrane tégumentaire recouvrant le tortillon de l'hépatopancréas, un grand nombre de cercaires libres à tous les stades de développement comme on peut le voir sur les diverses figures de ce travail (1, 2, 3, fig. 1). Il est donc bien facile de se rendre compte sur des dilacérations d'organes ou sur des coupes (fig. 2, 3, et planche) que les cercaires du *Paramphistomum cervi*, au lieu de se développer complètement à l'intérieur de leurs éléments nourriciers comme le font, à ma connaissance tout au moins, celles de toutes les autres familles de trématodes (1) dont l'évolution a été étudiée, se développent hors des rédies où elles naissent et qu'elles

(1) La *Cercaria ephemera* Nitsch, de la famille des Monostomidés, parasite du *Planorbis corneus* constitue une exception à cette règle car, d'après Pagenstecher (1857, p. 24), elle sort de la rédie à un stade de développement assez avancé mais encore incomplet.

abandonnent très tôt, ou d'où elles sont expulsées, pour vivre en parasites indépendants dans les viscères du mollusque-hôte.

Les plus petites cercaires trouvées hors des rédies présentent l'aspect représenté en 1 et 2, fig. 2. Le pigment qui leur a valu leur

FIG. 1. — 1, extrémité de la masse viscérale d'un *Bullinus contortus* montrant des cercaires à tous les stades accumulées sous la membrane d'enveloppe; 2 et 3, même aspect observé chez d'autres exemplaires et dessiné à un plus fort grossissement.

nom spécifique se localise d'abord aux yeux qui sont déjà visibles chez les larves renfermées dans les rédies. Le pigment augmente autour des yeux et forme peu à peu un réseau superficiel et profond qui s'étend en avant et en arrière. A un stade plus avancé, les masses pigmentaires profondes dérivant de chaque tache oculaire

laire se réunissent sur la ligne médiane et s'étendent sur toute la partie superficielle du corps de la cercaire adulte. Chez cette dernière, le corps est rendu également opaque par la présence d'une épaisse couche de cellules cystogènes à bâtonnets, occupant presque toute l'épaisseur du corps, comme il est facile de s'en rendre

FIG. 2. — 1 à 11, jeunes cercaires libres dans le tissu de l'hépatopancréas et sous les téguments limitant la masse viscérale; en 10 et 11 on peut déjà distinguer nettement l'acetabulum.

compte sur les coupes (1). Ces cellules à bâtonnets prennent naissance assez tôt au stade figuré en 4, fig. 2.

L'appareil excréteur est toujours difficile à étudier, même chez les exemplaires jeunes où je n'ai pu voir de flammes vibratiles. L'anastomose transversale des canaux latéraux s'effectue au stade figuré en 4 et 5, fig. 3. Les grains de guanine (?) remplissant les canaux du corps, sont gros et placés ordinairement sur une seule

(1) Je dois les microphotographies qui accompagnent ce travail à mon collègue le Dr M. Langeron.

file, rarement sur deux ; l'appareil excréteur caudal ne renferme jamais de semblables granulations.

Les rédies observées chez les mollusques disséqués étaient rares et de petite taille, ce qui tient probablement à ce que tous les mollusques avaient dû être infectés simultanément en mai ou au début de juin. La plus petite (1, fig. 3), mesurait $150\ \mu$; la plus grande mesurait $1.200\ \mu$. Ces rédies sont blanches, dépourvues d'appendices locomoteurs et présentent des mouvements très lents ; elles montrent souvent des étranglements qui leur donnent un aspect moniliforme. Leur cuticule est striée (2, fig. 3), fait qui ne semble pas avoir été signalé par Looss ; le tocostome, placé à une certaine distance de l'extrémité antérieure du corps, se voit difficilement, contrairement à ce qui s'observe chez un grand nombre d'espèces de rédies.

Les rédies renferment des cercaires dont les dimensions augmentent du point où elles se forment, situé à la partie postérieure du corps de leur nourrice, jusqu'à la partie antérieure de cette dernière où elles attendent leur expulsion. Chaque rédie peut renfermer 20 à 30 germes très peu développés. Je n'ai observé aucune rédie renfermant simultanément des rédies et des cercaires, toutes celles étudiées renfermaient des cercaires immatures.

Comme la température était élevée en Corse au mois d'août, les cercaires adultes sortaient régulièrement chaque jour, en petit nombre d'ailleurs, des mollusques parasités. Très peu de temps après leur évacuation, elles s'enkystaient en se fixant sur un corps étranger et en évacuant le contenu de leurs cellules à bâtonnets. Les kystes sont noirs et hémisphériques ; il est facile de les obtenir fixés sur des fragments de lamelles couvre-objets en mettant ces derniers au fond de tubes renfermant des mollusques parasités. Les cercaires adultes prêtes à s'enkyster semblent pouvoir séjourner assez longtemps dans le mollusque. On est surpris en effet de rencontrer de très nombreuses cercaires mûres, ou tout au moins semblant telles, sous les téguments recouvrant la masse viscérale (fig. 1) de mollusques n'en éliminant chaque jour que quelques rares exemplaires.

Je ne donnerai pas d'autres détails sur la structure des cercaires et des rédies de cette espèce, déjà étudiée en partie par Sonsino et par Looss, et dont l'étude serait à reprendre sur bien des points.

Le parasitisme des cercaires dans les organes de leur hôte invertébré, hors de leurs éléments nourriciers, est un fait qui, malgré son grand intérêt biologique, semble à peu près inconnu des zoologistes et des helminthologistes auxquels j'ai eu l'occasion d'en parler. Il semble même avoir échappé à un homme comme Leuckart

FIG. 3. — Croquis destiné à donner les dimensions relatives des éléments larvaires du *Paramphistomum cervi*: 2 et 3, rédies ayant atteint leur taille maxima, les striations cuticulaires qui couvrent la surface du tégument n'ont été représentées qu'en face du chiffre 2 sur la redie 2, fig. 3; 6, cercaire adulte; 1, jeune redie; 4 et 5, cercaires jeunes et libres dans lesquelles on voit apparaître l'anastomose transversale de l'appareil sécréteur; 7, papilles buccales d'une cercaire; 8, bâtonnets des cellules cystogènes. Fig. 1, 2, 3, 4, 5, 6, échelle A; figure 7 et 8, échelle B.

qui, dans la seconde édition de son admirable et classique ouvrage paru en 1886, n'en parle ni dans ses chapitres d'études générales, ni dans le chapitre où il traite des Amphistomes et où il décrit le développement du *Diplodiscus subclavatus* des batraciens.

C'est l'ignorance presque générale de cette particularité évolutive si curieuse qui m'a engagé à publier mes recherches sur ce sujet, bien que son existence ait été signalée il y a longtemps dans le cas du *Diplodiscus subclavatus*, non par Pagenstecher (1857) comme le dit Looss (1892), mais par de Filippi en 1855. A la page 15 de son second mémoire, cet auteur écrit les lignes suivantes :

« Bien différemment de ce que nous avons vu pour la *C. coronata*, les cercaires d'Amphistome sortent de la rédie dans un état qu'on peut dire embryonnaire. Les germes parvenant bientôt à une dimension telle qu'ils ne peuvent plus rester renfermés dans le corps de leur mère, le rompent par distension, en sortent, et achèvent de se développer dans les viscères du Planorbe, qu'enfin elles quittent aussi pour chercher ailleurs les conditions favorables à leur dernière métamorphose. »

La cercaire du *D. subclavatus*, connue généralement sous le nom de *Cercaria diplocotylea* qui lui fut donné par Pagenstecher en 1857, devrait d'ailleurs être désignée sous le nom de *Cercaria die-singii*, puisque ce dernier nom lui a été donné en 1854 par de Filippi, qui l'avait classée dans le genre *Diplodiscus*. Cette cercaire a été étudiée avec beaucoup de soin par A. Looss (1892, p. 162), qui a décrit son cycle évolutif expérimental complet chez divers planorbes : *P. nitidus*, *P. vortex*, *P. rotundatus*, *P. spirorbis* et *P. contortus*, puis chez les grenouilles. Cet auteur a revu l'expulsion des cercaires très jeunes, signalée ci-dessus.

Depuis la découverte de de Filippi, l'évolution de quelques autres cercaires d'amphistomes a été signalée par divers auteurs, dont je vais brièvement énumérer les travaux.

En 1892, P. Sonsino (1) décrit la *Cercaria pigmentata* du *Bullinus contortus* des environs du Caire, cercaire que Looss (1896) démontre être la forme larvaire du *Paramphistomum cervi* (*Amphistomum conicum*), et dont il signale la naissance prématurée. En 1896, Looss étudie également une autre cercaire d'amphistome, parasite fréquent de *Cleopatra bulimoides* et plus rarement de *Cleopatra cyclostomoides*, considérée par cet auteur comme la

(1) Cet auteur a découvert chez ce même mollusque une furcocercaire qui est certainement celle du *Schistosoma hæmatobium* mais qu'il a rapportée, dans son mémoire de 1892, à la *Cercari fissicauda* de La Vallette.

forme larvaire du *Gastrodiscus aegyptiacus*, dont elle présente certains caractères morphologiques. Cette cercaire naît dans des rédies comme celles de tous les amphistomidés connus à l'heure actuelle. Comme Looss dit simplement que le reste de l'évolution est identique à celui du *Diplodiscus subclavatus*, on peut en conclure que les cercaires sont évacuées à un stade très jeune.

En 1915, Cort a décrit deux nouvelles espèces trouvées dans l'hépatopancréas de spécimens de *Planorbis trivolvis* récoltés en Illinois (U.-S.-A.). L'une de ces espèces, la *Cercaria inhabilis*, est entièrement pigmentée, tandis que l'autre, la *Cercaria diastrophia*, présente seulement des yeux pigmentés. Ces deux cercaires sont expulsées prématurément par les rédies, leurs formes adultes sont inconnues.

O'Roke a décrit en 1917 la *Cercaria corti*, parasite du *Planorbis trivolvis* du Kansas, mais sans mentionner son genre d'évolution.

En disséquant de nombreux spécimens de *Bullinus (Isidora) schakoi*, du Transvaal, Cawston (1918) a rencontré une cercaire (*Cercaria frondosa* Cawston), rapportée à tort par lui à une cercaire du type *C. ephemera* (Monostome). Faust (1919) qui a étudié ce même organisme a établi qu'il s'agit d'une cercaire d'amphistome. Cette larve se développe dans des rédies. Malheureusement, aucun des deux auteurs susnommés ne donne de détails sur le mode de formation des cercaires. Cette lacune a été comblée par Grobbelaar (1922) qui, en étudiant en Afrique du Sud le cycle évolutif complet du *Paramphistomum calicophorum* (= *P. explanatum*), parasite des ruminants domestiques, a démontré que la *Cercaria frondosa* est identique à la forme larvaire obtenue expérimentalement par lui chez le mollusque *Bullinus (Isidora) tropicus*. Cet auteur a montré que les rédies de la seconde génération, et non celles de la troisième, comme dans le cas de *P. cervi*, donnent des cercaires immatures, complétant leur développement dans l'hépatopancréas des mollusques. Comme ces derniers, infectés ou non, présentent souvent un orifice accidentel à l'apex de la coquille, Grobbelaar affirme que les cercaires profitent de cette voie de sortie ainsi d'ailleurs que de la voie de l'orifice palléal.

Nous devons à Seymour Sewell (1922) la description très complète des quatre nouvelles espèces suivantes : *Cercaria indica* XXVI, parasite de l'*Indoplanorbis exustus* ; *Cercaria indica* XXIX, parasite de *Limnæa acuminata*, *L. succinea* et *Planorbis (Gyraulus) euphraticus* ; *Cercaria indica* XXXII, parasite d'*Amnicola travancorica* ; *Cercaria indica* XXI, parasite de l'*Indoplanorbis exustus*. Les trois premières espèces, fortement pigmentées et à canaux excréteurs latéraux réunis par une anastomose médiane,

se rapprochent de la *Cercaria pigmentata* de Sonsino ; la dernière, moins pigmentée et dépourvue d'anastomose médiane de l'appareil excréteur, a des affinités avec la *Cercaria diesingii* de de Filippi (= *C. diplocotylea*). Ces quatre cercaires sortent prématurément des petites rédies qui leur donnent naissance.

En 1919, ayant l'intention d'étudier l'étiologie de la bilharziose vésicale en Tunisie, j'avais disséqué un grand nombre de mollusques frais des environs de Paris et de Bretagne, afin de me familiariser avec les cercaires de divers trématodes. Comme, d'autre part, je possédais dans mes collections des *Bullinus contortus* (1), récoltés par moi en Abyssinie le 18 janvier 1902 au cours de la mission du Bourg de Bozas et conservés dans le formol, j'en disséquai un certain nombre, afin de rechercher la présence éventuelle de cercaires de schistosomes. Aucun specimen d'ailleurs ne renfermait ces dernières, mais tous ceux qui mesuraient plus de 8 millimètres étaient parasités par des cercaires d'amphistomidés ou par une cercaire de distomidé. Dans un travail publié en 1922, j'ai signalé en note (1922, p. 633), que les *Bullinus* étudiés semblaient infectés par deux espèces de cercaires d'amphistomidés, la *Cercaria pigmentata* et une autre espèce. Des recherches récentes faites sur trois mollusques parasités de cercaires d'amphistomidés sur les 15 exemplaires restant, ne me permettent pas de confirmer cette opinion, car toutes les rédies examinées possédaient le petit intestin caractéristique des formes larvaires du *Paramphistomum cervi* et les cercaires présentaient l'habitat et la morphologie de la *Cercaria pigmentata* de Sonsino.

La première cercaire d'amphistomidé signalée en Extrême-Orient, a été trouvée à Formose en 1915 chez un *Planorbis* (sp.) par Nakagawa, qui la décrit sommairement, sans parler des éléments dans lesquels elle prend naissance. C'est une cercaire colorée en noir présentant deux yeux, dont le corps mesure 0,4 mm. de long, sans la queue qui atteint 0,7 mm., sur 0,2 mm. de large. Cette cercaire, désignée sous le nom de *Cercaria* sp. II par Nakagawa, a été nommée *C. dubita*, par Faust en 1924.

En 1922, Faust a décrit une nouvelle espèce (*C. nervosa*), trouvée chez un *Planorbis möllendorfi* Cless. des environs de Pékin. Elle prend naissance dans de petites rédies dépourvues d'appendices, pourvues d'un pharynx et d'un petit intestin, au sujet desquelles Faust ne donne aucun autre renseignement.

Enfin, je crois qu'il serait bon d'étudier de nouveau la *Cercaria hemispheroides*, décrite par Faust en 1924 comme cercaire de

(1) Déterminés par L. Germain.

monostome, car ce parasite ressemble beaucoup, par sa forme, ses yeux, son pigment et la présence de cellules cystogènes à bâtonnets, aux cercaires d'amphistomidés. Comme l'étude semble en avoir été effectuée sur du matériel conservé, il est possible que l'existence de la ventouse ventrale ait passé inaperçue. Ce parasite a été trouvé dans les lacunes interhépatiques d'un grand nombre de *Planorbis saigonensis* récoltés par le Dr Meleney, près de Soochow (Chine), en août 1922. La rédie est petite, dépourvue d'appendices, elle ne renferme que quelques rares cercaires.

Une nouvelle espèce africaine a été trouvée par Faust (1926) dans du matériel conservé, envoyé du Natal et du Zululand par Cawston. Cette cercaire (*C. mosaica* Faust) vit en parasite chez *Bullinus forskali* et *Bullinus (Isidora) schackoi*. Faust ne donne malheureusement aucun détail sur son mode d'évolution; il se contente d'écrire qu'elle se développe dans des rédies présentant un tube digestif volumineux, les remplissant presque totalement et ne permettant l'évolution simultanée que de quelques cercaires.

Chez des *Planorbis trivolvis* d'Urbana (Illinois), Faust (1919) a trouvé une cercaire d'amphistome dont il a remarquablement bien étudié l'appareil excréteur si difficile à voir dans la plupart des espèces de cette famille. Cette cercaire à laquelle il a donné le nom de *Cercaria convoluta*, prend naissance dans des rédies de 1 mm. 5 à 2 mm., pourvues d'appendices très nets, d'un intestin occupant plus de la moitié de la longueur du corps et d'un tocostome difficile à voir. L'auteur ne donne aucune indication en ce qui concerne l'aspect morphologique de cette cercaire au moment de sa naissance.

Enfin, en 1929, Mac Coy décrit comme espèce nouvelle le *Cercaria missouriensis* trouvée chez le *Planorbis trivolvis*, de mars à septembre; cette cercaire naît prématurément de rédies pourvues d'appendices et complète son développement dans les tissus du mollusque-hôte.

C'est volontairement qu'au cours de ce travail je n'ai pas cité les travaux de Cary (1909) sur l'évolution du *Diplodiscus temporatus*, car cet auteur n'a vu chez les mollusques qu'il a étudiés aucune forme de cercaire pouvant être rattachée à la famille des amphistomidés.

Tels sont les documents bibliographiques qu'il m'a été possible de réunir, documents qui, je l'espère tout au moins, faciliteront l'étude de l'évolution si curieuse des formes larvaires de trématodes de la famille des amphistomidés (1).

(1) Momplé a signalé récemment à Maurice, dans l'hépatopancréas de *Melania tuberculata* et de *Thiara scabra*, une cercaire (*Cercaria mauritiana* VI) rapportée

RÉSUMÉ

1° La présence de la *Cercaria pigmentata*, larve du *Paramphistomum cervi* (= *Amphistomum conicum*) est constatée à Porto-Vecchio (Corse), chez le *Bullinus contortus*.

2° L'évolution des cercaires hors des rédies d'où elles proviennent, a été étudiée par dilacération et sur coupes histologiques.

3° Des recherches bibliographiques ont permis d'établir dans le présent travail que, sur dix espèces d'amphistomidés dont l'évolution larvaire a été étudiée, dix présentent des cercaires naissant à un stade embryonnaire peu avancé et se développent comme parasites indépendants dans les tissus de leur hôte.

4° Des recherches devront être entreprises pour savoir si les espèces décrites sous les noms de *Cercaria convoluta*, *C. corti*, *C. dubita*, *C. mosaica* et *C. nervosa* évoluent comme les autres espèces d'amphistomidés ou présentent une évolution particulière.

BIBLIOGRAPHIE

- ANNALES DE PARASITOLOGIE. — I à VII, 1923 à 1929. Répertoire des espèces et des genres nouveaux.
- BRUMPT (E.). — La bilharziose au Maroc. Répartition du *Bullinus contortus* et du *Planorbis metidjensis*. Etude épidémiologique comparée du foyer tunisien de Gafsa et du foyer marocain de Marrakech. *Bull. Soc. Path. Exot.*, XV, 1922, p. 632.
- Etude de l'autofécondation du mollusque aquatique pulmoné, *Bullinus contortus*. *C. R. Acad. Sc.*, CLXXXVI, 1928, p. 1012.
- CARY (L.-R.). — The life history of *Diplodiscus temporalis* Stafford. *Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. u. Ont.*, XXVIII, 1909, p. 595-659.
- CAWSTON (F.-G.). — The *Cercariae* of the Transvaal. *Parasitology*, XI, 1918-1919, p. 94, 1 pl.
- CORT (W.-W.). — Larval trematodes from North American freshwater snails. *Journ. of Parasit.*, I, 1914, p. 65.
- Some North American larval trematodes. *Illinois biological monographs*, I, 4, p. 1-86, 8 pl., avril 1915.
- FAUST (E.-C.). — Notes on South African cercariae. *Journ. of Parasitology*, VI, 1919, p. 164, 1 pl.
- Notes on larval flukes from China. *Parasitology*, XIV, 1922, p. 251.
- Notes on larval flukes from China. II. Studies on some larval flukes from the central and south coast provinces of China. *Amer. Journ. of Hyg.*, IV, 1924, p. 207 et 299.

par lui à la famille des amphistomidés. Comme aucune cercaire mûre n'a été trouvée dans les rédies qui les engendrent, il est possible que la naissance s'effectue prématurément. A mon avis, cette cercaire doit être placée dans une famille autre que celle qui nous intéresse dans ce travail car elle présente une queue pourvue d'une membrane natatoire, elle est transparente, présente de volumineuses glandes céphaliques, ne possède pas de cellules cystogènes et ne s'enkyste pas dans le milieu extérieur.

Fig. 1

Fig. 2

Fig. 3

Fig. 4

- FAUST (E.-C.). — Observations on South African larval Trematodes. *Parasitology*, XVIII, 1926, p. 116, 2 pl.
- The excretory system in Digenea. I. Notes on the excretory system of an Amphistome, *Cercaria convoluta* n. sp. *Biol. Bull.*, XXXVI, 1919, p. 315-321.
- FILIPPI (Ph. de). — Deuxième mémoire pour servir à l'histoire génétique des Trématodes. *Mem. Acad. Sc. Turin*, 1855, p. 13-15.
- GROBBELAAR (C. S.). — On south african paramphistomidae. *Trans. Soc. of South Africa*, X, 1922, p. 781-290, 8 figures.
- KOBAYASHI (H.). — A review of Japanese cercariae. *Mitteil. d. Med. Akad. zu Keijo*, 1922, 2 pl.
- LEUCKART (R.). — *Die Parasiten des Menschen*, 2^e édit., 1879-1886.
- LOOSS (A.). — *Amphistomum subclavatum* und seine Entwicklung. *Leuckart's Festschrift*, 1892, p. 147-167.
- Recherches sur la faune parasitaire de l'Egypte. Première partie. *Mem. de l'Inst. d'Egypte*, III, 1896, p. 1-252.
- LÜHE (M.). — Parasitische Plattwürmer. *Die Süßwasserfauna Deutschlands*, Iena, Fischer, 1909, Heft. 17, 1909, 217 p.
- MAC COY (O.-R.). — Notes on Cercariae from Missouri. *Journ. of parasitology*, XV, 1929, p. 199.
- MOMPLÉ (F.-J.-R.). — A note on certain cercariae infecting local fresh water molluscs. *Maurice. Government publication*, 1929.
- NAKAGAWA (K.). — On the cercariae infecting fresh-water snails from Shinchiku. *Taiwan Igakkai Zasshi*, *Journ. de l'association médicale de Formose*, n° 148, 1915, p. 111.
- NEUMANN (G.). — *Traité des maladies parasitaires non microbiennes des animaux domestiques*, 2^e édit., Paris, 1892.
- O'ROKE (E.). — Larval trematodes from Kansas fresh-water snails. *Kansas Univ. Sc. Bull.*, X, 1917, p. 161, 7 pl.
- PAGENSTECHER. — *Trematodenlarven und Trematoden*. In-4°, Heidelberg, 1857.
- SEWELL (R.-B.-S.). — Cercariae indicæ. *Ind. Journ. Med. Res.*, X, supplementary number, 1922.
- SONSINO (P.). — Studi sui parassiti di molluschi di acqua dolce dintorni di Cairo in Egitto. *Leuckart's Festschrift*, 1892, p. 134-147.
- STILES (Ch.-W.) et HASSALL (A.). — *Index catalogue of medical and veterinary zoology, Trematoda*, Washington, 1908.

EXPLICATION DE LA PLANCHE III

FIG. 1. — Microphotographie d'une coupe de *Bullinus* (26 X) montrant la localisation principale des cercaires mûres faciles à reconnaître à leur corps clair entouré d'un anneau pigmentaire noir $\times 30$.

FIG. 2. — Microphotographie montrant l'accumulation des cercaires derrière le manteau du mollusque, toujours sous la membrane d'enveloppe de la masse viscérale (*Bullinus* 26 X) $\times 60$.

FIG. 3. — Microphotographie montrant les cercaires jeunes fortement colorées et les cercaires mûres dont le centre blanc est rempli de cellules cystogènes et la périphérie de pigment noir (*Bullinus* 26 X) $\times 60$.

FIG. 4. — Coupe du même *Bullinus* (26 X) passant par un autre point et montrant des cercaires mûres peu nombreuses, des cercaires jeunes libres nombreuses et quelques rédies renfermant des cercaires très jeunes $\times 60$.