

ETUDE D'UN TRÉMATODE HÉMIUROÏDE
A MÉTACERCAIRE PROGÉNÉTIQUE

I. Développement chez le mollusque.

II. Infestation du Copéode. III. Développement chez le Copéode

Par Alain-G. CHABAUD et Jean BIGUET

La biologie du Trématode que nous cherchons à étudier nous paraît intéressante surtout à deux points de vue :

D'abord, bien que l'évolution des cercaires cystophores soit l'un des phénomènes les plus curieux connu dans l'évolution des Trématodes, il y a encore très peu de genres dans la superfamille des *Hemiuroïdea* dont le cycle évolutif soit élucidé.

Ensuite parce que la progénèse est un phénomène rare chez les Hémioïdes ; la métacercarie étudiée se trouve chez un Copéode, mais a tous les caractères morphologiques d'un Trématode adulte connu chez des Poissons ; elle paraît donc devoir constituer un très bon matériel pour chercher à établir un cycle évolutif facultatif tantôt à trois hôtes, tantôt à deux hôtes.

Nous n'avons pas encore pu aborder l'ensemble du problème, mais cette première étude permet d'établir la morphologie des différents stades et le mécanisme d'infestation du Copéode.

1° Développement chez le Mollusque

Matériel

Les Mollusques infestés ont été récoltés, à différentes reprises, au mois d'août 1954, près de l'étang du Canet (Pyrénées-Orientales), à Saint-Cyprien. Il s'agit d'un canal artificiel, séparé de la mer et de l'étang, et dont la teneur en sel (7,2 gr. par litre) reste relativement constante. Le gîte est désigné sous le nom de « station 101 » dans

les nombreux travaux qui lui ont été consacrés depuis quelques années par le laboratoire Arago.

Les *Hydrobia stagnalis* Bastler (= *ventrosa*) (1) sont presque tous positifs, alors que les autres Mollusques du gîte : *Potamopyrgus jenkinsi* (1) et *Syndesmia ovata* Phil. (1), ne paraissent avoir aucune cercaire cystophore. Les *H. stagnalis* de l'étang du Canet (distant seulement d'une trentaine de mètres) et ceux de l'étang de Salses sont au contraire constamment négatifs. Presque toujours, chaque Mollusque renferme tous les stades évolutifs, depuis le sporocyste primitif jusqu'à la cercaire mûre. Les parasites, souvent extrêmement nombreux, se trouvent à l'intérieur de la glande digestive et à la surface du tortillon viscéral.

Description

Les premières étapes du développement sont comparables à celles de toutes les cercaires cystophores (cf. M. Rothschild, 1938 a, et Dollfus, 1950 a).

Le sporocyste primitif (fig. 1), long d'environ 400 μ , contient souvent deux rédies presque mûres, et quatre à cinq plus jeunes. La libération des rédies est parfois très tardive. On peut voir des sporocystes primitifs contenant une très grande rédie, chez laquelle de nombreuses cercaires sont déjà en cours de formation.

Les rédies atteignent sur le vivant 1 mm. de long et 180 μ de large, mais elles sont souvent beaucoup plus petites (fig. 2). Le tube digestif est formé d'un pharynx cylindrique, long de 30 μ et large de 20 μ , d'un œsophage court, souvent mal individualisé, et d'un cœcum très large atteignant presque le tiers postérieur du corps. Sur le bord de l'ouverture buccale se trouve un pore de ponte, auquel fait suite un canal d'accouchement long et fin, qui ne s'ouvre dans la cavité générale qu'en arrière du pharynx. Chaque rédie contient un nombre très variable de cercaires ; on peut en compter habituellement entre 8 et 40. Les sporocystes et les rédies sont très mobiles et se déplacent activement lorsqu'ils sont libérés dans l'eau.

La cercaire. — Les embryons de cercaire sont ovoïdes au début du développement (fig. 3 A), puis se rétrécissent un peu en arrière de la ligne équatoriale, et l'on distingue très rapidement une partie antérieure à noyaux denses, ébauche du corps, et une partie postérieure, un peu plus petite et plus claire, qui est l'ébauche de la chambre caudale et de ses annexes (fig. 3 B).

(1) Déterminations dues à M. le professeur G. Petit.

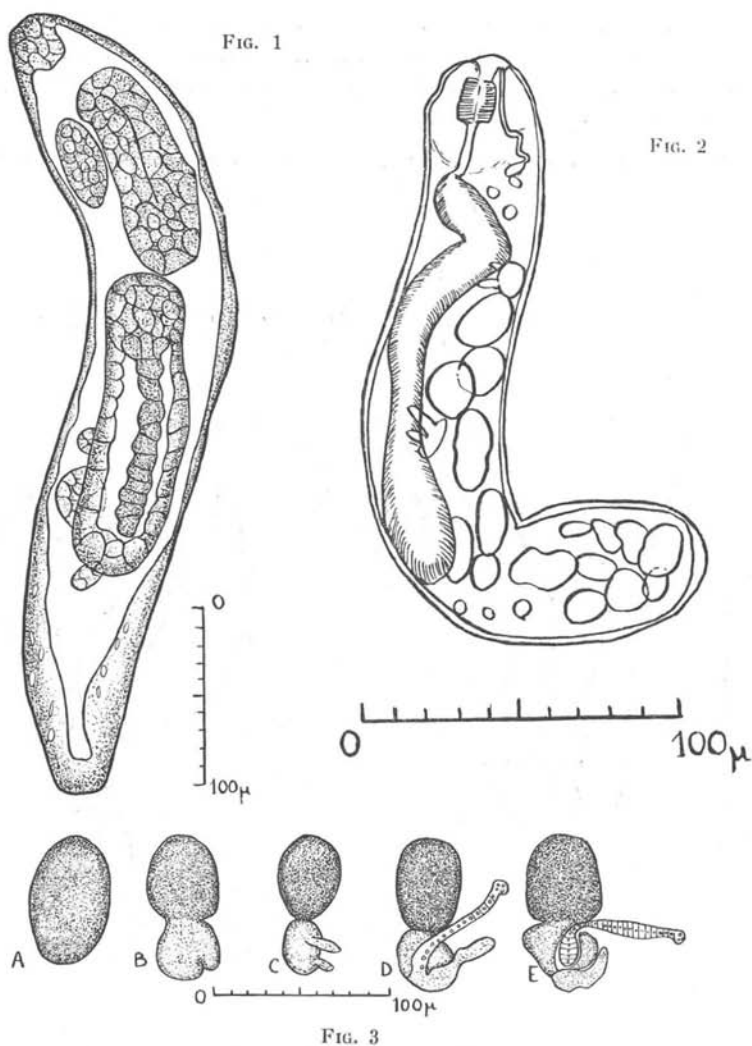


FIG. 1. — Sporocyste primitif

FIG. 2. — Rédie de petite taille

FIG. 3. — Développement de la cercaire

a) La partie antérieure a une évolution très peu manifeste. Elle s'allonge légèrement et, chez la cercaire tout à fait mûre, on distingue parfois l'ébauche de la ventouse orale, mais le corps est trop petit et trop opaque pour qu'il soit possible de suivre l'organisation de l'appareil excréteur.

b) Au contraire, la partie caudale a une évolution complexe. Deux bourgeons naissent latéralement : l'un en avant est l'ébauche du tube éjecteur, l'autre en arrière, l'ébauche du prolongement caudal (fig. 3 C).

1° Le tube éjecteur grandit plus rapidement que le prolongement caudal. Sur un stade encore très jeune (fig. 3 D), on le voit distincte-

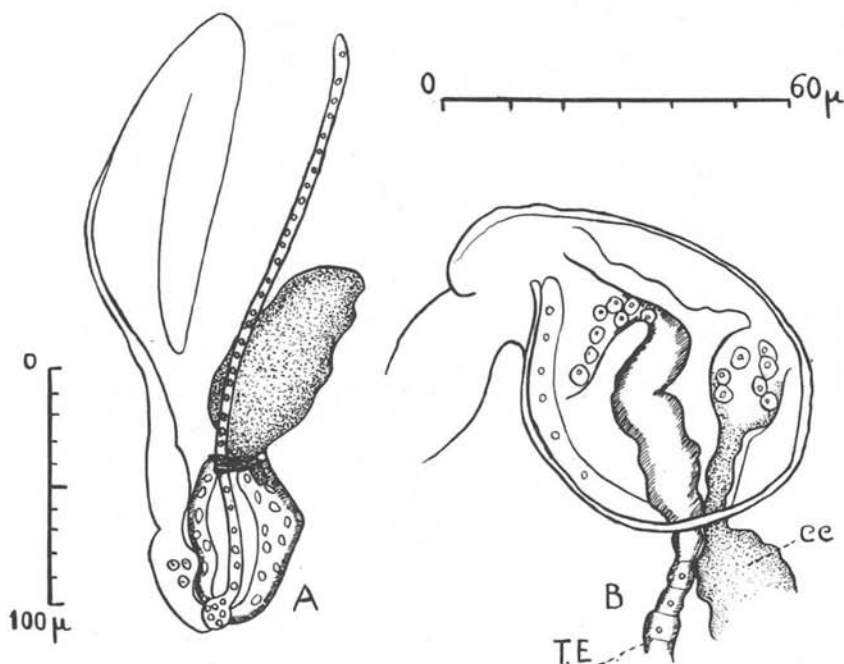
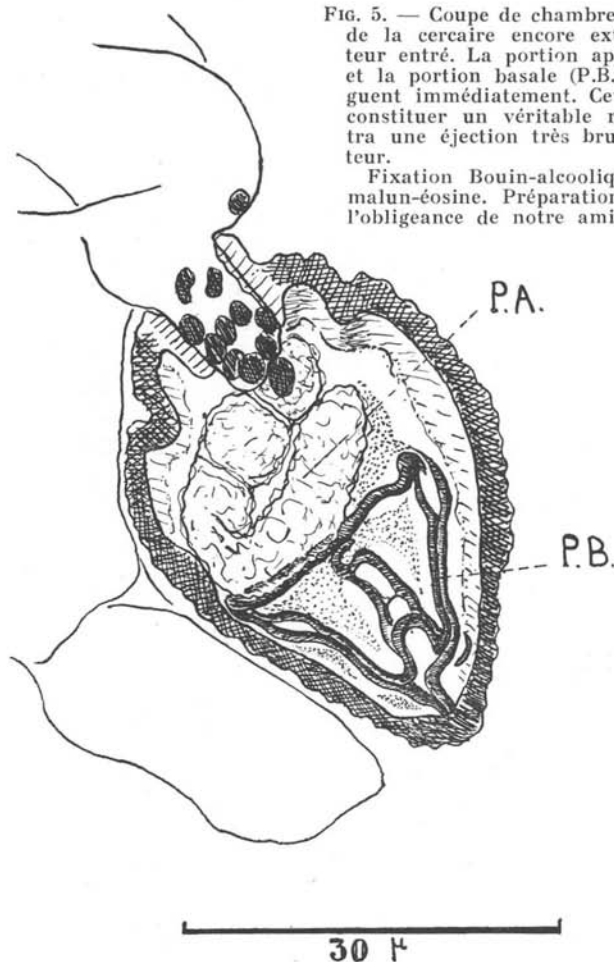


FIG. 4. — A. Cercaire avant l'entrée du corps et du tube éjecteur dans la chambre caudale. — B. Détail de la chambre caudale avec les pédoncules du tube éjecteur (T.E.) et du corps de la cercaire (C.C.).

ment naître sur un massif cellulaire postérieur, contigu à l'ébauche du prolongement caudal, traverser la future chambre caudale et sortir en avant au contact du corps ; il se termine par un bouton arrondi. Dès ce stade, la structure est caractéristique : c'est un cordon plein, formé d'une suite de cellules à gros noyaux, le bouton terminal contenant cinq à six noyaux (fig. 3 E). Au cours de l'évolution, le cordon s'allonge et son extrémité s'affine et forme même un mucron apical. En même temps, le segment postérieur de l'embryon se creuse autour de la base du tube et forme une chambre caudale à parois de plus en plus minces.

FIG. 5. — Coupe de chambre caudale avec corps de la cercaire encore externe et tube éjecteur entré. La portion apicale (P.A.), souple, et la portion basale (P.B.), rigide, se distinguent immédiatement. Cette dernière semble constituer un véritable ressort qui permettra une éjection très brusque du tube éjecteur.

Fixation Bouin-alcoolique. Coloration Hémalum-éosine. Préparation et dessins dus à l'obligeance de notre ami Stéphane Deblock.



2° L'évolution du prolongement caudal est concomitante de celle du tube éjecteur. Le pôle postérieur de l'embryon est formé d'un tissu à noyaux moins denses, et le bourgeon qui s'y forme conserve le même caractère. En grandissant, ce bourgeon se différencie en une partie proximale large et contractile, et en un filament distal démesurément allongé.

La croissance est alors terminée et l'image réalisée est très caractéristique (fig. 4 A). On voit une chambre caudale, de laquelle partent trois appendices. La chambre caudale, à parois minces et chitinoïdes, forme une courte masse pyriforme, très aplatie latéralement, avec le pôle postérieur nettement atténué. Le grand axe est

long d'environ 60μ et le diamètre équatorial d'environ 50μ . La large ouverture circulaire, cerclée d'un bourrelet plissé qui forme le pôle antérieur, laisse passage d'une part au tube éjecteur et, d'autre part, au pédicule qui relie encore la paroi de la chambre caudale à l'extrémité postérieure du futur Distome. Celui-ci, très contractile, est long d'environ 90μ et large de 30μ . Le parenchyme bourré de noyaux n'a aucune transparence, et nous avons signalé plus haut que le seul organe perceptible était l'ébauche de la ventouse orale. Le pédicule qui relie l'extrémité postérieure à la paroi interne de la chambre caudale est très fin et fragile (fig. 4 B) ; il se rompt fréquemment dans les préparations *in vivo*, en libérant prématurément le corps du Trématode. Le tube éjecteur, long d'environ 250μ , reste au contraire très solidement inséré sur la paroi postérieure de la chambre caudale. A ce stade, on voit une différenciation très nette dans sa structure. La base est maintenant constituée par une paroi d'aspect chitinoïde, repliée de façon complexe sur elle-même (fig. 5), constituant probablement un dispositif sous-tension, facilitant l'éjection du tube chez le Copépode. Enfin, en arrière, le pôle rétréci de la chambre caudale est coiffé du prolongement caudal long de 550μ , dont le quart proximal reste épais et faiblement contractile, alors que les trois quarts distaux ne forment plus qu'un flagelle extrêmement mince.

Le développement de la cercaire s'achève par un retraitement du tube éjecteur et du corps du Distome à l'intérieur de la cavité qui s'est formée dans la chambre caudale (fig. 6). Le tube éjecteur entre généralement le premier, mais l'ordre inverse peut se voir. Lorsque cette double pénétration est terminée, l'ouverture du pôle antérieur se ferme.

Finalement, la cercaire mûre (fig. 7) a pour paroi la chambre caudale avec son long filament postérieur ; à l'intérieur, le Distome s'est libéré de toute attache, et le tube éjecteur est pelotonné sur lui-même dans la région postérieure. Le tube reste inséré à la chambre caudale par sa portion chitinoïde repliée en « ressort » et l'apex perd son aspect de cordon plein, car les noyaux sont rejetés sur les parois, et la lumière axiale apparaît.

Lorsque des Mollusques isolés dans des tubes de verre émettent ces cercaires, celles-ci tombent au fond du récipient et restent immobiles ; le flagelle s'accroche difficilement aux plantes.

Discussion

Aux 41 espèces de cercaires cystophores citées par lui (1950 a), Robert-Ph. Dollfus nous prie de faire connaître que plusieurs espè-

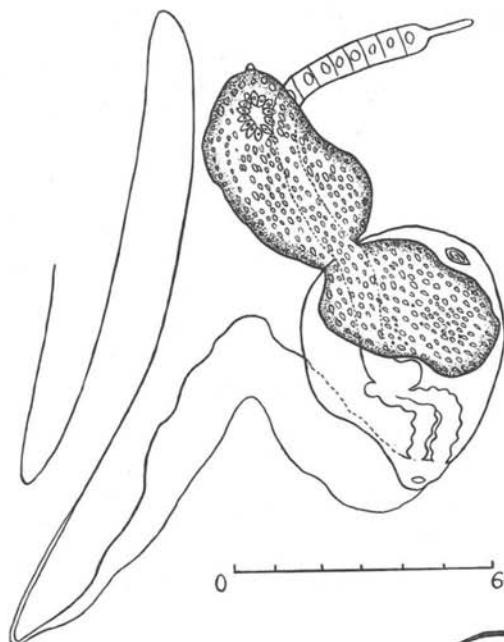
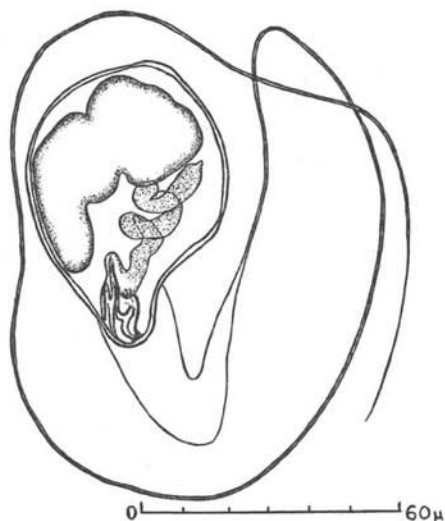


FIG. 6. — Entrée du corps de la cercaire dans la chambre caudale, par le pôle antérieur.

FIG. 7. — Cercaire mûre. Corps de la cercaire libre ; tube éjecteur rétracté et inséré sur le pôle postérieur de la chambre caudale.



ces ont été décrites ou redécrites depuis cette date : *Cercaria tregouboffi* Arvy 1952, *C. hemiura* Ruiz 1952 qui pourrait être la forme larvaire d'*Halipegus dubius* Klein 1905, *C. æquatorialis* Fain 1953 et *C. bulla* Fain 1953 dont l'adulte, obtenu expérimentalement chez des Grenouilles, est un *Halipegus* proche d'*H. africanus* Dollfus 1950.

G. K. Chubrik (*Dokladi Akademii Nauk SSSR*, LXXXVI, 1952, p. 1233-1236, fig. 1a-2d) a décrit *Cercaria naticæ* Chubrik chez *Natica clausa* Broderip de Sowerby, de la côte mourmane, et a redécrit *Cercaria appendiculata* Pelseneer 1906, qu'il a retrouvé chez cette *Natica* à Mourmansk. Une référence bibliographique importante, à laquelle le texte renvoie, a été omise : *Sinitzin* (D. F.). — La génération parthénogénétique des Trématodes et leur descendance chez les Mollusques de la Mer Noire (*Mém. Acad. Imp. Sciences St-Peters-*

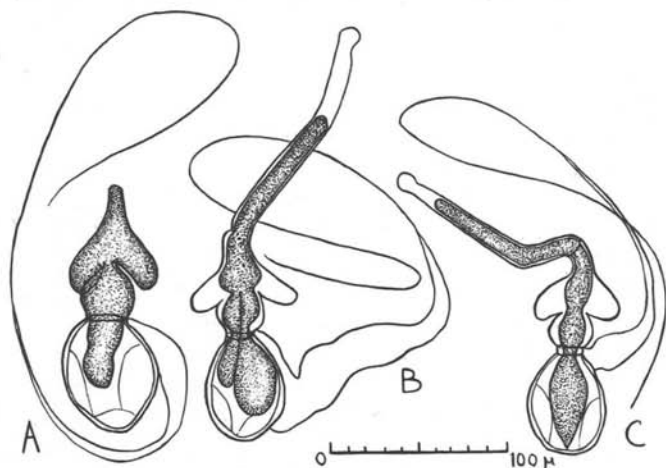


FIG. 8. — Eversion du tube éjecteur et libération du corps de la cercaire. A. Partie proximale, rigide, du tube éjecteur, seule évaginée. — B. Evagination complète du tube éjecteur. — C. Corps de la cercaire en voie d'étirement. Le phénomène s'effectue normalement dans la bouche de *Poppella*, mais les dessins ont été pris sur des évaginations accidentelles, qui ont parfois lieu dans l'eau en l'absence de Copépodes.

bourg, VIII^e série, *Classe physico-mathém.*, XXX, 1911, 127 p., 17 fig. texte, pl. I-VI, fig. 1-100).

Notre cercaire ne ressemble à aucune de celles qui sont décrites et se trouve très facile à caractériser par l'existence du filament caudal simple et très long, l'absence d'appendices complémentaires tels que « bonnet phrygien », « aigrette de sultan », « manche », etc..., et enfin par l'anatomie très peu organisée de son corps.

2^o Infestation du Copépode

L'infestation du Copépode est facile à suivre au microscope. Des cercaires (obtenues en écrasant des Mollusques) sont mises en

contact, dans une lame creuse, avec les Copépodes du gîte : *Poppea guernei* J. Richard (1).

Les cercaires mûres sont soulevées par les courants d'eau que les Copépodes créent pour amener les particules alimentaires à la bouche, et le filament caudal de la cercaire s'accroche aux épines des appendices masticateurs. Le filament est peut-être ingéré, ce qui expliquerait facilement pourquoi l'on voit la cercaire se déplacer progressivement d'arrière en avant dans la gouttière qui se trouve derrière la bouche. Finalement, le pôle postérieur de la chambre caudale arrive contre l'orifice buccal du Copépode. Les épines des pièces masticatrices triturent alors le pôle antérieur, et cette pression déclenche le mécanisme d'évagination du tube éjecteur.

Le processus de l'évagination extrêmement rapide s'observe d'ailleurs parfois accidentellement sur des cercaires mises dans l'eau, en l'absence de Copépodes. Le tube éjecteur évaginé comprend une base enflée et un conduit terminal. La base est relativement rigide et correspond au dispositif de mise sous-tension après son déploiement ; elle comprend une sphère de 25 μ de diamètre, insérée sur le pôle postérieur de la chambre caudale, suivie par un tube long de 30 μ , dilaté latéralement en une paire de diverticules en forme de ballonnets d'environ 20 μ de diamètre. Le conduit terminal souple, qui s'évagine un peu plus tardivement, atteint une longueur de 140 μ .

Le Trématode s'engage dans le tube éjecteur dès sa formation et emplit les deux ballonnets latéraux (fig. 8 A), puis s'en dégage lorsque le conduit terminal s'évagine (fig. 8 B-C). Il est extraordinairement étiré en passant à travers le conduit du tube éjecteur et se trouve projeté dans le pharynx du Crustacé sous un aspect filiforme.

L'évagination du tube et la sortie du Trématode s'effectuent très rapidement, généralement en moins de deux secondes. Le Distome traverse aussitôt le conduit digestif, dans sa partie antérieure, et se trouve instantanément dans la partie céphalique de la cavité générale du Crustacé.

La chambre caudale au contraire n'est jamais ingérée. On peut en voir fréquemment cinq ou six, vides, retenues (peut-être par le filament caudal) autour de la bouche du Copépode ; il s'en débarasse assez difficilement au bout de quelques minutes.

Nous avons donc là un mécanisme d'infestation remarquablement spécialisé. Le Trématode qui est entré dans la chambre cau-

(1) Détermination aimablement confirmée par M. Jacques Forest, que nous remercions vivement.

dale par le pôle antérieur en sort, à l'état filiforme, par le pôle opposé, et toutes les annexes restent à l'extérieur sans être ingérées.

La pénétration du corps de la cercaire dans l'hæmocœle est instantanée, et l'on n'en voit jamais qui soient libres dans l'intestin.

Discussion

Le mécanisme de l'infestation du Cyclope a fait l'objet de plusieurs observations très intéressantes.

Krull (1935) étudie le cycle d'*Halipegus occidualis* Stafford 1905 et montre le rôle complexe du tube éjecteur. Chez les Cyclopes de grande taille, l'émission du tube éjecteur s'effectue dans la cavité buccale. Le corps de la cercaire est déchargé dans la bouche, puis les annexes sont ingérées, mais les larves, libres dans le tube digestif, sont incapables d'en traverser la paroi et sont éliminées sans avoir pu passer dans la cavité générale.

Chez les Cyclopes de petite taille, très fréquemment, au moment de la décharge du tube éjecteur, le Crustacé subit une immobilisation réflexe, et l'on retrouve alors le corps de la cercaire dans la cavité générale. Krull pense que, dans ce cas, le tube éjecteur joue le rôle d'une véritable seringue à injection, qui perce la paroi du tube digestif et inocule directement le Trématode dans la cavité générale. Le mécanisme devient inefficace chez les Copépodes de trop grande taille, qui échappent ainsi à l'infestation.

M. Rothschild (1938), à propos d'une cercaire d'Hémiuroïde (1), dit brièvement : « The tube is forcibly everted through the cyst wall and the encapsuled worm shot down it and projected into the body cavity of the Copepod. Eversion of the tube and projection of the cercaria is usually too quick to follow with the eye, but it has been possible to induce excystment by manipulation with needles and fix specimens on a slide during the process. »

Au contraire, Thomas (1939), chez *Halipegus eccentricus* Thomas 1939, ne constate rien de semblable. Certaines cercaires, placées sur le fond du récipient, sortent et rentrent alternativement leur tube éjecteur et les Cyclopes se précipitent sur elles. Le tube s'éjecte, mais hors de la bouche du Copépode. Comme on l'observe chez d'autres Helminthes, une partie des parasites parcourt le tube digestif sans parvenir dans la cavité générale et sont perdus, mais certains perforent la paroi intestinale et gagnent la cavité générale par leurs propres moyens.

Enfin, Rankin (1944), chez *Halipegus amherstensis* Rankin 1944,

(1) D'après une communication ultérieure de l'Hon. Miriam Rothschild à R.-Ph. Dollfus, cette cercaire correspond à *C. sinitzini* M. Rothschild.

constate également les mouvements de va-et-vient du tube éjecteur qui semblent attirer les Cyclopes, mais n'observe ni la phase d'immobilisation réflexe, ni l'inoculation directe dans la cavité générale, par le tube éjecteur, décrites par Krull. Rankin observe lui aussi beaucoup de corps de cercaires qui sont éliminés par l'intestin.

En ce qui concerne notre espèce, le mécanisme ressemble beaucoup à celui décrit par Krull. Nous avons été surpris de ne jamais voir de larves dans l'intestin. On les observe dans la cavité générale du Cyclope (dans la région céphalique), immédiatement après l'éversion du tube éjecteur. La partie apicale du tube n'est cependant pas modifiée et ne contient pas les granulations dont parle Krull. Nous ne sommes donc pas persuadés que, dans le cas de notre cercaire, le tube éjecteur traverse réellement la paroi digestive. Nous croyons que le Trématode, extraordinairement aminci par son passage dans le tube et lancé avec une forte pression contre la paroi digestive du Cyclope, la traverse.

Il semble donc, comme nous l'avons publié dans une note préliminaire (Chabaud et Biguet, 1954), que nous ayons chez les différentes espèces un certain nombre de variantes :

Dans le cas d'*H. occidualis* et d'*H. sinitzini*, le mécanisme atteint sa plus grande complexité : le tube éjecteur traverse la paroi intestinale et le corps de la cercaire est inoculé directement dans la cavité générale. Le mécanisme ne peut être effectif que chez des Copépodes de petite taille.

Dans le cas de notre cercaire, les Copépodes du gîte sont de petite taille, même lorsqu'ils sont adultes. Le mécanisme d'inoculation semble un peu moins complexe, mais conserve toute son efficacité. La cercaire, extraordinairement effilée et lancée avec une forte pression sur la paroi digestive du Copépode, semble la traverser dans presque tous les cas.

Chez *H. eccentricus* et *H. amherstensis*, le mécanisme est beaucoup plus banal. La cercaire, éjectée dans la lumière intestinale du Copépode, ne traverse la paroi que dans un deuxième temps. La taille des Copépodes n'intervient plus, mais le pourcentage des pertes devient très important.

Nous pensons donc avoir là un très bel exemple d'adaptation complexe, dont le mécanisme, parfaitement effectif chez certaines espèces, reste comparable, mais devient sans efficacité chez des espèces voisines. Il serait extrêmement intéressant de pouvoir établir une sériation phylétique précise des espèces en cause, car on aurait un argument de grande valeur pour pouvoir préciser si l'on assiste à la genèse progressive d'une adaptation complexe ou si, au contraire, le phénomène primitif est en cours de dégradation.

3° Développement chez le Copépode

Les *Popella guernei* expérimentalement infestés n'ont survécu que cinq ou six jours ; le développement paraît très lent, car les parasites récoltés le 5^e jour sont peu différents et à peine plus grands que les formes infestantes. Nous avons retrouvé cette forme immature dans une infestation naturelle. L'analogie complète entre les formes trouvées dans l'infestation naturelle et dans les infestations expérimentales, ainsi que l'absence d'autre espèce d'Hémiuroïde à la station 101, nous donne la presque certitude que la cercaire d'*Hydrobia* correspond à la métacercaire de *Poppella guernei*.

L'infestation naturelle des Copépodes par les métacercaires est relativement rare ; en avril 1952 aussi bien qu'en août 1954, nous n'avons guère trouvé qu'un Copépode sur cent qui soit positif. Dans un seul cas, un individu hébergeait deux métacercaires à la fois.

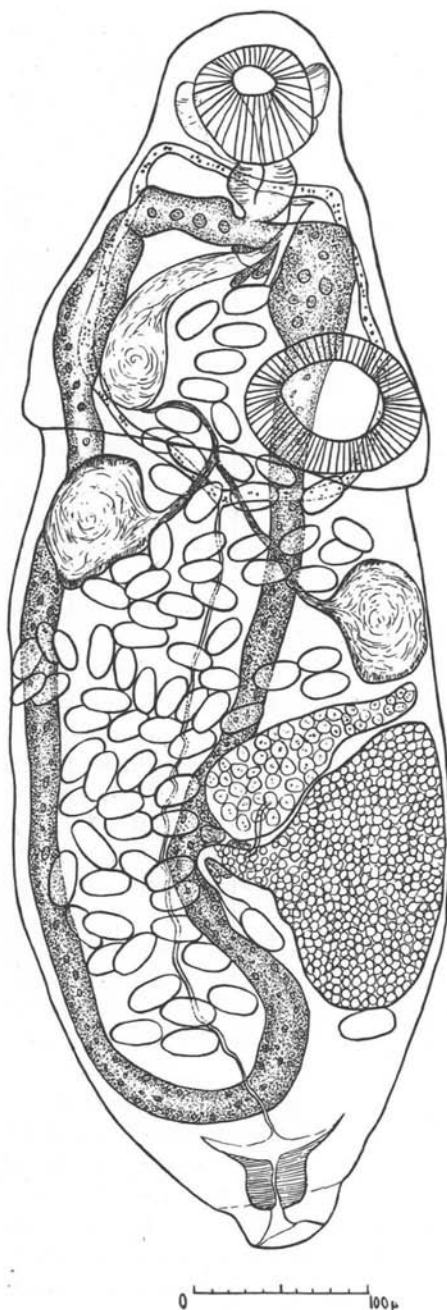


FIG. 9. — Métacercaire relativement jeune. (Eufs pas très nombreux, lamelles vésicales encore bien visibles).

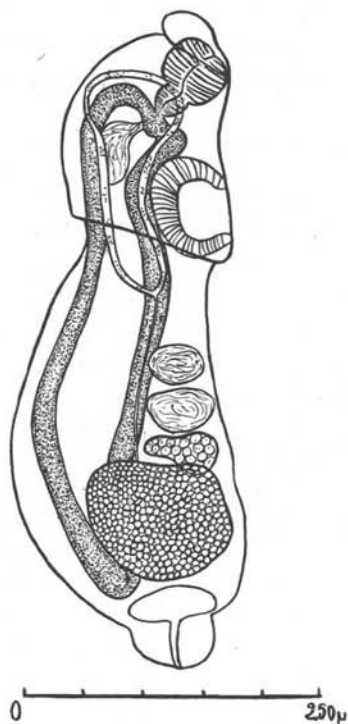


FIG. 10. — Métacercaire en vue latérale. Utérus non représenté.

Les Distomes sont habituellement bourrés d'œufs. On peut en compter plusieurs centaines, et l'anatomie est très difficile à étudier sur ces exemplaires. On observe rarement des formes plus jeunes n'ayant encore qu'un petit nombre d'œufs. Celui que nous avons pris pour type n'en contient que 82 (fig. 9).

Description

Corps, en moyenne extension, long de 700 μ et large de 250 μ , remarquable sur le vivant par l'existence de deux grosses strictions transversales. L'une, au niveau de l'extrémité antérieure de la ventouse orale, forme une sorte de casque et semble être liée à la présence d'une paire de masses musculaires qui doublent en profondeur la partie postérieure de la ventouse. La deuxième striction, encore plus puissante, passe exactement en arrière de la ventouse ventrale (fig. 10).

Cuticule très finement et légèrement striée transversalement. *Ventouse orale* de 70 μ de diamètre. La *ventouse ventrale*, un peu plus grande (diamètre 90 μ), a son bord antérieur à 180 μ de l'extrémité céphalique. *Prépharynx* nul. *Pharynx* subsphérique de 40 μ de diamètre. *Œsophage* nul. *Branches intestinales* larges, s'anastomosant un peu en avant de l'extrémité postérieure du corps. *Pore génital* médian, au niveau du pharynx. Sinus génital très court. Vésicule séminale grande, arquée à la droite de la ventouse ventrale, descendant presque jusqu'au bord postérieur de celle-ci. Cellules prostatiques peu nombreuses, mais assez grandes, autour de la terminaison du canal éjaculateur. *Testicules* subsphériques (diamètre d'environ 70 μ), le droit légèrement plus antérieur, le gauche marquant à peu près exactement la mi-longueur du corps. *Ovaire* situé en arrière des testicules, claviforme, long de 140 μ , large de 50 μ dans la portion droite, renflée, et de 15 μ dans la portion gauche, effilée. *Vitellogène*

impair, très important et très opaque, déporté tantôt à droite, tantôt à gauche, formant une grosse masse subtriangulaire à base ventrale et dont le sommet dorsal correspond au vitelloducte. *Réceptacle séminal* dorsal très petit, entre l'ovaire et le vitellogène, avec un conduit débouchant dans le vitelloducte, un peu en avant de l'arrivée de l'oviducte (fig. 11). *Glande de Mehlis* répartie en follicules de grande taille autour de ces trois canaux. *Canal de Laurer* présent, large et assez court. *Utérus* se développant dorsalement aux

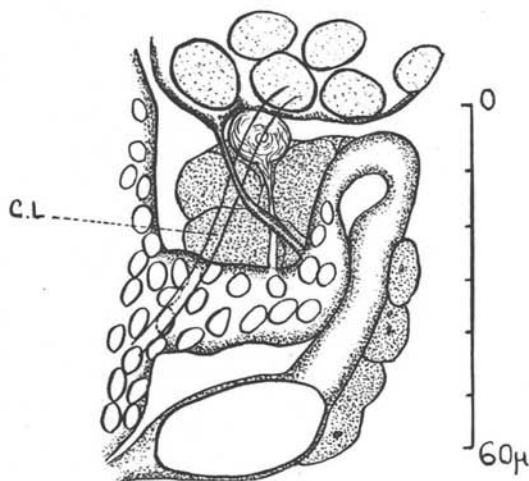


FIG. 11. — Détail du carrefour génital. C.L. = Canal de Laurer.

glandes génitales et envahissant la presque totalité du corps, jusqu'au niveau de l'acétabulum, chez la plupart des spécimens.

Vessie en Y, à partie antérieure impaire très longue et étroite avec une dilatation subterminale ; cette partie impaire s'étend presque jusqu'au niveau de l'acétabulum ; les branches s'anastomosent dorsalement au pharynx. La portion caudale présente une structure particulière chez les jeunes spécimens. Le conduit terminal est bordé sur une hauteur d'environ $30\ \mu$ par de grandes lamelles tassées les unes sur les autres transversalement. Toute cette zone s'éverse à l'extérieur de façon périodique (et plus fréquemment à la période agonique). La zone lamellaire pivote de 45° et les lamelles qui ont pris une direction longitudinale semblent former la pointe caudale du Ver. La petite ampoule, formée par la dilatation de la vessie en avant de la partie lamellifère, arrive ainsi directement en contact avec l'extérieur, et les lamelles forment une circonférence à sa périphérie. Il est curieux de constater que cette formation

complexe disparaît chez les spécimens mûrs. Les lamelles paraissent s'atrophier et le mouvement d'éversion ne se produit plus (1).

Œufs régulièrement ovoïdes ($30-33 \mu \times 15-18 \mu$). Le *miracidium* semble se former en une huitaine de jours à la température du laboratoire, mais les œufs ne paraissent pas éclore spontanément. Les élevages d'*Hydrobia* n'ont pas encore été mis suffisamment au point pour que leur infestation ait pu réussir.

Discussion

La morphologie de la métacercaire : testicules préovariens, ovaire et testicules compacts, un seul vitellogène compact, anastomose intestinale présente, indique immédiatement l'appartenance à la sous-famille des *Bunocotylinæ* Dollfus 1950, dans la famille des *Derogenidæ* Dollfus 1950. Comme nous le verrons plus bas, elle correspond effectivement très bien à l'unique représentant de la sous-famille, le *Bunocotyle cingulata* Odhner 1928.

Les cycles évolutifs complets des *Hemiuroidea* Dollfus 1923 ne sont actuellement connus que dans les genres *Halipegus* A. Looss 1899 et *Lecithaster* Lühe 1901. Chez *Halipegus*, le Mollusque, premier hôte intermédiaire, libère des cercaires cystophores de formes variées qui passent chez des Copépodes. La métacercaire évolue dans la cavité générale et, chez certaines espèces, il semble qu'elle puisse se réencapsuler chez un troisième hôte intermédiaire (lorsque une Libellule, par exemple, ingère le Cyclope infesté). Les Batraciens, hôtes définitifs, s'infestent en ingérant soit le 2^e hôte, soit le 3^e hôte. Les espèces dont le cycle a été élucidé (soit par l'expérience, soit par coïncidence morphologique et géographique) sont nombreuses : *H. ovocaudatus* (Vulpian 1858), par Leuckart (1889) ; *H. occidualis* (Stafford 1905), par Krull (1935) ; *H. eccentricus* Thomas 1937, par Thomas (1939) ; *H. kimberleyana* Porter 1938, par Porter (1938) ; *H. amherstensis* Rankin 1944, par Rankin (1944) ; *H. africanus* Dollfus 1950, par Dollfus (1950) ; *H. bulla* Fain 1953, par Fain (1953) ; enfin, pour Ruiz (1952), *H. dubius* Klein semble avoir pour forme larvaire la *C. hemiura* Ruiz 1952.

Chez *Lecithaster*, on ne connaît encore que le cycle de *L. confusus* (Odhner 1905), étudié par Hunninen et Cable (1943). L'évolution est très comparable, mais l'hôte définitif est un poisson marin.

(1) Des formations très comparables existent chez certaines espèces de métacercaires du même groupe. Thomas (1939), par exemple, à propos d'*Halipegus eccentricus*, signale et figure un « heavy-walled urinary bladder with numerous villi » ; les villosités s'éversent lorsque le Trématode arrive dans le coelome du Copépode.

En dehors de *Lecithaster* et d'*Halipegus*, dont les cycles sont définitivement établis, les renseignements obtenus sur quelques autres genres (*Hemiurus* Rudolphi 1809, *Derogenes* Lühe 1900, etc...) indiquent une grande homogénéité dans les caractères fondamentaux de l'évolution. Le cycle de *Bunocotyle*, en dehors de l'élément particulier qu'apporte la progénèse, entre donc toujours dans le même cadre, et confirme à nouveau la classification de Dollfus (1950 *b*), basée sur la constatation que « les cercaires cystophores appartiennent toutes à la superfamille des Hémiuroïdes, et que cette superfamille étant homogène, elle ne doit comprendre que des espèces dont la cercaire appartient au groupe cystophore » (Dollfus, 1950 *a*).

La question de la progénèse chez les *Hemiuroidea* vient d'être mise au point (R.-Ph. Dollfus, 1954), et nous renvoyons à cette publication Il en ressort que notre métacercaire est le quatrième exemple d'une véritable progénèse dans la superfamille.

Bunocotyle cingulata a été décrit primitivement chez *Perca fluviatilis* L., en Suède, mais une étude de Nybelin (1936) montre que, dans tous les gîtes où les Poissons (Perches et Acérines) sont infestés, les eaux douces se mélangent à celles de la Baltique. Nybelin en conclut donc que l'hôte intermédiaire est un animal d'eau saumâtre.

L'identification de notre métacercaire avec le Trématode adulte est donc rendue très possible par cette remarque ; mais une telle identification pose automatiquement le problème de l'existence des cycles facultatifs à deux ou trois hôtes, qui a fait l'objet de discussions récentes (A. Buttner, 1950, et R.-Ph. Dollfus, 1953). L'identification certaine de la métacercaire du Copépode avec le Trématode adulte implique très probablement l'existence de ces cycles facultatifs. Dans le cas contraire, il faudrait désigner notre parasite sous un autre nom.

N'ayant encore fait aucune recherche chez les Poissons du gîte (Mulets et Athérines) et n'ayant pas achevé les cycles évolutifs, nous ne pouvons actuellement apporter au débat que l'étude de notre métacercaire.

La description d'Odhner est assez rapide ; il ne parle ni du canal de Laurer, ni du réceptacle séminal ; l'interprétation des bandes de constriction est légèrement différente, mais cela ne correspond certainement à aucune différence réelle. Nous ne pensons pas non plus que le petit œsophage décrit par Odhner puisse correspondre à une différence spécifique. Les dimensions du corps et celles des œufs sont identiques.

Alors que la métacercaire progénétique de *Ratzia parva* (Stossich 1904) se reproduit par parthénogénèse et que les testicules sont tou-

jours complètement au repos, nous n'avons chez notre espèce aucun signe d'immaturité. Les spermatozoïdes sont extrêmement nombreux et mobiles, les œufs sont généralement beaucoup plus abondants que dans le spécimen adulte dessiné par Odhner.

Sans vouloir préjuger des éléments qui peuvent être apportés par la suite de l'étude biologique, nous pensons donc qu'il y a tout avantage, actuellement, à éviter l'emploi d'un nom nouveau, et nous garderons donc pour la métacercaire de *Poppella* le nom du Trématode de la Perche.

Remerciements

Nous sommes heureux de pouvoir remercier ici M. le Prof. Georges Petit pour toutes les facilités matérielles qui nous sont offertes au laboratoire Arago et pour tous les renseignements sur la faune des eaux saumâtres que nous lui devons. Notre travail s'est trouvé également très facilité grâce aux conseils de notre maître R.-Ph. Dollfus et nous l'en remercions très vivement.

RÉSUMÉ

Dans un canal d'eau saumâtre, situé près de l'étang du Canet (Pyrénées-Orientales), le Mollusque Prosobranch *Hydrobia stagnalis* est infesté par une cercaire cystophore qui évolue chez le Copépode *Poppella guernei* en une métacercaire progénétique. Cette métacercaire, bourrée d'œufs à la fin de son évolution, est morphologiquement identique au *Bunocotyle cingulata* Odhner 1928, unique représentant de la sous-famille des *Bunocotylinae* chez les *Deroenidæ* (Trematoda-Hemiuroidea).

Le *Bunocotyle* adulte était connu chez des Perches et des Acérines dans des localités où des eaux douces entrent en contact avec les eaux de la Baltique.

La réalisation complète du cycle et ses rapports éventuels avec les Poissons du même gîte feront l'objet de recherches ultérieures ; le travail est limité à l'étude morphologique et au mécanisme de l'infestation du Copépode.

Les différents stades du développement chez le Mollusque sont décrits. La cercaire mûre est caractérisée par l'existence d'un filament caudal simple et très long, l'absence d'appendices supplémentaires et une anatomie du corps de la cercaire très peu organisée. L'étude morphologique de la métacercaire précise certains points encore inconnus chez *Bunocotyle* (présence d'un canal de Laurer, d'un réceptacle séminal, anatomie de la vessie).

Le mécanisme d'infestation du Copépode est décrit. La chambre caudale de la cercaire n'entre pas entièrement dans la bouche de *Poppella guernei* ; le tube éjecteur s'évagine seul dans la bouche et, grâce à une spécialisation de sa partie basale qui semble jouer le rôle d'un ressort, le corps de la cercaire est projeté avec force et sous un état filiforme contre la paroi digestive du Copépode. La cercaire pénètre instantanément dans la région céphalique de l'hæmocoèle et tout ce qui forme la portion caudale de la cercaire se détache lentement et retombe sans avoir été ingéré. Ce mécanisme complexe est comparé à ce qui était décrit dans le genre *Halipegus*.

BIBLIOGRAPHIE

- ARVY (L.). — Contribution à l'étude des Trématodes parasites de *Columbella rustica* L. (Gastéropode, prosobranchie). *Ann. Parasit.*, XXVII, 1952, 485-498, fig. 1-38.
- BUTTNER (A.). — La progénèse chez les Trématodes digénétiques. Sa signification. Ses manifestations. Contribution à l'étude de son déterminisme. *Ann. Parasit.*, XXV, 1950, 376-434, fig. 1-26 ; XXVI, 1951, 19-66, fig. 27-45, 138-189, fig. 46-57, 279-322, fig. 58-68.
- CHABAUD (A.-G.) et BIGUET (J.). — Sur le mécanisme d'infestation des Copépodes par les cercaires de Trématodes Hémiuroïdes. Variations suivant les espèces. *C.R. Acad. Sc.*
- DOLLFUS (R.-Ph.). — Remarques sur le cycle évolutif des Hémiurides. *Ann. Parasit.*, I, 1923, 345-351, fig. 1-4.
- Hôtes et distribution géographique des cercaires cystophores. *Ann. Parasit.*, XXV, 1950a, 276-296, fig. 1-15.
- Trématodes récoltés au Congo belge par le Prof. Paul Brien. *Ann. Musée Congo belge*, Zoologie, série V, I, 1950b, 1-132, fig. 1-104.
- *Miscellanea helminthologica maroccana*, VI, L'adulte et la métacercarie progénétique de *Ratzia parva* (M. Stossich, 1904) (*Trematoda Digenea*). *Arch. Inst. Past. Maroc*, IV, 1953, 496-504, fig. 1-2.
- Métacercarie progénétique de *Derogetes* (*Trematoda Hemiuroidea*) chez un Copépode parasite de Poisson. *Vie et Milieu*. Sous presse.
- FAIN (A.). — Contribution à l'étude des formes larvaires des Trématodes au Congo belge et spécialement de la larve de *Schistosoma mansoni*. *Inst. Royal Colon. Belge, Sect. Sc. Nat. et Med. Mémoires in 8°*, XXII, 1953, 312 pp., pl. 1-34.
- HUNNINEN (A. V.) et CABLE (R. M.). — The life history of *Lecithaster confusus* Odhner (*Trematoda : Hemiuridae*). *J. Parasit.*, XXIX, 1943, 71-78, fig. 1-20.
- KRULL (W. H.). — Studies on the life history of *Halipegus occidialis* Stafford, 1905. *Amer. Midland Naturalist*, XVI, 1935, 129-142, pl. IV, fig. 1-15.
- LEUCKART (R.). — *Die Parasiten des Menschen und die von ihnen herrührenden Krankheiten*, Leipzig, 2te Auflage ; Bd. 1, 4 Lief., 2 Abt., 1889, iv-97-440 p., fig. 61-91.

- NYBELIN (O.). — *Bunocotyle cingulata* Odhner, ein halophiler Trematode des Flussbarsches und Kaulbarsches der Ostsee. *Arkiv för Zoologi*, 1936, Bd. 28 B, n° 10, p. 1-6 du tiré à part, fig. 1.
- ODHNER (T.). — Ein neuer Trematode aus dem Flussbarsch. *Arkiv för Zoologi*, 1928, Bd. 20 B, n° 1, p. 1-3 du tiré à part, fig. 1-2.
- PORTER (A.). — The larval Trematodes found in certain South African Mollusca with special reference to Schistosomiasis (Bilharziasis). *Public. South African Inst. for. Medic. Research*, VIII, n° XLII, 1938, 492 pp., fig. 1, pl. I-LXXXIII, + une carte.
- RANKIN (J. S.). — A review of the Trematode genus *Halipegus* Looss, 1899, with an account of the life history of *H. amherstensis* n. sp. *Trans. Amer. Micros. Soc.*, LXIII, 1944, 149-164, fig. 1-12.
- ROTHSCHILD (M.). — *Cercaria sinitzini* n. sp., a cystophorous cercaria from *Peringia ulvæ* (Pennant, 1777). *Novitat. Zool.*, XLI, 1938a, 42-57, fig.
- Permanent preparations of excysting larval Trematodes. *The Royal Soc. London, Conversazione*, 22-6-1938b, p. 15.
- RUIZ (J. M.). — Contribuição ao estudo das formas larvárias de trematóides brasileiros. 2. Faune de Santos, Est. de S.-Paulo. *Mem. Inst. Butantan*, XXIV, 1952, 17-36, fig. 1-38.
- THOMAS (L. J.). — Life cycle of a fluke *Halipegus eccentricus* n. sp. found in the ears of frogs. *J. Parasit.*, XXV, 1939, 207-221, fig. 1-25.

(Laboratoire Arago. Banyuls-sur-Mer. Directeur : G. PETIT. —
 Laboratoire de Parasitologie. Faculté de Médecine de Paris.
 Directeur : H. GALLIARD. — Laboratoire de Parasitologie.
 Faculté de Médecine de Lille. Directeur : F. COUTELEN).
