ANNALES DE PARASITOLOGIE

HUMAINE ET COMPARÉE

TOME XX

1944-1945

Nos 3-4

MÉMOIRES ORIGINAUX

ANNALES
DE
PARASITOLOGIE

ETUDE MORPHOLOGIQUE ET BIOLOGIQUE DE *XIPHIDIOCERCARIA POLYXENA* N. SP. (1) PRODUISANT DES INFECTIONS MORTELLES CHEZ LES LARVES DE CULICIDÉS

Par E. BRUMPT

La cercaire dont nous allons entreprendre l'étude a été rencontrée le 6 avril 1928 chez 43 grands *Planorbis corneus* sur 78 examinés et le 4 avril 1929 chez 28 exemplaires de ce même mollusque sur 57. Tous ces planorbes vivaient dans un canal de drainage de la vallée du Flet, à environ un kilomètre du village de Catz (Manche).

L'hépatopancréas, la glande génitale et la surface du tube digestif étaient infiltrés ou couverts de sporocystes opaques, blancs, sinueux, simples et immobiles, et de très nombreuses cercaires étaient émises, bien que la température ne dépassât guère 10° C.

A l'état frais, le corps des cercaires, très contractile, peut se présenter sous une forme très allongée ou globuleuse suivant les cas. De même la queue peut être grêle et aussi longue que le corps pen-

(1) Il est bien entendu que le nom donné à cette cercaire, dont la forme adulte n'a pu être obtenue par nous, tombera en synonymie le jour où, son cycle évolutif étant élucidé, le ver adulte portera un nom donné antérieurement à notre travail.

dant la natation ou, au contraire, courte et annelée comme la queue d'un serpent à sonnettes, quand l'animal rampe entre lame et lamelle.

Nous estimons que les dimensions données par beaucoup d'auteurs, pour les cercaires étendues et contractées, ne présentent qu'une faible valeur pour l'identification de ces larves. Les mesures les plus comparables entre elles sont celles que l'on obtient en tuant rapidement les cercaires, par la chaleur, dans un tube à essais ou encore entre lame et lamelle. Dans ces conditions, on peut constater que toutes les cercaires d'un mollusque ont à peu près les mêmes dimensions. Il est bon de noter cependant que, dans une espèce donnée, naissant dans le même mollusque, il y a entre les individus de faibles écarts de taille, bien mis en évidence par les dimensions légèrement variables des kystes des métacercaires.

Cercaire. — Notre cercaire, tuée par la chaleur, présente les dimensions suivantes :

<i>Corps</i> : longueur	350 μ
largeur	125 μ
<i>Queue</i> : longueur	225 μ
largeur	25 μ
Diamètre de la ventouse buccale	65 à 75 μ
Diamètre de la ventouse ventrale	50 à 62 μ
Longueur du stylet	28 à 38 μ

La forme normale, quand la cercaire nage, est ovale avec la face dorsale convexe tournée vers le bas, les bords latéraux relevés et la queue située dans un plan vertical, presque à angle droit, avec l'axe du corps.

Le tiers antérieur du corps est transparent, mais les deux tiers postérieurs sont rendus opaques par les nombreuses glandes cystogènes qu'ils renferment. On aperçoit, de chaque côté de la ventouse ventrale, une masse formée par les cellules des glandes de pénétration.

La cuticule du corps, plus épaisse au niveau des ventouses et de la pochette caudale, est couverte de très petites épines qui ne se rencontrent pas sur la queue ; les épines sont disposées en lignes diagonales sur le corps qui ne présente aucun cil.

La ventouse buccale, plus grande que la ventouse ventrale, est munie, dans sa partie dorsale, d'un stylet cylindrique présentant un épaississement à sa partie distale. Ce stylet est creux, sauf au niveau de la pointe.

La ventouse ventrale, plus petite que la ventouse buccale, est située un peu en arrière de la moitié du corps.

L'opacité du corps de cette cercaire rend assez difficile à frais l'étude de sa structure interne. Le tube digestif possède un prépharynx moyen, un pharynx bien visible, suivi d'un œsophage difficile à voir, mais plus long que le prépharynx, qui se bifurque au niveau de la ventouse ventrale et dont nous n'avons pu suivre les branches intestinales.

Les glandes de pénétration, au nombre de six de chaque côté, ont des conduits excréteurs indépendants, susceptibles de se dilater, en particulier quand la cercaire pénètre chez un hôte, et débouchant de part et d'autre du stylet.

L'appareil excréteur, difficile à étudier, est constitué par une vésicule excrétrice, surmontée de deux cornes à paroi musculaire, ayant la forme d'un γ . De l'extrémité des cornes, part un canal sinueux, qui bientôt se bifurque en une branche antérieure et une branche postérieure. Celles-ci se ramifient et sont terminées par des flammes vibratiles. Nous n'avons pu en établir la formule, malgré des examens de vingt cer-

FIG. 1. — *Cercaria polyxena*.
Figure demi-schématique.

caires agonisantes qui, en général à ce moment, laissent mieux étudier la structure de leur appareil excréteur.

Nous n'avons pu voir que 14 flammes vibratiles, alors que les canalicules excréteurs, très fins, qui pénètrent dans le parenchyme, permettent d'admettre que leur nombre est plus considérable.

Sporocyste. — Les sporocystes dans lesquels naissent les cercaires se rencontrent en abondance dans l'hépatopancréas, la glande

FIG. 2. — A gauche, fragment de foie de *Planorbis corneus* n° 6, sacrifié le 27-4-1928, montrant les sporocystes accolés les uns aux autres. Ces sporocystes renfermaient des métacercaires dans un grand pourcentage de cas. A droite, quelques sporocystes écrasés du même mollusque montrent de nombreuses métacercaires.

génitale et la surface de l'intestin ; ils sont blancs, opaques, sinueux, simples et immobiles. Leur longueur moyenne est de 900 à 1.200 μ et leur largeur de 200 à 250 μ ; ils montrent à l'un de leurs pôles (figs 3 et 4) un mamelon, tantôt fixe dans les tissus du mollusque, tantôt libre. Nous n'avons pas vu de tocostome, comme il en a été signalé dans les sporocystes de divers trématodes. A l'état de maturité, ces nourrices renferment d'une à cinq, rarement dix ou douze, cercaires et un grand nombre de germes à divers stades d'évolution. D'autre part, chez certains planorbes, se trouvent parfois 5 et même 10 pour 100 de sporocystes, renfermant des

métacercaires enkystées au nombre d'un, deux et parfois davantage (figs 2 et 3).

Ces sporocystes, qui quelquefois remplissent entièrement l'hépatopancréas du mollusque, ne sont pas moniliformes et ne semblent pas se multiplier par scissiparité, comme cela s'observe dans d'autres cas. Cependant, leur nombre immense en avril ne peut s'expliquer que par une abondante production de sporocystes primaires, dérivant du sporocyste primitif formé par le miracidium, et aussi de sporocystes secondaires. On ne peut attribuer ces sporocystes au développement de très nombreux miracidiums chez ce même mollusque, car, si c'était le cas, on ne comprendrait pas pourquoi, dans les gîtes à planorbes parasités, il n'y aurait pas 100 pour 100

FIG. 3. — Quelques sporocystes du Planorbe 6 avec ou sans métacercaires.

d'animaux infestés. Cette formation de sporocystes primaires et secondaires ne pourra être élucidée que par des infestations expérimentales de mollusques, ce que nous n'avons pu entreprendre, car, malgré nos efforts, nous n'avons pu trouver l'hôte définitif du parasite étudié dans ce travail.

Métacercaire. — Les métacercaires se forment dans des conditions très différentes. Nous avons déjà signalé leur présence dans les sporocystes de mollusques sacrifiés. Comme ces animaux avaient été récoltés depuis quelques jours seulement, on peut considérer l'infestation par les sporocystes comme s'étant effectuée normalement et non par suite de profonds troubles trophiques des planorbes, déterminés par divers facteurs physico-chimiques. Les métacercaires se rencontrent habituellement, et parfois par centaines, sur le bord du manteau des mollusques infectés, naturellement ou expérimentalement, et aussi, deux fois sur trois, mais toujours en petit nombre, sur les téguments qui recouvrent l'hépatopancréas. Cependant, malgré leur abondance, qui devrait assurer largement

la conservation de l'espèce si l'hôte du trématode adulte est un animal malacophage, les cercaires pénètrent non seulement chez d'autres espèces de mollusques, mais encore chez de nombreux arthropodes (1).

Expérimentalement, au laboratoire, nous avons pu produire l'enkystement chez les larves aquatiques d'insectes divers : *Stegomyia fasciata*, *Anopheles bifurcatus*, *Culicella morsitans*, *Theobal-*

FIG. 4. — Sporocystes renfermant une douzaine de cercaires et des germes, et présentant à une des extrémités une sorte de rostre.

dia annulata, *Aedes (Ochlerotatus) communis*, *Chironomus plumosus*, *Tanytus*, sp., larves de phrygane, larves de tabanides, larves d'*Æschna*, ainsi que chez des *Asellus*. De plus, cette cercaire,

(1) La présence de métacercaires enkystées chez les arthropodes a été signalée par d'anciens auteurs, et le mode de pénétration des cercaires a été très bien observé et décrit par von Siebold dès 1863. Les premières observations d'infestations spontanées d'*Anopheles* semblent dues à Grassi (1900) et les premières recherches expérimentales ont été faites par Soparkar (1917) qui, en utilisant *Cercaria indica* XVII de Sewell, xiphidiocercaire du groupe *polyadena*, a infecté des larves d'*Anopheles*. En 1922, Fülleborn a publié son travail sur le rôle pathogène d'une cercaire du type *armata* et, depuis cette époque, de nombreux travaux ont montré la grande attraction que des larves de nématocères exerçaient sur de nombreuses xiphidiocercaires.

que l'on trouve enkystée chez des *Planorbis corneus* ne présentant pas de sporocystes et vivant dans le même gîte que les exemplaires infectés; peut s'enkyster expérimentalement chez des mollusques d'élevage. Parmi ces derniers, nous avons pu étudier la formation de métacercaires chez *Bullinus contortus*, *Lymnaea stagnalis*, *L. truncatula*, *L. limosa*. Par contre, nous n'avons pu constater d'enkystement chez *Physa fontinalis* et un exemplaire de *Planorbis rotundatus*.

Des résultats négatifs ont également été enregistrés avec des têtards de *Salamandra maculosa*, de *Rana temporaria* et divers invertébrés : *Chaetogaster limnaci*, *Tubifex*, *Allolobophora*, hy-

FIG. 5. — Métacercaires du manteau d'un grand exemplaire d'un Planorbe sacrifié qui en présentait plusieurs centaines sur le bord de cet organe.

drachnides, larves de dytique, copépodes, pontes de Lymnées, enfin chez deux sangsues : *Herpobdella vulgaris* et *Helobdella algira*, bien que ce dernier animal semble exercer une certaine attraction sur les cercaires.

Dans le milieu extérieur, l'enkystement ne se produit pas (1) ; les cercaires succombent sans se transformer en métacercaires. Cependant, nous avons trouvé une fois un kyste à la surface de la coquille d'un *Planorbis corneus* très parasité.

(1) Ce comportement est d'ailleurs normal chez la plupart des xiphidiocercaires étudiées jusqu'à ce jour, sauf dans le cas d'une *Xiphidiocercaria*, parasite de *Lymnaea peregra* d'Ecosse, étudiée par Hesse en 1922, qui s'enkyste sur la coquille des mollusques et de quelques espèces étudiées par Faust (1917) (*C. dendritica*, *C. racemosa*) et par Sewell (*Cercaria indica* X) qui s'enkystent accidentellement *in vitro*, enfin pour la *Xiphidiocercaria cambrensis* III de Rees (1932) qui s'enkyste dans l'eau.

L'enkystement est facile à suivre chez les larves transparentes comme celles de chironomes ou de *Stegomyia*. La cercaire qui a pénétré chez un hôte tourne sur elle-même et on voit se former, par sécrétion des glandes cystogènes cutanées, une membrane pellucide, accolée à son corps au début et laissant un intervalle

FIG. 6. — Extrémité du corps d'une larve de *Stegomyia fasciata*, vingt minutes après le début de l'infestation. Le corps renferme de nombreuses cercaires ayant abandonné leur queue et sur le point de s'enkyster. On voit à la surface du corps des cercaires cherchant à pénétrer.

entre elle et la cercaire quand le kyste est terminé. La durée de l'enkystement est d'environ une heure.

Les kystes anciens, formés dans les tissus du planorbe, comme les kystes jeunes des larves d'arthropodes, ont les mêmes dimensions et par conséquent ne grossissent pas comme les kystes de certaines métacercaires telles que celles des *Gorgodera* dans le péritoine des têtards, ou les cercaires de certains strigidés. Leur forme est ovale, très rarement sphérique ; ils mesurent de 150 à 200 μ de

longueur sur 115 à 150 μ de largeur ; leur paroi (1) est mince et hyaline et généralement incolore, sauf chez les chironomes où elle est colorée en jaune et chez certains exemplaires de *Tanytus* où leur teinte est verte, ainsi que le liquide qui se trouve dans le kyste de la métacercare. Cette dernière est toujours mobile, même dans

FIG. 7. — Appendices d'une larve de *Slegomyia fasciata*, trois heures après le début de l'expérience. Les kystes ovales sont entièrement formés.

les vieux kystes du bord du manteau des mollusques, et le stylet se trouve libre à côté d'elle. Dans les kystes récents, le stylet conserve sa place normale au-dessus de l'orifice buccal, mais le plus souvent il est libre comme dans les kystes anciens.

L'appareil excréteur de la métacercare est toujours dilaté et trilobé.

(1) Nos études ne nous permettent pas de dire si la paroi du kyste est produite uniquement par les cellules cystogènes ou par ces dernières et les glandes de pénétration, qui sont toujours plus petites chez les métacercaires que chez les cercaires, ce qui montre qu'elles ont évacué leur contenu pendant la pénétration ou pendant l'enkystement.

Il est facile de libérer les métacercaires, car leur paroi kystique est mince et fragile ; cependant, malgré l'évacuation d'une partie de leurs sécrétions glandulaires, leur étude est aussi difficile que celle des cercaires, car leur corps est resté très opaque.

Comme nous l'avons signalé plus haut, la pénétration des cercaires chez les larves transparentes est très facile à observer. Les cercaires sont fortement attirées par les larves de culicidés et de chironomes, sur le corps desquelles elles rampent, jusqu'au moment où, ayant trouvé un point de moindre résistance, situé toujours entre les anneaux chitineux de ces larves, elles se fixent par leur ventouse antérieure. Par des mouvements de contraction de cette ventouse et par les mouvements du stylet, la peau est rapidement percée et la partie antérieure de la cercaire s'engage dans le corps de l'hôte. A ce moment, la cercaire abandonne son appendice caudal, dont elle s'est même souvent séparée avant sa fixation au point de pénétration. Nous devons signaler cependant que nous avons vu une queue de cercaire dans un appendice caudal transparent de *Chironomus*, ce qui prouve que parfois cette cercaire peut entrer tout entière chez son second hôte (1). Quand la cercaire a pénétré, elle circule un certain temps entre les viscères de son hôte et, après une, deux ou trois heures, elle s'enkyste.

Nous avons observé quelquefois, en nous servant de larves de *Stegomyia*, *Anopheles bifurcatus* et *Chironomus*, que certaines cercaires s'enkystaient à la surface du corps de ces larves, dans une substance qui est probablement du liquide coelomique ou du sang, sorti par les nombreuses blessures faites par les cercaires ayant pénétré pour s'enkyster à l'intérieur.

Ce fait accidentel est d'autant plus curieux qu'il semble indiquer que le fluide sanguin des larves d'insectes a une action déterminante dans l'enkystement. Cependant, les cercaires qui s'enkystent si facilement sur le bord du manteau des mollusques, qui exerce une action physico-chimique presque spécifique, refusent de se transformer en métacercaires, même en 48 heures, dans du mucus de *Planorbis corneus*, prélevé dans le manteau. Dans une courte note préliminaire, publiée dans ces *Annales* (2), nous avons signalé l'enkystement superficiel, suivi de pénétration secondaire dans les larves de chironomes, de notre *Cercaria exocystis*.

Un autre fait, sur lequel nous devons attirer l'attention, est que nous avons observé la pénétration des cercaires aussi bien chez les

(1) Fait déjà signalé chez un chironome par Harper (1929. p. 107).

(2) XX, 1944-1945, p. 94-96.

larves d'insectes tuées par la chaleur ou déjà tuées par les cercaires, que chez les larves vivantes. Cette constatation permet d'éliminer certaines des conditions physico-chimiques qui sont admises comme déterminant l'enkystement des cercaires. Nous comptons donner, dans une prochaine revue critique, un aperçu des modes de formation des métacercaires dans divers groupes de trématodes d'après nos observations et celles d'autres auteurs.

Quel est le pourcentage de cercaires se transformant en métacercaires ?

Dans un récipient contenant de très nombreuses cercaires avec des mollusques neufs et des larves de chironomes, ces dernières en fixent la plus grande partie, à condition qu'elles soient assez nombreuses, et elles sont tuées par les centaines de cercaires qu'elles renferment, alors que les mollusques n'en contiennent que quelques dizaines seulement. Si le récipient ne renferme que des mollusques neufs, de très nombreuses cercaires ne s'enkystent pas, même après 48 heures de contact et parfois 72 heures, ce qui montre qu'elles ont plus d'affinité pour les larves aquatiques d'insectes que pour les mollusques.

Identification. — L'identification d'une cercaire est une opération très délicate quand on ignore la forme adulte à laquelle elle appartient. En effet, étant donnée la grande ubiquité de certaines d'entre elles, qui peuvent se développer chez plusieurs mollusques pulmonés du même genre et parfois de genres différents, ou encore quand il s'agit de cercaires de prosobranches ou de lamellibranches, le nom du mollusque parasité ne facilite que bien faiblement leur détermination.

La taille des cercaires est un caractère très important à étudier, mais, comme nous l'avons déjà signalé, il faudrait que tous les auteurs utilisent la même technique et donnent les dimensions des animaux tués par la chaleur, ainsi que nous l'avons toujours fait. Cette méthode, que Szidat emploie aussi depuis plusieurs années, permet de dessiner les contours de la cercaire et d'y placer facilement ensuite, en étudiant des exemplaires vivants, colorés par le rouge neutre, l'appareil excréteur et les flammes vibratiles, les glandes de pénétration, etc.

D'autre part, presque toutes les cercaires décrites par les anciens auteurs et dont on trouvera la liste dans Stiles et Hassal (1908) sont insuffisamment décrites et beaucoup d'entre elles sont des espèces collectives qui ont déjà été ou devront être subdivisées.

Le nombre des espèces de cercaires actuellement inventoriées est

considérable et dépasse probablement le chiffre de 900 (1), dont le quart au moins, soit environ 225, appartient au groupe des xiphidiocercaires typiques.

La cercaire que nous venons de décrire appartient au groupe des xiphidiocercaires ou cercaires à stylet de Diesing (1855) et de Lühe (1909), caractérisées par : une queue grêle et simple, un stylet perforant placé dans la ventouse antérieure, l'absence d'yeux, la naissance dans des sporocystes et l'enkystement habituel chez un second hôte intermédiaire. Elle doit être classée dans le sous-groupe des *Cercariæ armatæ* de Lühe, caractérisées par une ventouse ventrale située un peu en arrière du milieu du corps, une queue non pourvue de membranes natatoires, d'une longueur à peu près égale à celle du corps, ce dernier atteignant ou dépassant 250 μ . Parmi les subdivisions qui ont été établies dans ce sous-groupe, nous estimons que la cercaire étudiée dans ce mémoire doit être placée dans la section des *Polyadena* de Cort, auquel cet auteur assigne les caractères suivants :

1. Développement chez les gastéropodes dans des sporocystes allongés.
2. Queue grêle, moins longue que le corps, sauf quand elle est très étirée.
3. Ventouse ventrale, plus petite que la ventouse orale et située au-dessous du milieu du corps.
4. Stylet d'environ 30 μ de longueur, six fois plus long que large, présentant un épaississement à la jonction du tiers supérieur avec les deux tiers inférieurs.
5. Glandes céphaliques, six ou plus de chaque côté, placées entre la ventouse ventrale et le pharynx.
6. Vésicule excrétrice bicorne.
7. Prépharynx très court et pharynx petit (2). Œsophage, quand il est développé, de longueur moyenne. Cæcums intestinaux, quand ils existent, atteignant la partie postérieure du corps.

Les auteurs ont décrit un nombre considérable de xiphidiocercaires qui ont pour le mollusque hôte une certaine spécificité. Les

(1) Notre calcul a été établi de la façon suivante :

Cercaires signalées par Stiles et Hassall : 174 (144 d'eau douce et 29 marines).
Cercaires indiquées dans le *Zoological Record* (1906-1922) : 231 (166 d'eau douce et 65 marines).

Répertoire des espèces nouvelles des *Annales de Parasitologie* (1923-1939) : 310, dont 66 xiphidiocercaires.

Cercaires de l'Afrique du Sud de Porter : 94, dont 38 xiphidiocercaires.
Soit un total de 809 auquel il faut ajouter les espèces décrites depuis 1939 et au moins 10 p. 100 d'omissions, ce qui porte le chiffre à environ 900.

(2) Les caractères donnés ici ne correspondent pas à ceux de notre espèce dont le prépharynx n'est pas particulièrement court.

anciens auteurs décrivaient une même cercaire chez de nombreux mollusques pulmonés et prosobranches et Lühe (1909), dans son admirable ouvrage sur les cercaires d'Allemagne, cite assez souvent, d'après les anciens auteurs, des cercaires communes à des lymnées ou à des planorbes, trouvées également chez *Bythia tentaculata* ou *Paludina vivipara*. Toutes ces identifications sont à reprendre sur des bases morphologiques et biologiques, car, en étudiant les statistiques importantes données par Sewell (1922) et par Dubois (1929), et divers travaux plus récents, on peut remarquer qu'aucun auteur n'a établi avec certitude qu'une cercaire parasite d'un mollusque pulmoné pouvait vivre chez un prosobranch (1) et inversement. D'autre part, Pelseneer (1906) a signalé que jamais un prosobranch et un lamellibranch marins ne renfermaient la même espèce de cercaire, ce qui s'observe aussi d'ailleurs chez les mollusques d'eau douce (2).

Parmi les xiphidiocercaires décrites chez *Planorbis corneus*, il est impossible d'identifier actuellement les anciennes espèces décrites dans l'ouvrage de Lühe ; d'autre part, beaucoup de formes, décrites plus récemment par Skwortzoff (1920), Dubois (1929) et Wesenberg-Lund (1931), ne peuvent être identifiées avec la cercaire que nous venons d'étudier sous un nom provisoire.

En 1922, Fülleborn a étudié, sous le nom de *C. armata*, une cercaire trouvée par lui chez une *Lymnaea* sp. et chez *Planorbis corneus*, mais dont il donne une microphotographie d'après un exemplaire de *Lymnaea* sp., sans aucune description. Cette cercaire, comme celle que nous décrivons, tuait rapidement les larves de moustiques, mais, comme ces dernières sont tuées par beaucoup d'autres xiphidiocercaires et bien que ce caractère biologique soit important à retenir, il ne peut suffire pour identifier ce parasite avec la *C. armata* de von Siebold. Cependant, Dubois estime que la microphotographie donnée par Fülleborn est suffisante pour l'identifier à sa *Cercaria helvetica* XXX, parasite de *Lymnaea stagnalis*,

(1) De Filippi, à la p. 8 de son troisième mémoire, signale la présence de *Cercaria cristata* chez deux prosobranches : *Bythia tentaculata* et *Valvata piscinalis*, ainsi que chez trois pulmonés : *Planorbis submarginatus*, *Lymnaea stagnalis* et *L. palustris*. Wesenberg-Lund (1931) l'a trouvée au Danemark chez *L. stagnalis*, *L. ovata*, *Bythia tentaculata* et *Valvata piscinalis*. Or, nous savons, depuis les recherches d'Ejmont (1926) sur les sanguinicoles, que l'espèce collective *cristata* donne naissance à plusieurs espèces de *Sanguinicola* dont trois ayant un cycle connu. Celles-ci ont comme hôtes intermédiaires des mollusques différents et spécifiques et comme hôtes définitifs des poissons également différents et spécifiques.

(2) Pour établir la réalité de ce parasitisme de mollusques pulmonés, prosobranches et lamellibranches, par la même espèce de cercaire, il faudrait réussir à infecter expérimentalement ces divers mollusques par le miracidium d'un trématode déterminé, ce qui n'a encore jamais été tenté.

L. limosa et *L. palustris*, chez lesquelles cette cercaire est très commune.

Pour notre part, il nous est impossible de nous baser sur la microphotographie donnée par Fülleborn et, en ce qui concerne la *C. helvetica* XXX, une épreuve biologique présente pour nous une très grande importance. En effet, notre cercaire, qui s'attaque à toutes les larves aquatiques d'insectes, ne pénètre jamais chez les têtards, tandis que la forme étudiée par Dubois s'y enkyste.

La *Xiphidiocercaria* « X1 » de Harper (1929), parasite de *Lymnaea peregra*, se rapproche beaucoup de la nôtre par sa polyxémie remarquable, mais elle présente une autre disposition des glandes de pénétration et ses sporocystes sont d'une couleur orangée quand ils sont entièrement formés.

Parmi les autres xiphidiocercaires européennes décrites depuis le travail de Harper, nous n'en connaissons aucune avec laquelle elle puisse être comparée. C'est le cas en particulier des quatre espèces insuffisamment décrites par Skwortzoff (1924), en Russie, et celle observée par cet auteur chez un *Planorbis corneus* à des sporocystes jaunes. D'autre part, aucune des espèces très soigneusement étudiées par Dubois (1929), Wesenberg-Lund (1931), Lotta (1934), ainsi que la *Cercaria cambrensis* III de Rees, qui possède huit glandes de pénétration de chaque côté, ne peuvent lui être identifiées.

La détermination d'une cercaire sur des bases morphologiques (1) doit être complétée par des données biologiques, en particulier par l'attraction cercarienne pour certains hôtes vertébrés ou invertébrés, chez lesquels se produisent les métacercaires.

L'importance de cette attraction pour l'identification des cercaires semble avoir été signalée pour la première fois par de Filippi (1855). Cet auteur a montré que la forme de *Cercaria armata*, étudiée par lui, diffère de l'espèce étudiée par Steenstrup, en ce que cette dernière s'enkyste chez le mollusque qui l'a engendrée, tandis que *C. armata* s'enkystait chez les premiers animaux qu'elle rencontrait, en particulier dans la peau d'un jeune *Triton punctatus* et chez des larves d'éphémères et de perlides.

En relevant la liste de toutes les xiphidiocercaires dont l'évolution complète est connue, nous avons constaté que l'enkystement

(1) C'est un caractère morphologique secondaire, la présence d'un gros calcul sphérique de 50 μ environ dans chacun des trois lobes de la vésicule excrétrice d'une xiphidiocercaire de *L. stagnalis*, qui nous a permis de découvrir le cycle du *Leptophallus nigrovenosus*, parasite de la couleuvre à collier et expérimentalement de la vipère (*Vipera aspis*), chez lequel on retrouve ces mêmes calculs. Cette étude sera publiée prochainement dans ces *Annales*.

expérimental a été enregistré vingt-quatre fois chez des têtards, deux fois chez des poissons, quarante-quatre fois chez des arthropodes, six fois chez des mollusques, une fois chez des mollusques et des insectes et une fois chez des têtards et des larves d'insectes. En ce qui concerne les xiphidiocercaires dont l'évolution est encore inconnue, on a signalé parfois, mais très rarement, l'enkystement à la fois chez des batraciens et chez des larves d'insectes, comme dans le cas de de Filippi, mentionné plus haut (1).

Nous avons fait ingérer sans succès plusieurs centaines de métacercaires âgées, enkystées dans le bord du manteau de divers *Planorbis corneus*, à des têtards (exp. 761/IX, 762/IX), à deux jeunes canards âgés de huit jours environ (exp. 763/IX, 764/IX), à deux jeunes rats (exp. 772/IX, 774/IX) et à deux poissons rouges (exp. 761'/IX et 762'/IX).

Dans le gîte 710/IX où vivaient les planorbes infectés, on rencontrait un certain nombre de vertébrés : tritons, larves de salamandre et de triton, grenouilles rousses et têtards, anguilles, épinochettes et, pendant l'hiver, divers oiseaux d'eau, très communs dans cette région marécageuse, ainsi que de nombreux oiseaux se nourrissant d'insectes pouvant être infectés par les métacercaires. D'autre part, les hérissons n'étaient pas rares dans les haies voisines du gîte et pouvaient avoir l'occasion de manger des planorbes échoués sur les bords du fossé quand les eaux baissaient.

La remarquable polyxénie de la métacercaire, qui lui permet d'être ingérée par de nombreux hôtes aquatiques et terrestres, montre combien l'identification expérimentale sera difficile et combien il faudra compter sur un heureux hasard pour l'obtenir.

En l'absence de résultats positifs, il est donc impossible de dire à quelle espèce de trématode appartient la cercaire armée que nous avons étudiée, dont les kystes peuvent être ingérés par des animaux aquatiques dévorant les mollusques et les larves d'insectes aquatiques et par des animaux terrestres mangeant les insectes adultes dont les larves sont aquatiques.

(1) Les auteurs ne signalent pas toujours si leurs expériences d'infestation ont été faites avec les cercaires produites par un seul mollusque ou par plusieurs, considérés comme hébergeant la même espèce et pouvant appartenir en réalité à plusieurs espèces, malgré leur ressemblance morphologique, ce qui expliquerait l'infestation expérimentale d'animaux très éloignés zoologiquement, comme les batraciens et les larves d'insectes. Pour être certain des résultats obtenus dans ce dernier cas, il faudrait n'utiliser que les cercaires d'un mollusque, à condition toutefois que ce dernier ne présente pas d'infection mixte, ce qui est heureusement assez rare. Nous estimons que l'identification d'une cercaire ne peut être faite que d'après les caractères morphologiques et les caractères biologiques, en particulier l'enkystement chez des hôtes divers quand ces derniers existent.

Biologie de *Xiphidiocercaria polyxena*. — L'élimination des cercaires semble se produire aussi bien la nuit que le jour. Bien que de nombreuses cercaires puissent être évacuées à une température relativement basse (10° C), la chaleur favorise leur sortie et le meilleur moyen, pour dépister les infections chez les animaux vivants, est de placer ces derniers dans des tubes d'isolement mis dans des étuves à 25° ou 30°, ou au soleil.

Les cercaires venant de s'échapper du sporocyste sont très actives ; elles fuient le soleil et semblent rechercher la lumière diffuse et l'air, car elles se trouvent près de la surface de l'eau.

Quand elles sont fatiguées, elles se laissent entraîner par la pesanteur et tombent au fond du récipient qui renferme les mollusques parasités, à moins qu'elles ne soient agglutinées par le mucus sécrété par ces derniers. Dans certains cas, elles s'accrochent et forment des rosaces.

Le *Planorbis corneus* étant un mollusque d'assez grande taille, on ne sera pas surpris d'apprendre qu'un seul spécimen peut évacuer en quelques heures plus de trois mille cercaires, qui semblent pouvoir vivre au maximum 72 heures dans l'eau, à la température de 15° environ.

Le tableau ci-joint donne le nombre de cercaires éliminé par un certain nombre de planorbes, numérotés de 1 à 15

Comme nous l'avons déjà signalé, les cercaires s'enkystent en des lieux et chez des hôtes très variés ; les observations que nous avons faites montrent combien les conditions qui déterminent l'enkystement sont encore peu connues. Nous avons vu que chez certains planorbes, 5 à 10 pour 100 des sporocystes renferment des métacercaires. Puisque les cercaires peuvent s'enkyster dans le sporocyste qui leur a donné naissance, on peut admettre qu'aucune modification du milieu ambiant n'est nécessaire, dans certains cas, pour la formation de la métacercare. Il est vrai que pour pouvoir affirmer que l'enkystement a eu lieu sur place, il aurait fallu trouver des queues libérées par les cercaires à l'intérieur des sporocystes, ce que nous n'avons pas observé, par suite probablement du grand nombre de germes, mobiles ou non, renfermés dans ces organismes. Cependant, malgré l'absence de cette preuve, nous pouvons affirmer que cet enkystement se produit sur place. En effet, d'une part, il semble difficile de concevoir que des cercaires, déjà libérées et susceptibles de s'enkyster dans le manteau ou dans les téguments entourant l'hépatopancréas, cherchent à s'enfoncer assez profondément pour infecter des sporocystes. D'autre part, nous avons pu suivre *in vitro* l'enkystement de cercaires d'échinoc-

Nombre (1) de cercaires éliminées dans diverses conditions par des planorbes infectés

	24/4 12 à 16 h. Temp. : 33°	24/4-25/4 19 à 16 h. Temp. : 12-14°	25/4 11 à 17 h. Temp. : 14° Soleil	25/4-26/4 19 h. 30 à 9 h. Temp. : 12-14°	26/4 10-15 h. Temp. : 33°
1.....	100	1000	300	3000	100
2.....	3000	sacrifié			
3.....	2000	2000	3000	3000	1000
4.....	3000	1000	2000	1000	500
5.....	plus de 3000	50	2000	200	200
6.....	1000	100	200	200	50
7.....	2000	20	2000	100	500
8.....	0	500	50	3000	200
9.....	2000	50	1000	1000	200
10.....	2000	2000	1000	2000	100
11.....	0	100	1000	500	1500
12.....	500	1500	1500	1000	50
13.....	0	100	1500	1000	100
14.....	500	100	1500	1000	100
15.....		100	200	100	200

sacrifié

(1) L'évaluation numérique des cercaires est faite volumétriquement d'après le nombre de cercaires trouvées après émission des cercaires vivantes ou tuées dans une goutte d'eau. Cette méthode est très approximative, mais elle suffit pour permettre de comparer les émissions des divers mollusques.

tomes dans des rédies isolées de leur hôte et placées dans des conditions de température particulières, rédies chez lesquelles nous n'avons pas retrouvé non plus les queues des cercaires qui s'étaient enkystées parfois sous nos yeux.

Rôle pathogène. — Les divers insectes, attaqués par la cercaire qui fait l'objet de ce travail, réagissent rapidement en se déplaçant brusquement ; ils explorent leur corps avec leurs pièces buccales et détruisent un bon nombre de cercaires. Il est probable que dans les infestations naturelles assez faibles, ces moyens de défense doivent limiter leur importance. Malheureusement pour l'insecte, dans les infestations expérimentales massives, de nouvelles cercaires remplacent vite celles qui ont été dévorées et l'animal est rapidement paralysé par suite de la perte de sang causée par les nombreuses blessures qui lui sont faites, ainsi que sous l'influence des substances toxiques sécrétées par les cercaires. Il est probable que ces dernières substances sont moins pathogènes pour les mollusques, car, malgré les infestations expérimentales intenses de métacercaires dans le bord du manteau de mollusques neufs d'élevage, n'ayant pas eu l'occasion d'être peut-être immunisés par les sécrétions des sporocystes, ces animaux ne semblent pas incommodés.

Le rôle pathogène des cercaires pour les invertébrés et les vertébrés est connu depuis assez longtemps. Dès 1894, Looss attribue la mort de têtards, attaqués par de nombreuses xiphidiocercaires, à l'action toxique des glandes de pénétration et non au nombre de métacercaires hébergées. En effet, le chiffre de ces dernières peut être très élevé si les infestations, au lieu d'être massives, sont échelonnées à quelques jours d'intervalle, ce qui semble impliquer une immunité antitoxique qui préserve de la mort le têtard exposé à l'infestation. Depuis le travail de Looss, de nombreux auteurs ont montré l'action mortelle de diverses cercaires et, en particulier, des furcocercaires, des xiphidiocercaires et même de certaines échinocercaires, qui se localisent dans les reins des têtards qu'elles font succomber, avec des symptômes de néphrite aiguë que nous étudierons dans une prochaine note d'après des recherches expérimentales que nous avons effectuées durant l'été 1944, à la Station de Richelieu (Indre-et-Loire).

Les planorbes parasités peuvent être de très grande taille, aussi grande en tout cas que celle des animaux indemnes provenant de gîtes témoins. Ils se meuvent aussi aisément que les autres et rien ne permet de soupçonner leur infection qu'ils semblent très bien supporter. Cependant, leurs glandes génitales, envahies par les

sporocystes, sont peu actives, car les mollusques qui émettent des cercaires ne pondent pas, alors que des témoins neufs déposent leurs pontes caractéristiques sur les bocaux.

Dans un travail sur le *Planorbis glabratus*, hébergeant les sporocystes de *Schistosoma mansoni*, nous avons montré (1941) que la ponte est presque toujours suspendue dès que les tentacules du mollusque présentent les nodosités caractéristiques, provoquées par les sporocystes primitifs ; cependant, lorsque de rares pontes sont parfois déposées par des planorbes émettant des cercaires, ces dernières se trouvent souvent en abondance et vivantes dans les œufs, où elles sont détruites peu à peu par l'embryon du mollusque pendant son évolution.

RÉSUMÉ

Nous donnons la description et l'identification d'une xiphidio-cercaire, *X. polyxena*, ainsi nommée pour rappeler les nombreux hôtes : mollusques et larves d'arthropodes, chez lesquels elle s'enkyste.

Cette cercaire aquatique a été trouvée en abondance, plusieurs années de suite chez des planorbes (*P. corneus*) d'un fossé des environs de Catz (Manche).

Afin de faciliter la comparaison et l'identification des cercaires, nous demandons aux auteurs de donner dans leurs descriptions les dimensions de ces parasites tués par la chaleur dans un tube à essai ou simplement entre lame et lamelle.

Cette cercaire est éliminée le jour et la nuit par les planorbes ; elle fuit le soleil, mais présente un phototropisme positif pour la lumière diffuse. Elle peut vivre parfois 72 heures à la température de 15° environ.

Les sporocystes sont sinueux, blancs et immobiles.

Chez les mollusques parasités spontanément ou expérimentalement, les métacercaires se forment toujours sur le bord du manteau où on peut en compter des centaines et aussi, dans un cas sur deux ou trois, sur la membrane qui enveloppe l'hépatopancréas, mais toujours en très petit nombre.

Les métacercaires se forment dans 5 à 10 pour 100 des cas dans les sporocystes.

Une trop forte infestation des larves de culicidés et de chironomidés entraîne rapidement leur mort.

Ces cercaires pénètrent même chez les larves qu'elles ont tuées et chez celles qui ont été tuées par la chaleur.

Elles ne s'attaquent pas aux larves de batraciens.

L'ingestion de très nombreuses métacercaires âgées par deux canards, deux poissons rouges, deux jeunes rats blancs et plusieurs têtards de *Rana temporaria* n'a pas permis d'obtenir la forme adulte du trématode.

BIBLIOGRAPHIE

- BROWN (F.). — Some British fresh-water larval Trematodes with contributions to their life-histories. *Parasitology*, XVIII, 1926, p. 21-34.
- 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.
- Cycle évolutif complet de *Schistosoma bovis*. Infection naturelle en Corse et infection expérimentale de *Bullinus contortus*. *Ann. de Paras.*, VIII, 1930, p. 17.
- Curieux mode d'enkystement d'une cercaire (*Xiphidiocercaria exocystis* n. sp.) de *Bithynia tentaculata*. *Ann. de Paras.*, XX, 1944-1945, p. 94-96.
- Observations biologiques diverses concernant *Planorbis* (*Australorbis*) *glabratus*, hôte intermédiaire de *Schistosoma mansoni*. *Ann. Paras.*, XVIII, 1941, p. 9-45.
- CORT (W.-W.). — Some North american larval trematodes. *Illinois Biol. Monogr.*, I, 1915, 1, 8 pl.
- The excretory system of a stylet cercaria. *Univ. Calif. Publ. Zool.*, XIX, 1919, p. 275.
- A study of the escape of *Cercariæ* from their snail hosts. *Jl. Parasit.*, VIII, 1922, p. 177.
- DIESING (K.-M.). — Revision der *Cercariæ*. *Sitzungsb. d. K. Akad. d. Wiss. Wien, Math. Naturw.*, XV, 1855, p. 377.
- DUBOIS (G.). — *Les cercaires de la région de Neuchâtel*. (Thèse). Imprim. Centrale, Neuchâtel, 178 pp., 17 pl., 1929.
- EJSMONT (L.). — Morphologische, systematische und entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen an Arten des Genus *Sanguinicola* Plehn. *Bull. Acad. Polon. Sci. et Lettres, Sér. B, Sci. nat.*, 1926, p. 877-966, pl. 49-52.
- FAUST (E.-C.). — Life-history studies on Montana trematodes. *Ill. Biol. Monogr.*, IV, 1917, 120 pp., 9 pl.
- FILIPPI (Ph. de). — Deuxième mémoire pour servir à l'histoire génétique des Trématodes. *Mém. Acad. Turin*, 2^e sér., I, XVI, 1855.
- FÜLLEBORN (F.). — Ueber *Cercaria armata* und Mückenlarven. *Arch. f. Schiffs-u. Trop. Hyg.*, XXVI, 1922, p. 78.
- HARPER (W.-F.). — On the structure and life-histories of British fresh-water larval Trematodes. *Parasitology*, XXI, 1929, p. 189-219.
- HESSE (A.-S.). — A description of two cercariæ found in *Limnæa peregra* in Scotland. *Jl. Helminth.*, I, 1923, p. 227-236.
- LOOSE (A.). — Die Distomen unserer Fische und Frösche. *Biblioth. zool.*, fasc. 16, 1894.

- LÜHE (M.). — Trematodes. *Süßwasserfauna Deutschland's*, XVII, 1909.
- PELSENEER (P.). — Trématodes parasites des mollusques marins. *Bull. Sc. France et Belgique*, XL, 1906, p. 161-186.
- PORTER (A.). — The larval Trematodes found in certain South African Mollusea. *South. Afric. Inst. for Med. Res.*, XVII (vol. VIII), 1937 (?), p. 1-492.
- REES (G.). — An investigation into the occurrence, structure and life histories of the trematodes parasites of four species of *Lymnæa* (*L. truncatula*, *L. pereger*, *L. palustris* and *L. stagnalis*), and *Hydrobia penkinsi*, in Glamorgan and Monmouth. *Proc. Zool. Soc.*, London, 1932, p. 1-32, 15 pl.
- SEWELL (R.-B.-S.). — *Cercarie indicæ*. *Ind. Jl. Med Res.*, X, Suppl. Numb., 1922, 370 p., 22 pl. et fig. in text.
- SIEBOLD (C.-T.-E. von). — Ueber Band und Blasen Würmer. *Handwörterbuch d. Physiöl.*, II, 1843, 669.
- SINITZINE (Th.). — *Matériaux pour servir à l'histoire naturelle des trématodes. Les distomidés des poissons et des grenouilles des environs de Varsovie* (en russe). Varsovie, 210 p., 4 pl., 1905.
- Observations sur les métamorphoses des trématodes. *Arch. Zool. exp. et gén.*, 4^e sér., VII, 1907, p. XXI-XXXVII.
- SKWORTZOFF (A.-A.). — Materialien zur Fauna der Larvenformen von in den Mollusken der Wolga und Wetluga lebenden Trematoden. *Arbeit. Biolog. Wolga-Stat.*, VII, nos 4-5, Saratow, 1924.
- SOPARKAR (M.-B.). — A trematode parasite of *Anopheline* mosquitos. *Ind. Jl. Med. Res.*, V, 1917, p. 512.
- STILES (Ch.-W.) et HASSALL (A.). — *Index catalogue of medical and veterinary zoology. Trematoda and Trematodes diseases*. Washington, 1908.
- WESENBERG-LUND (C.). — Contributions to the development of the *Trematoda digenea*. *Mém. Acad. danoise (Sciences naturelles et mathématiques)*, 1931, grand in-8°, 220 p. et 30 pl.

Institut de parasitologie de la Faculté de médecine de Paris
(Directeur : Prof. E. Brumpt).