Le cycle biologique de *Plagiorchis neomidis*

Brendow, 1970,

Digène parasite de *Neomys fodiens* dans les Pyrénées

Chronobiologie de l'émission cercarienne

par A. THERON

Département de Biologie animale, Centre Universitaire de Perpignan,
Avenue de Villeneuve, F 66025 Perpignan Cedex

Résumé.

Le premier hôte du cycle évolutif de *Plagiorchis neomidis* dans les Pyrénées est le Mollusque *Radix limosa* var. *glacialis*.

Les cercaires s'enkystent chez les larves aquatiques d'un Insecte Mégaloptère *Sialis lutaria*.

L'adulte est parasite du rectum de la Musaraigne d'eau *Neomys fodiens*.

La chétotaxie et le rythme d'émergence des cercaires sont décrits en détail, ainsi que l'évolution de la métacercarie chez le deuxième hôte intermédiaire.

La comparaison du cycle de *P. neomidis* dans les Pyrénées avec celui décrit en Allemagne fait apparaître des divergences au niveau de la biologie des stades larvaires et de l'adulte.

Summary.

The life cycle of *Plagiorchis neomidis* Brendow, 1970, Digenean parasite of *Neomys fodiens* in the Pyrénées. Chronobiology of cercarial emergence.

The first host in the life cycle of *Plagiorchis neomidis* in the Pyrenees is the Mollusc *Radix limosa* var. *glacialis*.

The cercariae encyst in the aquatic larvae of the Insect *Sialis lutaria* (Megaloptera).

The adult parasite is found in the rectum of *Neomys fodiens*.

The chetotaxy and the rhythm of cercarial emergence are described in detail as is the development of the metacercaria in its second intermediate host.

Comparison of the life cycle of *P. neomidis* in the Pyrenees with that described in Germany demonstrates differences in the biology at both larval and adult stage.

La capture, dans la partie orientale des Pyrénées (lac des Bouillouses, alt. 2 000 m), de trois *Neomys fodiens*, nous a permis de découvrir au niveau du rectum de deux d'entre elles, de nombreux Digènes (plus de 100 par Musaraigne) qui appartiennent à la famille des *Plagiorchiidae* (Lühe, 1901), Ward, 1917. Par leurs caractères morphologiques et anatomiques (fig. 1) ces parasites ont pu être identifiés sans aucun doute à l'espèce *Plagiorchis neomidis* Brendow (1970) qui donne des indications fragmentaires sur le cycle biologique de ce parasite.

Nous avons recherché dans la nature les hôtes intermédiaires impliqués dans la transmission de *P. neomidis* et réalisé expérimentalement le cycle évolutif de ce Trématode.

FIG. 1. — *Plagiorchis neomidis* Brendow, 1970. Digène mûr, vue ventrale.

Résultats

A. — Schéma du cycle.

D'après nos recherches, le cycle biologique de *Plagiorchis neomidis* dans les Pyrénées peut se schématiser comme suit :

— l'œuf, évacué dans le milieu extérieur avec les fèces, et ingéré par le Mollusque premier hôte intermédiaire ;

— le miracidium évolue chez le Mollusque Gastéropode *Radix limosa* (L.) var. *glacialis* Dupuy où il donne un sporocyste, puis des sporocystes fils qui se développent dans la glande digestive ;

— les xiphidiocercaires, produites par les sporocystes, s'échappent du Mollusque et pénètrent chez les larves aquatiques d'un Insecte Mégaloptère (*Sialis lutaria*) où elles évoluent en métacercaires enkystées ;

— *Neomys fodiens* s'infeste en ingérant l'hôte intermédiaire parasité.

B. — Sporocyste (fig. 2 A).

La dissection des Limnées naturellement parasitées par *Plagiorchis neomidis* permet de rencontrer en très grand nombre les sporocystes dans la glande digestive qu'ils envahissent quasi totalement. Libérés des tissus de l'hôte auxquels ils adhèrent par une extrémité, ils se présentent sous la forme de sacs incolores, assez allongés, immobiles, mesurant entre 1,2 et 2,0 mm de long et entre 0,25 et 0,40 mm de diamètre.

C. — Cercaire.

1. MORPHOLOGIE GÉNÉRALE (fig. 2 B).

Les cercaires sont des xiphidiocercaires dont le stylet, élané, possède deux ailettes latérales au niveau du quart antérieur (fig. 2 C).

Le corps cercarien est allongé. Son tégument, très épais (3 μ), est spinulé sur toute sa surface. Il s'invagine au niveau de l'extrémité postérieure pour former une logette dans laquelle vient s'insérer la queue. Sur la portion de tégument entourant la base de la queue, on observe une série d'épines, au rôle encore imprécis, que l'on retrouve chez de nombreuses espèces de *Plagiorchiidae*.

Les mensurations de la cercaire prises sur le vivant sont les suivantes :

Longueur du corps	270 à 340 μ (312 μ)
Largeur du corps	115 à 140 μ (128 μ)
Longueur de la queue	140 à 160 μ (150 μ)
Largeur de la queue	35 à 45 μ (38 μ)
Diamètre de la ventouse orale	50 à 65 μ (60 μ)
Diamètre de la ventouse ventrale	35 à 50 μ (42 μ)
Rapport ventousaire VO/VV	1,42
Stylet	30 μ

2. ORGANISATION INTERNE.

Le pharynx mesure $17 \times 11 \mu$. Il est précédé par un court prépharynx. Seule, la portion antérieure de l'œsophage est visible, les cæcums existent, mais sont cachés par le parenchyme épais.

Les glandes kystogènes sont extrêmement nombreuses et très denses. Elles rendent difficile l'étude des glandes de pénétration. Nous avons compté au maximum cinq paires de glandes. Ces glandes déversent leur sécrétion dans des canaux larges qui longent les parois et débouchent dorsalement de part et d'autre du stylet.

L'opacité du parenchyme rend également difficile la détermination exacte du nombre de cellules flammes. Nos observations nous laissent cependant penser que ce chiffre correspond à la formule classique des *Plagiorchiidae* :

$$2 [(3 + 3 + 3) + (3 + 3 + 3)] = 36.$$

FIG. 2. — *P. neomidis*. Stades larvaires. A : sporocyste. B : cercaire, morphologie générale. C : stylet.

Les canaux collecteurs transverses aboutissent aux extrémités d'une vessie en forme d'Y dont les branches, subégales, mesurent en moyenne 40 μ de long. Cette vessie possède une paroi épaisse dont les cellules montrent un cytoplasme granuleux. La vessie s'ouvre à l'extrémité par un pore situé à la base de la queue.

Le parenchyme contient de nombreux granules de nature vraisemblablement lipidique dont les plus gros mesurent 8 μ de diamètre.

3. CHÉTOTAXIE.

Nous avons étudié la chétotaxie de la cercaire de *P. neomidis* après imprégnation argentique des terminaisons sensorielles et en nous référant à la nomenclature proposée par Richard (1971).

a) Région céphalique (fig. 3 C et D).

Les sensilles de la région céphalique sont disposées selon trois cercles concentriques péri-buccaux comprenant les papilles suivantes :

C I : 1 CIV, 4 CIL, 1 CId₁, 1 CId₂

C II : 1 CII₆, 1 CII₁, 2 CII₂, 1 CII₃, 2 CII₄

C III : 2 CIII₁, 6 CIII₂, 8 CIII₃.

Contrairement aux autres cercaires de *Plagiorchiinae*, une des 2 CIII₁ est souvent plus proche de CII₁ que de l'autre CIII₁.

b) Papilles du stylet (fig. 3 C et D).

2 St V bien marquées, 12 à 14 St₁ dont quatre alignées en avant du stylet, 10 St₂, 2 St D, St DL composées de l'avant vers l'arrière de 3 + 2 + 2 soit 7 au total.

De part et d'autre de la pointe du stylet se trouvent deux groupes de 5 éléments argentophiles de dimension plus importante et au contour plus irrégulier que les sensilles. Nous pensons qu'il s'agit des orifices des glandes de pénétration.

c) Papilles du corps (fig. 3 A et B ; fig. 4 A et B).

Les sensilles ventrales, latérales et dorsales sont réparties de la manière suivante :

1 A I V	5 A I L	6 A I D
1 A II V	2-4 A II L	3 A II D
1 A III V	1-3 A III L	0 A III D
1 M I V	5 M I L	1 M I D
1 P I V	2 P I L	0 P I D
1 P II V	1-2 P II L	0 P II D
1 P III V	7 P III L	0 P III D

FIG. 3. — *P. neomidis*. Chétotaxie de la cercaire. A : vue ventrale. B : vue dorsale. C : vue céphalique. D : schéma de la région céphalique.

FIG. 4. — *P. neomidis*. Chétotaxie de la cercaire. A : vue latéro-ventrale. B : vue latéro-dorsale.

d) *Papilles de l'acetabulum*.

Les papilles de la ventouse ventrale sont réparties selon deux cycles, S I à l'intérieur composé de 9 sensilles et S II à l'extérieur composé de 6 sensilles.

e) *Papilles de la queue*.

La queue porte 2 papilles dorsales (UD) disposées en tandem.

Nous pouvons comparer la chétotaxie de la cercaire de *P. neomidis* avec celle de *P. momplei* (Dollfus, 1932) décrite par Richard (1971) et qui est à notre connaissance la seule chétotaxie de *Plagiorchis* connue. Cette comparaison révèle que les deux espèces ont en commun de nombreux éléments papillaires confirmant leur attribution au même genre.

Le nombre et la disposition des sensilles composant les groupes C I, C II, S I, S II et U D sont absolument identiques pour les deux cercaires.

Nous noterons quelques différences au niveau des papilles dorsales (par exemple A I D = 6 chez *P. neomidis* et A I D = (2 + 6 + 2) = 10 chez *P. momplei*) et au niveau des papilles ventrales (A II V et M I V = 1 chez *P. neomidis*, A II V = 2 et M I V = 3 chez *P. momplei*).

Parmi les chétotaxies connues de *Plagiorchiidae*, la chétotaxie de *Opisthioglyphe megastomus*, Baer, 1943 décrite par Vaucher (1972) est celle qui se rapproche le plus de *P. neomidis*. Cette cercaire, à la différence des autres *Opisthioglyphiinae* qui n'ont qu'une sensille en C III₁, possède les 2 papilles C III₁ caractéristiques des *Plagiorchiinae*. Il est intéressant de remarquer que l'adulte de *O. megastomus* est comme *P. neomidis* parasite de *Neomys fodiens* et offre sur le plan morphologique des ressemblances marquées avec l'adulte de *P. neomidis*.

4. CHRONOBIOLOGIE DE L'ÉMISSION CERCARIENNE (fig. 5).

Nous avons étudié les modalités de l'émission des cercaires de *P. neomidis* en relation avec la photopériode et à température constante. Trois Limnées naturellement parasitées ont été soumises pendant 24 heures à une photopériode LD 14 — 10 (2 600 lux de 6 h à 20 h) à la température constante de + 12° C.

Dans ces conditions, nous observons pour les trois Mollusques une sortie exclusivement nocturne des cercaires. L'émission cercarienne débute à 20 heures dès le passage du jour à la nuit. Cette émission est importante pendant les deux premières heures et diminue rapidement après l'acrophase d'émergence qui se situe à 22 heures pour les trois Mollusques. Le maximum des cercaires émises en une heure par une Limnée est de 1 230 cercaires, la production journalière de chaque Mollusque est variable (269, 2 404 et 2 805 cercaires).

FIG. 5. — *P. neomidis*. Modalités de l'émission cercarienne en relation avec la photopériode pour trois Limnées parasitées.

En nous référant aux définitions des différents rythmes d'émergence des cercaires proposées par Combes et Théron (1976), les cercaires de *P. neomidis* sont des cercaires de nuit à rythme circadien et alternance absolue.

Ce rythme d'émergence est particulièrement intéressant, car la sortie nocturne des cercaires de *P. neomidis* coïncide avec la période d'activité des larves d'*Insectes (Sialis lutaria)* qui jouent le rôle de deuxième hôte intermédiaire. Ces larves vivent pendant la journée enfouies dans la couche de vase qu'elles ne quittent que la nuit, s'exposant ainsi aux cercaires fraîchement émises.

D'autres cercaires de *Plagiorchiinae*, celles de *P. vespertilionis parorchis* Macy, 1960 et celles de *P. micracanthos* qui s'enkystent également chez des larves aquatiques d'*Insectes* sont elles aussi des cercaires de nuit à rythme d'émergence de type circadien (Macy, 1960 ; Wagenbach et Alldredge, 1974).

5. COMPORTEMENT.

Dès leur émission, les cercaires nagent activement dans le cristalliseur. Cette nage est souvent entrecoupée de périodes de reptation engendrées par le contact de la cercaire avec le substrat.

Mises en présence des larves de *Sialis*, les cercaires ne montrent pas une attraction très prononcée pour le deuxième hôte intermédiaire ; cependant, toutes les infestations que nous avons réalisées se sont révélées largement positives.

Les cercaires sont le plus souvent accrochées par les soies des branchies abdominales sur lesquelles elles se mettent alors à ramper. On les voit en général pénétrer à la base de ces branchies, au niveau du tégument articulaire et des tergites. Une fois à l'intérieur de l'hôte, les cercaires s'enkystent dans le tissu adipeux du thorax et de l'abdomen.

D. — Métacercaire (fig. 6).

La morphogénèse de la métacercaire a été suivie chez les larves de *Sialis* à la température de + 10° C ; cette étude met en évidence les modifications morphologiques et anatomiques importantes subies par la métacercaire au cours de son développement.

Huit jours après la pénétration dans l'hôte, la métacercaire (fig. 6 A) est enfermée dans un kyste sphérique de 185 μ de diamètre en moyenne. L'épaisseur de ce kyste est assez importante, de l'ordre de 5 μ . Les canaux des glandes de pénétration sont encore visibles, ainsi que les nombreux granules lipidiques. Les parois de la vessie sont formées de grosses cellules aux noyaux bien visibles. Les branches vésicales mesurent entre 57 et 65 μ de long.

L'évolution se poursuit progressivement par une augmentation de taille et par des remaniements de l'organisation interne.

Au 12^e jour (fig. 6 B, tableau I) apparaissent les massifs cellulaires, ébauches des organes génitaux. Contre l'acétabulum et latéralement, se forment les ébauches de la

poche du cirre, du métraterme et de l'ovaire. De part et d'autre de la branche impaire de la vessie, les deux ébauches testiculaires sont bien visibles. Les cellules de la paroi vésicale sont très grosses et très opaques, les cæcums digestifs sont maintenant visibles. Les granules lipidiques ont diminué en taille et en nombre.

La métacercaire va encore augmenter de taille et pousser plus loin la différenciation des organes génitaux.

FIG. 6. — *P. neomidis*. Evolution de la métacercaire. A : métacercaire âgée de 8 jours. B : métacercaire âgée de 12 jours. C : métacercaire âgée de 36 jours. D : métacercaire infestante, 60 jours.

Au 36^e jour (fig. 6 C, tableau I), les granules lipidiques ont presque totalement disparu, la paroi du kyste est beaucoup plus fine.

Les granules vésicaux apparaissent aux environs du 50^e jour de développement, ils rempliront ensuite entièrement la vessie de la métacercaire infestante.

Le 60^e jour à + 10° C, la métacercaire (fig. 6 D, tableau I) atteint sa taille définitive. L'épaisseur du kyste est plus petite qu'au début du développement, il mesure 2 μ . La spinulation du tégument est très marquée. La ventouse orale est de grande taille, le pharynx est gros, précédé par un court œsophage aux parois fines. Les cæcums digestifs, longs, descendent jusqu'à la base de la vessie.

TABEAU I. — Mensurations de la métacercaire à des stades différents de son développement à la température de + 10° C.

	12 jours	36 jours	60 jours
Diamètre du kyste	215 μ .	285 μ .	336 μ .
Ventouse orale	88 $\times$ 59 μ .	114 $\times$ 80 μ .	124 $\times$ 113 μ .
Ventouse ventrale	58 $\times$ 41 μ .	80 $\times$ 57 μ .	90 $\times$ 60 μ .
Pharynx	40 $\times$ 40 μ .	40 $\times$ 42 μ .	40 $\times$ 40 μ .
Testicule	—	48 $\times$ 40 μ .	70 $\times$ 33 μ .
Ovaire	—	28 $\times$ 22 μ .	40 $\times$ 28 μ .
Vessie	80 $\times$ 74 μ .	65 $\times$ 85 μ .	100 $\times$ 96 μ .

E. — Infestation de l'hôte définitif.

L'infestation d'un *Neomys fodiens* par 25 métacercaires recueillies chez des *Sialis* infestées au laboratoire nous a permis de retrouver, au niveau du rectum, 14 Digènes ovigères. Par contre, les infestations de Souris de laboratoire et de *Crocidura russula* par de nombreuses métacercaires naturelles se sont révélées négatives.

Conclusion

Les stades lavaires et l'adulte de *P. neomidis* que nous avons trouvés dans les Pyrénées sont semblables morphologiquement et anatomiquement à ceux décrits par Brendow (1970) en Allemagne.

Par contre, la comparaison des deux cycles évolutifs nous permet de constater les différences suivantes :

— Le Mollusque vecteur est *Radix limosa* var. *glacialis* Dupuy au lieu de *R. peregra* Müll.

— Le deuxième hôte intermédiaire est un Mégaloptère et non un Trichoptère (cité par Brendow sans aucune autre précision). Les nombreuses larves de Trichoptères (*Potamophylax* sp.) que nous avons disséquées dans les biotopes à *R. limosa* infestantes n'ont jamais été parasitées par les métacercaires de *P. neomidis* alors que les larves de *Sialis lutaria* (Mégaloptère) y sont positives à 100 %. Ajoutons que parmi les larves d'Insectes intervenant dans la transmission des Digènes de *Soricidae* (Jourdan, 1975) l'ordre des Mégaloptères est signalé pour la première fois.

— La durée de développement de la métacercaire est beaucoup plus longue (60 jours à + 10° C) que celle donnée par Brendow (10-15 jours) qui ne mentionne pas la température à laquelle a été réalisée l'expérience.

— La localisation du parasite adulte chez l'hôte définitif n'est pas la même. Que ce soit après une infestation naturelle ou expérimentale, nous avons toujours trouvé *P. neomidis* au niveau du rectum de la Musaraigne alors que Brendow le signale dans l'intestin antérieur.

Bibliographie

- BRENDOW (V.), 1970. — A contribution to the Fauna of the *Soricidae* in the Giessen Area and in the Naturpark Hoher Vogelsberg. Part. I. *Z. Parasitenk.*, 33, 282-313.
- COMBES (C.) et THÉRON (A.), 1976. — Rythmes d'émergence des cercaires de Trématodes et leur intérêt dans l'infestation de l'Homme et des Animaux. *Vol. in Memoriam Prof. E. Caballero y Caballero*.
- JOURDAN (J.), 1975. — Ecologie du développement et de la transmission des Plathelminthes de *Soricidae* pyrénéens. *Thèse Université des Sciences, Montpellier*, 406 p.
- MACY (R. W.), 1960. — The life-cycle of *Plagiorchis vespertilionis parorchis* n.sp. (Trematoda: Plagiorchiidae), and observations on the effect of light on the emergence of the cercariae. *J. Parasit.*, 46, 337-345.
- RICHARD (J.), 1971. — Chétotaxie des cercaires. Valeur systématique et phylétique. *Mém. Mus. nat. Hist. nat., Paris, Sér. A*, 67, 1-179.
- VAUCHER (C.), 1972. — Chétotaxie de la cercaire de *Opisthioglyphe megastomus* Baer, 1943 (Trematoda: Plagiorchiidae). *Rev. Suisse Zool.*, 79, 1164-1169.
- WAGENBACH (B. E.) et ALLDREDGE (A. L.), 1974. — Effect of light on the emergence pattern of *Plagiorchis micracanthos cercariae* from *Stagnicola exilis*. *J. Parasit.*, 60, 782-785.