

Les acanthocéphales parasites de poissons : présentation d'une espèce commune en Bourgogne

Nicolas KALDONSKI*

Résumé

Les poissons de nos régions hébergent une faune diversifiée de parasites. Parmi ceux de l'intestin se rencontrent fréquemment des vers acanthocéphales. Après un rappel des caractéristiques biologiques et écologiques de cet embranchement méconnu, la présentation d'une espèce commune en Bourgogne, *Pomphorhynchus laevis*, est exposée.

Mots-clés : poissons, parasites, Amphipodes, Acanthocéphales, cycle de vie complexe, manipulation.

Abstract

A diverse fauna of parasites exist within the fish of Burgundy. One taxa of parasite, acanthocephalan worms, are common in Burgundy and are frequently found within the intestine of fish. Here, following an introduction to the main characteristics of this poorly understood taxa, we present a discussion on an often encountered species in Burgundy, *Pomphorhynchus laevis*.

Key-words : fish, parasites, amphipods, acanthocephalan, complex life-cycle, manipulation.

*Equipe Ecologie Evolutive, UMR CNRS 5561 Biogéosciences, 6 Bd Gabriel - 21000 Dijon - nicolas.kaldonski@u-bourgogne.fr

Considérations générales à propos des acanthocéphales

Les acanthocéphales sont des vers helminthes qui tirent leur nom du grec *Acantho* (=épine) et *cephala* (=tête) (Bush *et al* 2001). Leur première description remonte à 1684 par Francesco Redi, un médecin italien, qui observa un individu d'*Acanthocephalus anguillae* dans un intestin d'anguille européenne *Anguilla anguilla*. Des acanthocéphales ont depuis été trouvés dans des intestins de poissons, reptiles, oiseaux, et mammifères, et ce sur toute la planète. Un échantillonnage de 235 chevesnes (*Leuciscus cephalus*) dans l'Ouche au niveau du parc de la Colombière à Dijon en 2003 à par

exemple montré que 70% des individus hébergeaient ces vers parasites au sein de leur intestin (BOLLACHE comm. pers.). De couleur blanchâtre, crème ou orangée, ils ne dépassent que rarement 3 cm de long mais atteignent parfois des densités de plusieurs dizaines d'individus par centimètre linéaire d'intestin (figure 1).

Positionnement des acanthocéphales dans la classification

L'embranchement des acanthocéphales est un petit groupe de triploblastiques acoelomates ou pseudo-coelomates comprenant environ 1100 espèces, exclusivement constitué de formes parasites internes. Après avoir été rapprochés successivement des nématodes, des cestodes et des priapulins, on s'accorde aujourd'hui à les placer dans un embranchement indépendant, comprenant trois classes, quatre ordres, dix-huit familles et une centaine de genres (NEAR *et al.* 1998). Leur systématique est essentiellement basée sur la disposition du réseau vasculaire, la structure des noyaux tégumentaires, le type d'insertion des crochets sur le rostre (figures 2 et 3), et la structure de la poche musculaire dans laquelle celui-ci se rétracte.

La classe des paleacanthocéphales, à laquelle appartiennent les acanthocéphales des poissons de notre région, est la classe la plus diversifiée en terme d'hôtes définitifs, parasitant les cinq grands groupes de vertébrés actuels et la plus abondante en espèces (GOLVAN 1959). La majorité des espèces de cette classe infestent des hôtes inféodés à des habitats aquatiques, dont les poissons bien sûr mais aussi les oiseaux d'eau, et utilisent des arthropodes aquatiques comme hôte intermédiaires (les crustacés d'eau douce des genres *Gammarus* ou *Asellus* par exemple).

Description morphologique et physiologique des acanthocéphales

Sur un plan morphologique, les acanthocéphales au stade adulte sont des vers plus ou moins aplatis, d'une longueur allant généralement de 1 à 30 mm, mais pouvant atteindre 60 cm chez certaines espèces. Leur corps peut être divisé en trois parties : une partie antérieure

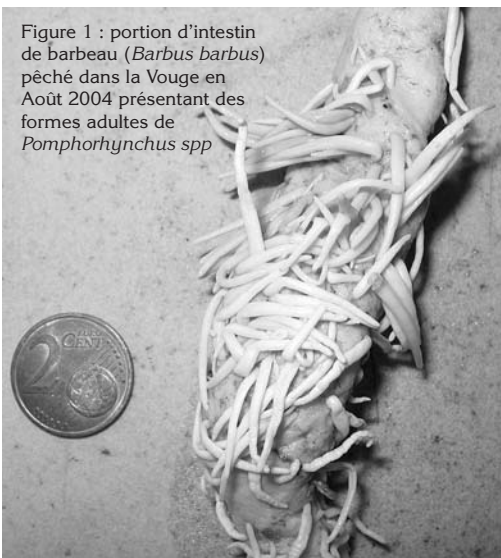


Figure 1 : portion d'intestin de barbeau (*Barbus barbus*) pêché dans la Vouge en Août 2004 présentant des formes adultes de *Pomphorhynchus* spp

rétractile, appelée rostre ou proboscis, armée de crochets et servant d'organe de fixation, suivie immédiatement d'un cou lisse reliant ce proboscis à la partie postérieure, le tronc, constituant la majorité du corps (cf figure 4). Le corps des acanthocéphales est généralement sans coelome, c'est-à-dire sans cavité générale, et on ne trouve pas de bouche, d'intestin ni de système circulatoire conventionnel chez ces parasites. Les sexes sont séparés et généralement dimorphiques (BAER 1961).

Développement et cycle de vie des acanthocéphales

A l'instar de nombreuses espèces de parasites, le cycle de vie des acanthocéphales est dit hétéroxoène à deux hôtes, c'est-à-dire que pour se reproduire ils doivent obligatoirement passer par un hôte intermédiaire avant d'atteindre leur hôte définitif. L'hôte intermédiaire est généralement un insecte, un crustacé ou un myriapode et l'hôte définitif un vertébré.

Suite à la copulation entre un individu mâle et un individu femelle dans l'intestin de l'hôte définitif, l'œuf fécondé se développe dans la femelle pour donner un embryon appelé acanthor, entouré de trois ou quatre membranes protectrices. Ces œufs embryonnés quittent la femelle par le gonopore et gagnent le milieu extérieur avec les fèces de l'hôte définitif (BUSH *et al.* 2001). L'acanthor contenu dans l'œuf est le stade infestant pour l'hôte dit intermédiaire et ne se développera pas davantage tant qu'il ne sera pas ingéré par un hôte approprié (dans des conditions normales et selon les espèces, un acanthor à l'intérieur d'un œuf peut rester viable pendant plusieurs mois).

Quand un arthropode constituant un hôte intermédiaire approprié ingère un œuf, l'acanthor traverse la paroi intestinale et atteint l'haemocoèle de l'hôte. Il commence alors à absorber des nutriments de son hôte, grandit et développe des ébauches de tous les organes présents chez l'adulte, dont le rostre qui est complètement rétracté dans le tronc. Ce stade de croissance est appelé acanthella. Lorsque le développement de l'acanthella est achevé, le ver alors appelé cystacanth (figures 1 et 4), constitue le stade infestant pour l'hôte définitif.

Le cycle de vie des acanthocéphales s'achève lorsque l'arthropode infecté par un cystacanth est consommé par un hôte définitif approprié vertébré. La larve se dégage alors de son enveloppe, le rostre s'évagine et s'enfonce dans la paroi de l'intestin (Figure 5), fixant ainsi le ver qui deviendra adulte et sexuellement mature.

On trouve donc à un moment donné trois stades de la même espèce, des acanthors libres dans le milieu, des cystacanthes dans les hôtes intermédiaires et des adultes dans les hôtes définitifs (figure 6).

L'infestation de l'hôte intermédiaire comme celle de l'hôte définitif se fait de manière passive, l'hôte potentiel doit ingérer le stade infestant pour s'infester.

Impact des acanthocéphales sur leurs hôtes

- sur leurs hôtes intermédiaires

Il est fréquemment observé chez les hôtes intermédiaires, qui servent de véhicule pour les parasites, des modifications étonnantes de comportement consécutives à l'infection. Le parasite au stade cystacanth, donc infestant, induit chez son hôte intermédiaire des changements comportementaux le rendant plus vulnér-



Figure 2 : photo en microscopie électronique à balayage du proboscis de *Pomphorhynchus laevis*

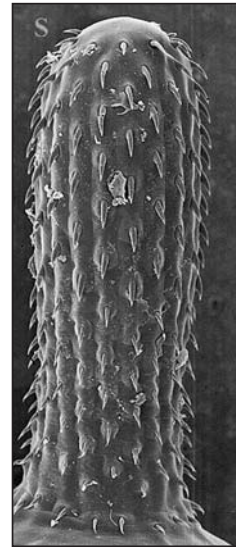


Figure 3 : photo en microscopie électronique à balayage du reste de proboscis de *Pomphorhynchus laevis*

able à la prédation par l'hôte définitif, en le forçant à sortir de ses refuges par exemple.

- sur leurs hôtes définitifs

On admet que les acanthocéphales sont des parasites relativement récents, qui n'ont pas encore établi avec leurs hôtes définitifs des associations physiologiques durables.

Les poissons sont parasités par 65% des genres d'acanthocéphales mais l'impact de ces derniers sur les traits

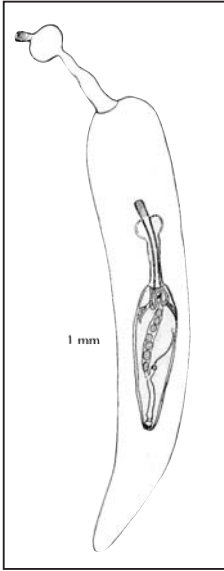


Figure 4 : dessin de la forme adulte de *Pomphorhynchus laevis*, la femelle étant plus grosse que le mâle



Figure 5 : portion d'intestin de barbeau (*Barbus barbus*) pêché dans la Vingeanne en Août 2004 présentant des formes adultes de *Pomphorhynchus spp.*

d'histoire de vie de leurs hôtes n'est pas encore réellement connu.

Ces parasites ont parfois été invoqués dans le déclin dans la qualité de certains poissons d'intérêt pour la pêche mais ne sont pas létiaux (BROWN 1984). On peut cependant supposer que des niveaux d'infestation allant jusqu'à plusieurs dizaines de parasites par centimètre d'intestin de

poisson puissent avoir un impact sur la digestion et l'absorption de nutriments chez l'hôte et donc sa croissance (figures 1 et 5).

A contrario des études ont cependant prouvé des effets bénéfiques de ces parasites sur les poissons, notamment comme bio-accumulateurs de polluants. Des individus de *Pomphorhynchus laevis* présentaient par exemple dans leurs tissus des concentrations en plomb 100 fois plus élevées que celles rencontrées dans les muscles de leur hôte, en l'occurrence le chevesne (SURES 2001).

Acanthocéphales et homme

Bien que les acanthocéphales ne parasitent généralement pas l'homme, quelques cas ont été rapportés (SCHMIDT 1971), comme celui de *Moniliformis moniliformis*, parasite du surmulot (*Rattus norvegicus*) exploitant les blattes comme hôte intermédiaires, qui a été trouvé à répétition chez les humains à travers le monde.

Les acanthocéphales parasites de poissons en Bourgogne

Au moins quatre espèces d'acanthocéphales sont connues dans les poissons autochtones de Bourgogne : *Acanthocephalus anguillae*, *Acanthocephalus ranae*, *Echinorhynchus truttae* et *Pomphorhynchus laevis* (PERROT-MINNOT, *com. pers.*). Cette dernière partie mettra l'accent sur *P. laevis*, espèce la plus fréquente des quatre dans notre région.

Pomphorhynchus laevis et son hôte intermédiaire

P. laevis utilise principalement comme hôte intermédiaire en Bourgogne un crustacé amphipode, *Gammarus pulex*, fréquent dans les cours d'eau plutôt oxygénés de la région (BOLLACHE, 2000 et 2002, PERROT-MINNOT 2004). Ce parasite au stade cystacanthe se distingue aisément à travers la cuticule du gammare sous l'aspect d'une boule jaune orangée représentant environ un dixième du volume du gammare (figure 7). Une conséquence étonnante de l'infestation de *G. pulex* par *P. laevis* est qu'une fois le parasite au stade cystacanthe (infestant), le gammare devient attiré par les zones éclairées, (en opposition avec la réaction photophobique normale des gammars sains) (BAKKER *et al.* 1997, CÉZILLY *et al.* 2000). Les gammars parasités nagent alors dans la colonne d'eau et n'ont plus le comportement classique de refuge sous les pierres de leurs congénères. Ceci augmente fortement la probabilité qu'ils se fassent consommer par un poisson constituant leur hôte définitif (le chevesne par exemple) et augmente ainsi la probabilité de transmission du parasite à son hôte définitif. Des expériences en rivière et en laboratoire confirment cette hypothèse : la proportion de gammars parasités par rapport aux sains consommés par des poissons est plus importante que celle présente dans le milieu (respectivement LAGRUE 2004 et KALDONSKI, *com. pers.*)

Pomphorhynchus laevis et ses hôtes définitifs

Des répartitions contrastées sont rencontrées selon les espèces de poisson dans lesquelles les cystacanthes de ce ver échouent. Certaines ne présentent que très rarement ce parasite au stade adulte dans leur intestin, tels le goujon (*Gobio gobio*) ou la vandoise (*Leuciscus leuciscus*), alors que d'autres comme le chevesne présentent des infestations allant jusqu'à plusieurs dizaines d'individus par centimètre linéaire d'intestin. En position intermédiaire se trouvent entre autre le chabot (*Cottus gobio*), l'épinoche

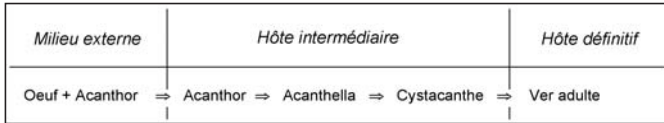


Figure 6: Les quatre stades du cycle vital des acanthocéphales. D'après J. C. BAER (1961)

(*Gasterosteus aculeatus*), le gardon commun (*Rutilus rutilus*), la loche franche (*Barbatulus barbatulus*) et la perche (*Perca fluviatilis*) chez qui les niveaux d'infestation en *P. laevis* sont assez variables (GUYONNET 2005). Certains poissons comme le vairon (*Phoxinus phoxinus*) ou le poisson-chat (*Ameiurus nebulosus*) présentent également des cystacanthés de *P. laevis* dans leur cavité générale, stade larvaire normalement rencontré chez l'hôte intermédiaire. Ces poissons pourraient servir d'hôtes paraténiques facultatifs, c'est-à-dire d'hôte d'attente pour le parasite, avant de se faire consommer par un poisson plus approprié pour son développement (GUYONNET 2005).

Peu de choses sont encore connues sur l'impact de ce parasite sur les espèces piscicoles de Bourgogne mais des travaux sont en cours pour approfondir les connaissances concernant notamment sa répartition géographique dans notre région, ses effets sur les traits d'histoire de vie des poissons ainsi que la qualité de son développement dans les différentes espèces de poissons présentes en Bourgogne.

Conclusion

Cette tache orangée sur le gammare, que certains pêcheurs connaissent et utilisent avec bonheur sur leurs mouches, prendra nous l'espérons un peu plus de sens dans leur esprit. Des études sont en cours pour recenser les différentes espèces d'acanthocéphales en Bourgogne et découvrir, pourquoi pas, des espèces nouvelles dans notre région. Toutes les observations concernant aussi bien des individus au stade cystacanthé dans les gammarses qu'au stade adulte dans l'intestin de poissons constitueraient donc une aide précieuse à cette tâche !

Remerciement

Je tiens à remercier tous les membres de l'équipe écologie évolutive de l'université de Bourgogne qui ont participé et qui continuent de participer de près ou de loin aux études menées sur les gammarses et leurs parasites. Je tiens également à remercier pour leur aide et leur disponibilité les membres du Conseil Supérieur de la Pêche de Côte-d'or, grâce à qui l'échantillonnage de poissons gagne énormément en facilité et en convivialité !

Références bibliographiques

BAKKER, T.C.M., MAZZI, D. & S. ZALA. 1997. Parasite-induced changes in behaviour and color make *Gammarus pulex* more prone to fish predation. *Ecology* **78**, 1098-1104.

BOLLACHE, L., GAMBADE, G. & F. CÉZILLY. 2000. The influence of micro-habitat segregation on size assortative pairing in *Gammarus pulex* (L.) (Crustacea, Amphipoda). *Archiv Für Hydrobiologie* **147** (4) : 547-558.

BOLLACHE, L., RIGAUD, T. & F. CÉZILLY. 2002. Effects of two acanthocephalan parasites on the fecundity and pairing status of female *Gammarus pulex* (Crustacea : Amphipoda). *Journal of Invertebrate Pathology* **79**, 102-110.

BAER, J.C. & C. JOYEUX. 1961. Classe des Trématodes (Trematoda Rudolphi). In P.-P. GRASSÉ (Éd.), *Traité de Zoologie. Anatomie, systématique, biologie*. Tome IV, Fascicule 1, Plathelminthes, Mésozoaires, Acanthocéphales, Némertiens : 561-692. Paris, Masson.

BROWN, A.F., 1984. The ecology of *Pomphorhynchus laevis* (Müller, 1776) (Acanthocephala) in the river Severn, England. Ph D thesis, University of Liverpool, 170 p.

CÉZILLY, F., GRÉGOIRE, A. & A. BERTIN. 2000. Conflict between co-occurring manipulative parasites ? An experimental study of the joint influence of two acanthocephalan parasites on the behaviour of *Gammarus pulex*. *Parasitology* **120** : 625-630.



Figure 8 : Cystacanthé de *Pomphorhynchus laevis*.

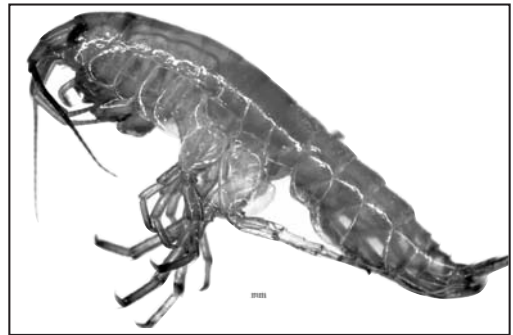


Figure 7 : *Gammarus pulex* contenant un cystacanthé de *Pomphorhynchus laevis*, pêché dans l'Ouche au niveau du parc de la Colombière à Dijon.

BUSH, A.O., FERNANDEZ, J.C., ESCH, G.W. & J.R. SEED. 2001. Acanthocephala: the thorny-headed worms. In *Parasitism, the diversity and ecology of animal parasites*. Bush et al editors, Cambridge University Press.

GUYONNET, E. 2005. La notion de spécificité chez deux parasites acanthocéphales : *Pomphorhynchus laevis* et *Pomphorhynchus tereticollis*. Rapport de DEA.

GOLVAN, Y.J. 1959. Le phylum des Acanthocephala, troisième note, la classe des Palaeacanthocephala (Meyer 1931). *Annales de parasitologie humaine et comparée* tome **24** n°1-2 : 139-593.

LAGRUE, C. 2004. Conséquences écologiques de la manipulation parasitaire au sein de l'association Gammarses (hôte) // Acanthocéphales (parasites). Rapport de DEA.

NEAR, T.J., GAREY, J.R. & S.A. NADLER. 1998. Phylogenetic relationships of the acanthocephalan inferred from 18S ribosomal DNA sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution* **10** : 287-298.

PERROT-MINNOT, M.-J. 2004. Larval morphology, genetic divergence, and contrasting levels of host manipulation between forms of *Pomphorhynchus laevis* (Acanthocephala). *International journal of parasitology* **34**, 45-54.

SCHMIDT, G.D., 1971. Acanthocephalan infections of man, with two new records. *Journal of parasitology*, **57**, 582-584.

SURES, B. & R. SIDDALL. 2001. Comparison between lead accumulation of *Pomphorhynchus laevis* (Palaeacanthocephala) in the intestine of chub (*Leuciscus cephalus*) and in the body cavity of goldfish (*Carassius auratus auratus*). *International Journal for Parasitology* **31**, 669-673.