

Etude de l'infestation des anguilles (*Anguilla anguilla*) par le parasite (*Anguillicola crassus*) dans l'estuaire du Sebou au nord-ouest du Maroc

Mohammed EL-HILALI, Ahmed YAHYAOUÏ & Naoual CHETTO

Université Mohammed V – Agdal, Faculté des Sciences, Département de Biologie, UFR Biodiversité et Aquaculture, B.P.1014 R.P., Rabat, e-mail : a.yahyaoui@fsr.ac.ma

Résumé. Le suivi de l'infestation causée par *Anguillicola crassus*, parasite de la vessie natatoire de l'anguille européenne *Anguilla anguilla*, réalisé dans l'estuaire de l'oued Sebou au nord-ouest du Maroc, montre que l'infestation présente des variations saisonnières et fluctue entre 12,79% et 55,36%. De plus, les prévalences et les abondances sont relativement élevées et sont positivement corrélées à la longueur et au poids des poissons. D'autre part, le sex-ratio est en faveur des femelles.

Mots-clés : Parasitologie, *Anguillicola crassus*, *Anguilla anguilla*, estuaire du Sebou, Maroc.

Study of the infestation of eels (*Anguilla anguilla*) with the parasite *Anguillicola crassus* in the Sebou estuary, northwestern Morocco.

Abstract. A survey on the infection caused by *Anguillicola crassus* in the swimbladder of the european Eel *Anguilla anguilla*, was carried out in the estuary of Sebou river (northwestern Morocco). The infestation rates varied from 12.79% to 55.36% and showed seasonal variations. Furthermore, prevalence and abundance increase in relation to fish length and weight, and, in all samples of *Anguillicola crassus*, males parasites are highly dominated by females in sex-ratio.

Key-words : Parasitology, *Anguillicola crassus*, *Anguilla anguilla*, Sebou estuary, Morocco.

INTRODUCTION

L'anguillicolose est l'une des plus importantes menaces naturelles pesant sur l'Anguille. C'est une parasitose engendrée par un nématode du genre *Anguillicola*, ver parasite de la vessie natatoire de l'Anguille. Au cours des deux dernières décennies, plusieurs auteurs ont mentionné l'arrivée en Europe du parasite *Anguillicola crassus*, originaire d'Extrême-Orient et qui a trouvé en l'Anguille européenne, *Anguilla anguilla*, un hôte favorable (Moravec & Taraschewski 1988, Belpaire *et al.* 1989). Ce nématode hématophage provoque chez cette espèce d'anguille des lésions et des dommages graves au niveau de la vessie natatoire et des taux de mortalité plus élevés que ceux observés chez l'anguille japonaise (Van Banning & Haenen 1990, Molnar *et al.* 1991, Wurtz *et al.* 1996) tant en milieu naturel qu'en élevage. Mais, si l'apparition brutale et l'expansion agressive de ce nématode à travers toute l'Europe s'expliquent par les caractéristiques biologiques propres à ce parasite et à l'anguille (grande fécondité, plusieurs hôtes paraténiques, non sélectivité envers la taille de son hôte et régime alimentaire carnivore et opportuniste de l'anguille), divers auteurs mettent en cause les introductions non contrôlées d'anguilles destinées aux repeuplements (Belpaire *et al.* 1989).

Au Maroc, peu de données sont disponibles sur la pathologie de l'anguille européenne ; seuls quelques travaux se sont intéressés à cette récente parasitose, apparue depuis quelques années dans les eaux continentales marocaines (El-Hilali *et al.* 1996). Ces études ont été effectuées dans les cinq principaux sites de pêche de l'anguille du pays : l'oued Sebou, l'oued Oum-Rbia et l'oued Loukkos sur le littoral atlantique, et l'oued Moulouya et l'oued Laou sur la façade méditerranéenne. De plus, ces travaux ont étudié principalement l'épidémiologie de cette anguillicolose tandis que son évolution temporelle n'a pas été abordée dans les différents sites récemment contaminés (El-Hilali *et al.* 1996, Lachheb 1997, El-Hilali

1998, Kheyyalli *et al.* 1999, Chetto *et al.* 2001), d'où l'intérêt d'étudier la dynamique de l'évolution de cette nématodose chez la population d'anguilles de l'estuaire de l'oued Sebou. En effet, dans la plupart des eaux intérieures marocaines, la ressource Anguille reste d'une grande valeur socio-économique pour la communauté des pêcheurs riverains, surtout après la raréfaction des aloses.

MATERIEL ET METHODES

L'échantillonnage a été effectué mensuellement durant un cycle annuel, de février 2002 à janvier 2003, au niveau de l'estuaire du Sebou, sur le littoral atlantique marocain (34°10'N et 6°35'W ; Fig. 1). Les anguilles pêchées ont été transportées vivantes immédiatement au laboratoire dans une glacière, où elles ont été soumises à un contrôle parasitaire afin de quantifier l'infection causée par le nématode *Anguillicola crassus* qui touche la vessie natatoire de l'Anguille.

Chaque anguille est mesurée selon sa longueur totale, pesée, disséquée, puis la vessie gazeuse est isolée et sectionnée longitudinalement. Les parasites présents, souvent vivants, sont prélevés et débarrassés de leur liquide hémorragique par rinçage à l'eau distillée, puis il sont dénombrés et mesurés, et leur sexe est déterminé sous loupe binoculaire.

RESULTATS

Dans l'estuaire du Sebou, chez les 682 anguilles analysées, la prévalence enregistrée atteint, en janvier 2003, une valeur maximale de 55,36% ; la majorité des anguilles analysées hébergent 1 à 3 nématodes par poisson, quelques unes abritent 4 à 6 et le maximum trouvé est de 11 parasites (Tab. I). Par ailleurs, la prévalence, l'intensité et l'abondance ont montré des variations mensuelles (Tab. I) et l'analyse de la distribution des nématodes en fonction des classes de taille (Figs. 2 et 3) et de poids (Figs. 4 et 5)

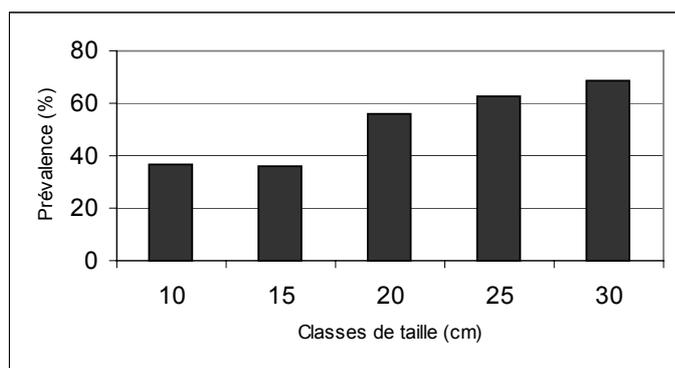


Figure 2. Variations du taux d'infestation selon les différentes classes de taille de l'anguille européenne de l'estuaire du Sebou.

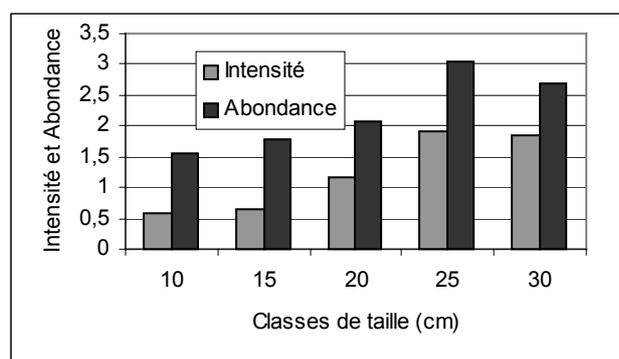


Figure 3. Variations de l'intensité parasitaire et de l'abondance selon les différentes classes de taille de l'anguille européenne de l'estuaire du Sebou.

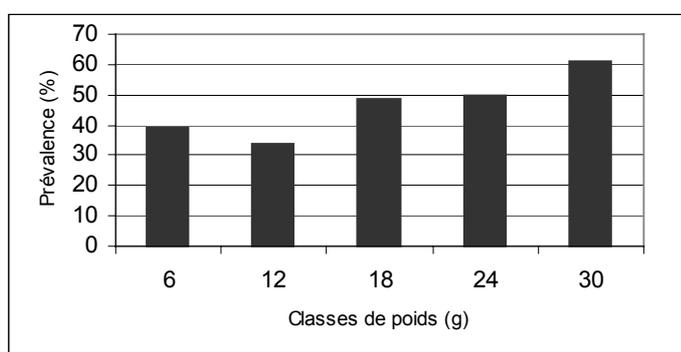


Figure 4. Variations du taux d'infestation selon les différentes classes de poids de l'anguille européenne de l'estuaire du Sebou.

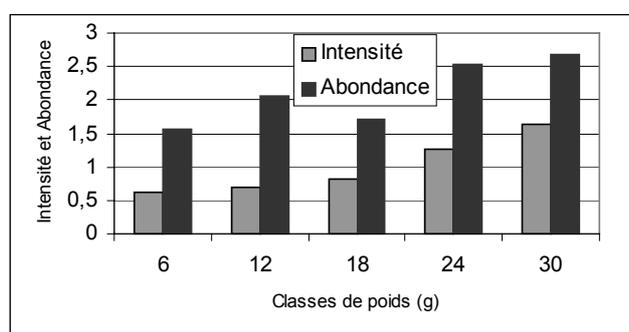


Figure 5. Variations de l'intensité parasitaire et de l'abondance selon les différentes classes de poids des anguilles de l'estuaire du Sebou.

Au cours de cette période d'étude, le sex-ratio du nématode parasite montre un déséquilibre en faveur des femelles dont le pourcentage fluctue entre 74,04% (mai 2002) et 50,85% (octobre 2002) (Tab. I) pour une moyenne annuelle de 63% contre 37% pour les mâles. D'autre part, les tailles des vers parasites ne présentent pas de différences significatives entre les deux sexes (la taille moyenne est de 17,2 mm pour les femelles et de 15,5 mm pour les mâles).

DISCUSSION

Au Maroc, dans l'état actuel des connaissances, seuls l'oued Oum-Rbia et la lagune de Nador demeurent encore indemnes du parasite *Anguillicola crassus*, alors que tous les autres habitats d'anguilles se sont révélés infestés (Fig. 1). Dans l'estuaire du Sebou, la prévalence enregistrée atteint une valeur maximale de 55,36% contre 69% chez celles de l'oued Loukkos et 55% chez les anguilles de l'oued Moulouya (Lachheb 1997). Elle est inférieure à celle notée par Kheyyali *et al.* (1999) (83%) pour ce même site et équivalente à celle enregistrée par Hahlbeck (1993) dans des eaux saumâtres en Allemagne (prévalence de 50 à 60%). L'origine de la contamination des eaux douces marocaines reste énigmatique d'autant plus que le Maroc n'importe pas d'anguilles vivantes. L'hypothèse la plus probable est que l'infestation est liée à l'importation d'alevins de trois espèces de carpes originaires de Bulgarie et de Hongrie pour lutter contre l'eutrophisation des lacs de

barrage et contre la végétation envahissante des canaux d'irrigation. Etant donné que les carpes sont des hôtes paraténiques potentiels de ce nématode, ces introductions intempestives seraient à l'origine de l'infestation des populations d'anguilles des écosystèmes fluviaux marocains.

Dans l'oued Sebou, Kheyyali *et al.* (1999) enregistrent un degré d'infestation de 3 à 5 parasites par anguille infestée ; aussi, la majorité des anguilles que nous avons analysées hébergent 1 à 3 nématodes par poisson. Cependant, l'intensité parasitaire chez les anguilles de l'estuaire du Sebou reste très inférieure à celle notée en Europe (jusqu'à 40 parasites par poisson infesté ; Csaba *et al.* 1993, Hahlbeck 1993). Par ailleurs, dans l'estuaire du Sebou, la prévalence, l'intensité et l'abondance montrent des variations mensuelles. En effet, si dans les milieux aquatiques, les facteurs de l'environnement peuvent avoir des incidences directes sur les ectoparasites, les phases libres des endoparasites n'en sont pas moins affectées. La longévité des larves d'*Anguillicola crassus* dépend essentiellement de la salinité et de la température du milieu aquatique où elles vivent ; en eau douce, les larves libres peuvent vivre jusqu'à 3 à 4 semaines. En revanche, si la rencontre avec l'hôte n'est pas réalisée et si la salinité du milieu est élevée et combinée ou non avec une température élevée, la durée de vie de ces larves est réduite à 3-4 jours (De Charleroy *et al.* 1987, 1989, Kennedy & Fitch 1990, Schippers *et al.* 1991). En effet, le milieu étudié est un

habitat estuarien où les salinités et les températures sont changeantes et dépendent des apports en eau douce et de l'intrusion des eaux marines. Ces fluctuations de la température et de la salinité expliqueraient, d'une part, les faibles prévalences enregistrées au niveau de ce site par rapport à celles enregistrées dans des eaux douces (jusqu'à 100%) dans différentes régions d'Europe (Kennedy & Fitch 1990), et d'autre part, les prévalences élevées (jusqu'à 83%) citées en 1997 par Lachheb au niveau du même site (estuaire du Sebou) qui seraient en relation avec un fort apport d'eau douce pendant la période hivernale, facilitant ainsi la dispersion des larves en phase libre.

La distribution des nématodes au sein des classes de taille et de poids de l'hôte montre, en accord avec Kennedy & Fitch (1990), l'existence d'une hétérogénéité dans la colonisation de l'hôte. Par ailleurs, le sex-ratio du nématode parasite, infestant les anguilles de l'estuaire du Sebou, montre un déséquilibre en faveur des femelles, alors qu'en Belgique, le sex-ratio est équilibré (Belpaire *et al.* 1989). De plus, dans l'estuaire du Sebou, les tailles des vers parasites, des deux sexes, ne présentent pas de différences significatives et confirment ainsi les résultats obtenus dans ce même site par El-Hilali *et al.* (1996).

CONCLUSION

Le contrôle parasitaire effectué sur des anguilles de l'estuaire du Sebou durant un cycle annuel, de février 2002 à janvier 2003, montre que ces anguilles sont infestées par le nématode *Anguillicola crassus*. La prévalence, l'intensité de l'infestation et l'abondance présentent des fluctuations mensuelles et l'existence d'une hétérogénéité dans la colonisation de l'hôte montre la non sélectivité que présente ce nématode envers la taille de l'anguille, d'une part. D'autre part, le sex-ratio du nématode parasite montre un déséquilibre en faveur des femelles, alors que les tailles des vers parasites ne présentent pas de différences significatives entre les deux sexes du parasite *Anguillicola crassus*.

Remerciements

Ces recherches sont menées dans le cadre du Programme Thématique d'Appui à la Recherche Scientifique (PROTARS III) N° D14/52.

Références

Belpaire C., De Charleroy D., Thomas K., Van Damme P. & Ollivier F. 1989. Effects of eels restocking on the distribution of the swimbladder nematode *Anguillicola crassa* in Flanders, Belgium. *J. Appl. Ichthyol.*, 5, 151-153.

Chetto N., Yahyaoui A. & El-Hilali M. 2001. L'anguille (*Anguilla anguilla* L., 1758) au Maroc : Synthèse bibliographique. *Riv. Idrobiol.*, 40, 2-3, 167-179.

Csaba G., Lang M., Salyi G., Ramotsa J., Glavits R. & Ratz F. 1993. The nematode *Anguillicola crassus* (Nematoda, Anguillicolidae) and its role in the death of eels in Lake

Balaton (Hungary) in 1991. *Magyar-Allatorvosok-Lapja*, 48 (1), 11-21.

De Charleroy D., Thomas K. & Belpaire C. 1987. Problems concerning the species determination, biology and diagnostic methods of *Anguillicola*, a swimbladder nematode in the European Eel (*Anguilla anguilla*). *EIFAC Working Party on Eel*, Bristol, 7 p.

De Charleroy D., Thomas K., Belpaire C. & Ollivier F. 1989. The viability of the free living larvae of *Anguillicola crassus*. *J. Appl. Ichthyol.*, 5, 154-156.

El-Hilali M. 1998. *L'Anguille européenne Anguilla anguilla L., 1758 dans les eaux continentales marocaines : Migration et potentialités de croissance des civelles – Biologie et parasitologie de l'anguille jaune*. Thèse de 3^{ème} Cycle, Univ. Mohammed V, Fac. Sci. Rabat, 166 p.

El-Hilali M., Yahyaoui A., Sadak A., Maachi M. & Taghy Z. 1996. Premières données épidémiologiques sur l'anguillicolose au Maroc. *Bull. Fr. Pêche et Piscicult.* 340, 57-60.

Hahlbeck E. 1993. The actual distribution of the swimbladder nematode (*Anguillicola crassus*) in the European Eel (*A. anguilla*) in the coastal area of Mecklenburg-Vorpommern (Germany, Baltic Sea). *EIFAC Working Party on Eel*, Olsztyn, 6 p.

Kennedy C.R. & Fitch D.J. 1990. Colonization, larval survival and epidemiology of the nematode *Anguillicola crassus*, parasitic in the eel *Anguilla anguilla* in Britain. *J. Fish Biol.*, 36, 117-131.

Kheyyali D., Lachheb K., Yahyaoui A. & Hossaini-Hilali J. 1999. Status of European Eel infestation by the nematode *Anguillicola crassus* in aquatic ecosystems in Morocco. *Actes Inst. Agron. Vet.* Rabat, 19, 3, 177-180.

Lachheb K. 1997. *Contribution à l'étude de l'anguillicolose chez l'anguille européenne au Maroc*. Thèse de 3^{ème} Cycle d'Ingénieur en Halieutique, Inst. Agron. Vét. Hassan II, Rabat, 89 p.

Molnar K., Szekely Cs. & Baska F. 1991. Mass mortality of eel in Lake Balaton due to *Anguillicola crassus* infection. *Bull. Eur. Assoc. Fish Pathol.*, 11, 211-212.

Moravec F. 1996. Aquatic invertebrates (snails) as new paratenic hosts of *Anguillicola crassus* (Nematoda : *Dracunculoidea*) and the role of paratenic hosts in the life cycle of this parasite. *D. A. O.*, 27, 3, 237-239.

Moravec F. & Taraschewski H. 1988. Revision of the genus *Anguillicola* Yamaguti, 1935 (Nematoda, Anguillicolidae) of the swimbladder of eels, including description of two new species. *A. novaezelandiea* sp. N. and *A. papernai* sp. N. *Folia Parasitologica*, 35, 125-146.

Schippers C., Booms G.H.R. & Boon J.H. 1991. Susceptibility of *Anguillicola crassus* in the swimbladder of European Eel (*Anguilla anguilla*) to high water temperatures. *Bull. Europ. Ass. Fish Pathol.*, 11, 2, 92-95.

Van Banning P. & Haenen O.L.M. 1990. Effects of the swimbladder nematode *Anguillicola crassus* in wild and farmed eel, *Anguilla anguilla*. In : Perkins F.O. & Cheng T.C. (eds) – *Pathology in marine science*. Academic Press, New York, 317-330.

Wurtz J., Taraschewski H. & Pelster B. 1996. Changes in gas composition in the swimbladder of the European eel (*Anguilla anguilla*) infected with *Anguillicola crassus* (Nematoda). *Parasitology* 1996 Feb., 112 (Pt 2), 233-238.

Manuscrit déposé le 12 juillet 2004
Version modifiée acceptée le 23 décembre 2005