

## Ecologie du système hôte - parasite, juvéniles G0 de sole (*Solea solea*) - métacercariaires de Digènes : dynamique et effets de l'infestation



Coastal areas, such as shallow water bays and estuaries, serve as nurseries for juveniles of many marine fishes and especially flatfishes. Parasites play an important role in these marine ecosystems, but it remains poorly studied. Little attention has been paid to parasitism as a potential factor of variation in flatfish juveniles biological performances in these habitats. Sole juveniles, *Solea solea* (Pleuronectiformes, Soleidae), that is a species of primary importance for fisheries, are infected by digenean metacercariae. Thus, the aims of this PhD thesis were: i) to determine the spatio-temporal dynamics of the digenean metacercariae infection of 0-group sole juveniles at different scales; ii) to estimate the effects of this infection at different biological integrative levels (molecular immunity, condition, growth, behaviour). Both descriptive and experimental approaches were used. In coastal nursery grounds, 0-group sole locally accumulate different taxa of digenean metacercariae: *Proisorhynchus* spp. (Bucephalidae), *Timoniella* spp. (Acanthostomidae) and *Podocotyle* sp. (Opécoelidae). Spatial dynamics of the infection was studied through field sampling at meso-scale

between nurseries (several tens of km) and at small scale (few km) in the Pertuis Charentais area; an in situ caging experiment allowed to analyse the dynamics at fine scale (hundreds of m). These studies showed that digenean metacercariae load in 0-group sole is controlled by the major local factors, i.e. proximity (probably also abundance) of the first intermediate hosts and cercariae dispersal capacities. Higher infection levels in bays (compared to large estuaries) highlight the success of the parasites life cycles in this habitats. Infection is characterized by a high heterogeneity at small spatial scale. Thus, digenean metacercariae have been used as biological tags of habitat use by 0-group sole juveniles in the Pertuis Charentais. 0-group sole juveniles show a high residency and a high variability of their growth performances at small spatial scale. The quality of the habitat is highest for 0-group sole in the Aiguillon Bay (compared to other part of the Pertuis Charentais): it is a typical nursery. Species of the genus *Proisorhynchus* (that infest 0-group sole), namely *P. crucibulum* and *Proisorhynchus* sp. A (similar to *P. aculeatus*) were distinguished combining morpho-anatomical and molecular analysis (ITS 1 sequencing). Life cycle of *P. crucibulum* was confirmed and the impact of mussel farming (mussel = first intermediate host) in the transmission of this parasite was highlighted. At around 1 month post-infection (when metacercariae lie free in host tissues), a positive relationship between the abundance of *P. crucibulum* and the expression of C3 gene (measured by RT-real time qPCR) of 0-group sole was shown. This might indicate a generalized immune response where the complement system is involved. A 3 months growth experiment was realized in semi-natural conditions on experimentally in situ infected individuals (with a control group). The growth and condition of 0-group sole are not affected which show the compensation capacities of sole for the cost of parasitism in non-restricted trophic and thermal conditions. A positive relationship between the abundance of *P. crucibulum* and the swimming activity (quantified by video-tracking) was detected. This result might indicate a behavioural strategy of energetic compensation of the host for the cost of parasitism, leading also to a potentially higher exposure of highly infected individuals to predators. In the field, only a negative correlation between the abundance of *P. crucibulum* metacercariae and the Fulton's condition index (K) of 0-group sole was detected at the onset of winter. The strong water temperature decrease during this time and the very low nutritional status (lipid index TAG / ST) of the individuals in this part of the habitat, likely conduct to diminish their compensation capacities against high *P. crucibulum* infection levels, which might lower their first winter survival. Parasitism (i.e. digenean metacercariae) is a factor that has effects on immunity, condition and behaviour of 0-group sole juveniles. These impacts are modulated by the development of the parasite, the physiological status of the host and the environmental factors. Furthermore, these parasites are particularly efficient biological indicators to study habitat use of their host. From now, parasitism appears essential in the study of the functioning of flatfish coastal nurseries. Les zones côtières, que sont les baies peu profondes et les estuaires, servent de nourriceries pour les juvéniles de nombreuses espèces de Téléostéens marins et notamment pour les Pleuronectiformes. Dans ces écosystèmes marins, le parasitisme joue un rôle particulièrement important, mais reste encore souvent trop peu étudié. Peu d'attention a ainsi été portée sur le parasitisme en tant que facteur pouvant potentiellement affecter les performances biologiques des juvéniles de Pleuronectiformes dans ces habitats. Les juvéniles de sole, *Solea solea* (Pleuronectiformes, Soleidés), espèce d'intérêt halieutique majeur, sont infestés par des métacercariaires de Digènes. Ainsi, les objectifs de cette thèse étaient : i) déterminer la dynamique spatio-temporelle de l'infestation des juvéniles du groupe 0 (G0) de sole par des métacercariaires de Digènes à différentes échelles ; ii) évaluer les effets de cette infestation au niveau individuel à différents niveaux d'intégration biologique (immunité moléculaire, condition, croissance, comportement). Afin de répondre à ces objectifs, des approches descriptives et expérimentales ont été utilisées. Les G0 de sole, en tant que deuxième hôte intermédiaire accumulent, localement dans les nourriceries côtières, différents taxons de métacercariaires de Digènes : *Proisorhynchus* spp. (Bucéphalidés), *Timoniella* spp. (Acanthostomidés) et *Podocotyle* sp. (Opécoelidés). La dynamique spatiale de l'infestation a été étudiée grâce à un échantillonnage de terrain à méso-échelle (plusieurs dizaines de km) entre différentes nourriceries de la côte ouest française et à petite échelle (quelques km) dans les pertuis Charentais ; une expérience d'infestation in situ en cages a permis d'analyser la dynamique à très petite échelle (quelques centaines de m). L'ensemble de ces travaux montrent que l'infestation des G0 de sole est essentiellement contrôlée par les facteurs locaux que sont la présence (probablement aussi l'abondance) des premiers hôtes intermédiaires et la capacité de dispersion des cercariaires. Les niveaux d'infestation, sont particulièrement élevés dans les baies (par rapport aux grands estuaires), ce qui montre le succès des cycles de vie de ces parasites dans ce type d'habitat. Par ailleurs, l'infestation est caractérisée par une très forte hétérogénéité spatiale à petite échelle. Les métacercariaires de Digènes ont ainsi pu être utilisées comme marqueurs biologiques de l'utilisation de l'habitat par les juvéniles G0 de

sole dans les pertuis Charentais. Les G0 de sole présentent une forte sédentarité ainsi qu'une forte variabilité de leur densité et de leur croissance à petite échelle spatiale. La baie de l'Aiguillon apparaît ainsi comme une zone où la qualité de l'habitat est nettement supérieure pour les G0 de sole par rapport au reste des pertuis Charentais : c'est une nurricerie stricto sensu. Grâce au couplage de l'analyse morpho-anatomique et de l'analyse moléculaire (séquençage de l'ITS 1), les espèces de métacercaires du genre *Proisorhynchus* infestant les G0 de sole, à savoir *P. crucibulum* et *Proisorhynchus* sp. A (proche de *P. aculeatus*) ont été distinguées. Le cycle de *P. crucibulum* dans les pertuis Charentais a été confirmé et l'implication de la mytiliculture sur bouchots (moule = premier hôte intermédiaire) dans la transmission de ce parasite mise en évidence. A environ 1 mois post-infestation (période où les métacercaires sont libres dans l'hôte), une relation positive entre *P. crucibulum* et l'expression du gène C3 (mesuré en RT-PCR quantitative en temps réel) des G0 de sole a été montrée. Cela pourrait être le signe d'une réponse immunitaire généralisée faisant intervenir le système du complément. Une expérience de croissance de 3 mois a été réalisée en conditions semi-naturelles sur des individus infestés expérimentalement in situ (avec un lot témoin). La croissance et la condition des G0 ne sont pas affectées, ce qui met en évidence la capacité de compensation de la sole face au coût du parasitisme en condition trophique et thermique non-limitante. Une relation positive entre l'abondance des métacercaires de *P. crucibulum* et les niveaux d'activité nataoire (quantifié par vidéo-analyse) a été détectée. Ce résultat pourrait ainsi constituer une stratégie comportementale de compensation énergétique, ce qui mènerait aussi potentiellement à une exposition plus importante des individus fortement infestés à la prédation. En milieu naturel, seule une relation négative entre l'abondance des métacercaires de *P. crucibulum* et l'indice de condition morphométrique K des G0 a été détectée en Novembre. La forte diminution de température à cette période ajoutée au très faible statut nutritionnel (indice lipidique TAG / ST) des individus de cette partie de l'habitat, conduit à diminuer leurs capacités de compensation face à des taux d'infestation élevés de *P. crucibulum*, ce qui pourrait limiter leur capacité de survie au premier hiver. Les résultats montrent donc que le parasitisme (i.e. métacercaires de Digènes) est un facteur qui est susceptible d'affecter l'immunité, la condition et le comportement des juvéniles G0 de sole. Ces impacts peuvent être modulés par le développement du parasite, le statut physiologique de l'hôte et les facteurs environnementaux. Par ailleurs, ces parasites se révèlent des marqueurs biologiques particulièrement puissants dans l'étude de l'utilisation de l'habitat par son hôte. La prise en compte des parasites semble donc être incontournable dans l'étude du fonctionnement des nurriceries côtières pour les juvéniles de Pleuronectiformes.

**Auteurs du document :** Durieux, Eric

**Obtenir le document :** Université de la Rochelle

**Mots clés :** North East Atlantic, mussel farming, biological tags, behaviour, condition indices, growth, immunity, parasitism, flatfish, nurseries, Atlantique Nord Est, mytiliculture, marqueurs biologiques, comportement, indices de condition, croissance, immunité, parasitisme, Pleuronectiformes, nurriceries

**Thème (issu du Text Mining) :** MILIEU NATUREL, AGRICULTURE

**Date :** 2007-06-14

**Format :** text/xml

**Langue :** Inconnu

**Droits d'utilisation :** info:eu-repo/semantics/openAccess, restricted use

**Télécharger les documents :** <http://archimer.ifremer.fr/doc/2007/these-2933.pdf>  
<http://archimer.ifremer.fr/doc/00000/2933/>

**Permalien :** <https://www.documentation.eauetbiodiversite.fr/notice/ecologie-du-systeme-hote-parasite-juveniles-g0-de-sole-solea-solea-metacercaires-de-digenes-dynamiqu0>



Ce portail, créé et géré par l'Office International de l'Eau (OIEau), est géré avec l'appui de l'Agence française pour la biodiversité (AFB)

