



STAGE DE RECHERCHE M2 ECOLOGIE EVOLUTION GENOMIQUE

Rentrée 2018

Croissance journalière et condition physique des juvéniles de poissons en baie de seine : relation de densité-dépendance ?

Encadrants

Laboratoire d'accueil : Ifremer Port-en-Bessin (unité Halieutique Manche-Mer du Nord/laboratoire Ressources Halieutiques de Port-en-Bessin, Camille Vogel (camille.vogel@ifremer.fr)
Ifremer Nantes (unité Ecologie et modèles pour l'halieutique), Louise Day (louise.day@ifremer.fr)

Contexte

L'estuaire de Seine assure la fonction de nurricerie pour un certain nombre d'espèces halieutiques emblématiques de l'espace Manche, dont la plie, la sole, le bar et le merlan (Riou, 1999). Cet espace est soumis à un important stress d'origine anthropique qui altère la fonction de nurricerie (i.e. l'abondance et la condition des juvéniles de poissons) (Le Pape *et al.*, 2007). Les travaux scientifiques menés à ce jour ont permis d'identifier les liens existants entre la fonction de nurricerie et les paramètres environnementaux (Le Pape *et al.*, 2013). Ainsi, il a été démontré que la quantité d'habitat disponible (i.e. la surface) est une variable prépondérante de cette fonction de nurricerie (Rochette *et al.*, 2010). Au-delà de la quantité d'habitat disponible, une nurricerie est également influencée par les facteurs traduisant sa qualité (e.g. salinité, température, nourriture disponible ; Tableau *et al.*, 2016, Gibson 1994). Le projet CAPES, dans le cadre duquel s'inscrit ce sujet de stage, s'intéresse à la qualité des habitats et en particulier, à l'étude de la variabilité spatiale et saisonnière de la capacité trophique de l'estuaire de Seine et de la baie de Seine orientale. Sur la base des données acquises au cours de deux campagnes menées au printemps et à l'automne 2017, ce stage se focalisera sur la répercussion potentielle des phénomènes de densité-dépendance sur la croissance et la condition physique des individus de 2 espèces : la sole et la plie (De Raedemaeker *et al.*, 2012). Les phénomènes de densité-dépendance limitent la vitesse de croissance des individus et leur taille asymptotique à des valeurs sub-optimales en lien avec la compétition pour les ressources alimentaires (Lorenzen and Enberg, 2002 et références incluses) ; les indices de condition sont également affectés. Ainsi, Houde (1989) a montré que les cohortes de croissance rapide ont une probabilité plus élevée de recruter car elles seront moins affectées par ces phénomènes de densité-dépendance.

Le taux de croissance et l'état physiologique des juvéniles de poissons intervient donc directement sur la probabilité de survie des individus et en lien avec le recrutement (Amara *et al.*, 2009 ; Vasconcelos *et al.*, 2009). L'échantillonnage réalisé en 2017 fournit une information sur ces processus à l'arrivée des larves (i.e. début de période de croissance) et à la fin de la période de croissance estivale pour les deux espèces ciblées, permettant d'appréhender la variabilité temporelle saisonnière des paramètres étudiés.

Objectifs du stage

Ce stage a pour but d'identifier les effets potentiels des processus densité-dépendants sur la croissance et la condition des juvéniles de soles et de plies en baie de Seine. Cet objectif général se décline en trois objectifs spécifiques : 1) Analyse de la variabilité spatiale et saisonnière de la distribution spatiale des juvéniles (structure en taille et abondance) et identification des zones de fortes densités (ou zones « CAPES »). Etude du lien avec le débi t; 2) Analyse de la variabilité spatiale et saisonnière de la croissance et comparaison des différents indices de condition (indices morphologiques; taux de croissance ; indice hépato-somatique, rapport isotopique ; structure en taille de la population). Ce stage pourra comparer les résultats avec des études préalables menées spécifiquement sur les juvéniles de soles (Gilliers *et al.*,

2002; Morin *et al.*, 2006). Ces analyses se feront à l'aide de méthodes statistiques inférentielles (corrélations, tests de moyennes, modèles linéaires) ; 3) Lien entre croissance et condition / croissance et densité. Le candidat utilisera des modèles linéaires mixtes généralisés (GLMMs) pour identifier le lien entre la croissance et la condition des individus entre les différentes zones de la nurricerie (identifiées en 1). Tout au long du stage, l'étudiant sera amené à réfléchir aux processus écologiques sous-jacents aux hypothèses à tester. Ce travail apportera de nouveaux éléments pour comprendre les processus écologiques qui interviennent dans la fonction de nurricerie en estuaire de Seine et baie de Seine orientale, en lien avec le recrutement des espèces halieutiques (Lorenzen and Enberg, 2002).

Données disponibles

- Séries mensuelles d'échantillonnage de poissons au chalut à perche (CSLN)
- Données du projet CAPES (deux campagnes de chalutage au mois de mai et octobre)
- abondance et biomasse des juvéniles de poissons
- données individuelles (croissances journalières et indices de condition)

Profil Requis

Analyse de données (programmation en R)
Connaissances avérées en statistiques
Connaissances en écologie des poissons

Bibliographie associée

- Amara, R., Selleslagh, J., Billon, G., and Minier, C. 2009. Growth and condition of 0-group European flounder, *Platichthys flesus* as indicator of estuarine habitat quality. *Hydrobiologia*, 627: 87–98.
- De Raedemaeker, F., Brophy, D., O'Connor, I., and Comerford, S. 2012. Habitat characteristics promoting high density and condition of juvenile flatfish at nursery grounds on the west coast of Ireland. *Journal of Sea Research*, 73: 7–17.
- Gilliers, C., Amara, R., Bergeron, J.-P., Le Pape, O., and Desaunay, Y. 2002. Comparaison de la qualité des zones de nurriceries cotières du littoral français à partir de l'étude d'indices de condition mesurés sur des juvéniles de soles. *Journal de Recherche Oceanographique*, 27: 232–235.
- Houde, E. D. 1989. Comparative growth, mortality, and energetics of marine fish larvae: temperature and implied latitudinal effects. *Fishery Bulletin*, 87: 471–495.
- Le Pape, O., Gilliers, C., Riou, P., Morin, J., Amara, R., and Desaunay, Y. 2007. Convergent signs of degradation in both the capacity and the quality of an essential fish habitat: state of the Seine estuary (France) flatfish nurseries. *Hydrobiologia*, 588: 225–229.
- Le Pape, O., Modéran, J., Beaunée, G., Riera, P., Nicolas, D., Savoye, N., Harmelin-Vivien, M., *et al.* 2013. Sources of organic matter for flatfish juveniles in coastal and estuarine nursery grounds: A metaanalysis for the common sole (*Solea solea*) in contrasted systems of Western Europe. *Journal of Sea Research*, 75: 85–95.
- Lorenzen, K., and Enberg, K. 2002. Density-dependent growth as a key mechanism in the regulation of fish populations: evidence from among-population comparisons. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 269: 49–54.
- Morin, J., Le Pape, O., Amara, R., Mahe, K., and Gilliers, C. 2006. Identification des habitats de nurriceries de poissons à partir d'indicateurs faunistiques. Qualité de ces habitats pour les juvéniles de soles en estuaire de Seine. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00000/6594/> (Accessed 28 May 2018).
- Riou, P. 1999, December 20. Etude des nurriceries côtières et estuariennes de sole *Solea solea* et de plie *Pleuronectes platessa* en Manche Est. Importance écologique de l'estuaire de Seine. Université de Caen, Caen. 119 pp.
- Rochette, S., Rivot, E., Morin, J., Mackinson, S., Riou, P., and Le Pape, O. 2010. Effect of nursery habitat degradation on flatfish population: Application to *Solea solea* in the Eastern Channel (Western Europe). *Journal of Sea Research*, 64: 34–44.
- Tableau, A., Brind'Amour, A., Woillez, M., and Le Bris, H. 2016. Influence of food availability on the spatial distribution of juvenile fish within soft sediment nursery habitats. *Journal of Sea Research*, 111: 76–87.
- Vasconcelos, R. P., Reis-Santos, P., Fonseca, V., Ruano, M., Tanner, S., Costa, M. J., and Cabral, H. N. 2009. Juvenile fish condition in estuarine nurseries along the Portuguese coast. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 82: 128–138.