

LA CAPACITE TROPHIQUE DE L'ESTUAIRE DE LA SEINE EST-ELLE LIMITANTE POUR SOUTENIR LA FONCTION DE NOURRICERIE DE POISSON MARIN ? QUELS SONT LES FACTEURS DE REGULATION ?

Contributeurs : Anik Brind'Amour¹, Louise Day¹, Erwan Saulnier¹, Pierre Cresson², Alexandra Engler², Camille Vogel³, Andréa Lemoine³, Sylvain Duhamel⁴, Bastien Chouquet⁴, Jean-Claude Dauvin⁵, Jean-Philippe Pezy⁵, Hervé Le Bris⁶

Equipes impliquées :

¹Equipe 1: Ifremer, Unité de recherche Ecologie et Modèle pour l'Halieutique de Nantes

²Equipe 2: Ifremer, Laboratoire Ressources Halieutiques de Boulogne-sur-Mer

³Equipe 3: Ifremer, Laboratoire Ressources Halieutiques de Port-en-Bessin

⁴Equipe 4: Cellule de Suivi du Littoral Normand, Le Havre

⁵Equipe 5: UMR MC2 6143, Université de Caen Normandie et CNRS

⁶Equipe 6: Agrocampus Ouest UMR ESE de Rennes

Résumé :

Un des principaux enjeux de la compréhension du fonctionnement des nourriceries côtières et estuariennes, vient de la difficulté à expliquer les facteurs impliqués dans le recrutement des espèces nourriceries-dépendantes. De façon générale, le recrutement de ces espèces est indépendant des quantités de géniteurs et la variabilité de leur recrutement est généralement inférieure à celle des autres espèces marines. Ces deux éléments viennent appuyer l'hypothèse de concentration qui suggère que les nourriceries agissent comme des zones tampons où seul un certain nombre d'individus défini par les caractéristiques de la nourricerie peut survivre à la première année. Ceci met en avant une caractéristique fondamentale des nourriceries : leur capacité d'accueil limitante. Bien qu'il ait été démontré que le recrutement est proportionnel en moyenne aux surfaces des nourriceries, il n'est pas pour autant constant et peut varier significativement d'une année à l'autre. En effet, plusieurs facteurs (stables et/ou dynamiques) sont connus pour influencer sur cette capacité d'accueil (sédiment, profondeur, température, salinité, nourriture disponible, prédateurs).

Dans les zones spatialement restreintes comme les nourriceries, une compétition intra et/ou interspécifique apparaît dès lors que les individus de ces espèces utilisent des ressources communes en quantité insuffisante pour couvrir leurs besoins. La nourriture apparaît donc comme un facteur limitant des nourriceries (e.g. baie de Vilaine). Différents types d'approches permettent de tester l'hypothèse de limitation trophique. Dans le cas où la quantité de proies n'est pas connue, l'hypothèse de limitation trophique est testée de manière « indirecte », en analysant des indices comme le taux de croissance ou la condition physique des poissons pour détecter d'éventuels signes de « sous-nutrition ». Une autre approche indirecte est basée sur le concept de « self-thinning rule ». Ce concept est lié à la notion de capacité d'accueil et repose sur l'idée qu'un écosystème possède toujours des ressources limitées (espace, nourriture). Lorsque le nombre d'individus approche la capacité d'accueil de l'écosystème, alors ce nombre doit nécessairement diminuer dans le temps puisque les besoins de ces individus augmentent au cours de la croissance. Cette approche a été appliquée en baie de Seine et les résultats suggèrent que la capacité d'accueil de la nourricerie

est régulièrement atteinte pour les individus des cohortes de l'année (G0), en particulier pour juvéniles de plie et de sole (e.g. Seine-Aval 5 Modhanour voir ci-dessous). Un deuxième type d'approches consiste à quantifier et comparer l'offre de proies disponibles et la demande alimentaires des prédateurs. Ces approches sont dites « directes » et comptent parmi elles la comparaison de séries temporelles de biomasses de prédateurs et de proies et des approches liées à la bioénergétique (e.g. Dynamic Energy Budget, modèles écosystémiques - EwE). Ces dernières approches sont basées sur des estimations de production de proies et de consommation par les prédateurs. C'est d'ailleurs ce type de modèle qui a été développé et appliqué sur les nourriceries du golfe de Gascogne.

Plus récemment, sur la baie de Seine nous avons modélisé la production annuelle de proies macrobenthiques et la consommation annuelle de poissons juvéniles et d'invertébrés prédateurs au cours de trois années consécutives (2008-2010). Les résultats révèlent des variations substantielles (2 à 3 fois) d'une année à l'autre de la production benthique. La consommation des jeunes poissons de l'année (G0) suit les mêmes tendances temporelles sur les 3 ans. Il a aussi été constaté que l'efficacité d'exploitation, le ratio consommation sur production, de l'ensemble de la communauté des prédateurs épibenthiques (poissons et méga-invertébrés) pouvait atteindre jusqu'à 30% certaines années. Globalement, ces résultats suggèrent que la production de poissons juvéniles pourrait être limitée certaines années de la période d'étude. Jusqu'à présent la production benthique et la consommation ont été estimées sur une échelle annuelle. Toutefois, les restrictions alimentaires peuvent être limitées à certaines zones et / ou périodes de l'année. Ainsi, l'échelle annuelle peut ne pas être la plus appropriée pour tester l'hypothèse de la limitation alimentaire. En effet, la limitation des ressources peut survenir pendant certaines périodes de l'année, comme la phase sensible post-colonisation. Comprendre la variabilité saisonnière et la spatialisation de la capacité d'accueil est un élément essentiel de la gestion spatialisée des zones côtières et estuariennes.

L'ensemble de nos travaux sur diverses nourriceries laisse supposer que la capacité d'accueil trophique peut être régulièrement atteinte, du moins pour les cohortes de G0. La question des déterminants environnementaux influençant cette capacité d'accueil prend alors toute son importance. Une relation positive entre l'abondance de poissons juvéniles dans les nourriceries côtières et le débit des fleuves a été démontrée dans plusieurs cas. L'une des hypothèses avancées est le renforcement de la production secondaire benthique par les éléments nutritifs et la matière organique particulaire d'origine terrestre apportée par les années de forts débits. Cette hypothèse a été renforcée par des méthodes indirectes telles que les traceurs trophiques. Plus récemment, cette hypothèse a aussi été renforcée par une étude qui a montré empiriquement l'effet limitant des flux de nitrates sur la production macrobenthique annuelle de certaines nourriceries du golfe de Gascogne.

L'intervention présentera l'état d'avancement de l'évaluation de la capacité d'accueil trophique de l'estuaire de la Seine et de l'analyse des facteurs qui la régulent. La finalité est de fournir des éléments diagnostic utile pour cibler des mesures de gestion et de restauration de cette fonction écologique essentielle des estuaires.

Nom des projets de recherche supports :

CAPES : Capacité trophique des nourriceries de poissons de l'estuaire de seine (<https://www.seine-aval.fr/projet/capes/>)

COLMATAGE: Couplages bio-morpho-sédimentaires et dynamique à long terme des habitats et peuplements benthiques et ichtyologiques en Seine aval (<https://www.seine-aval.fr/projet/colmatage/>)

MODHANOUR: Modélisation des habitats de nurseries en estuaire de Seine (<https://www.seine-aval.fr/projet/modhanour/>)

CAPANOUR: Pressions anthropiques et capacité d'accueil des nurseries côtières de la Manche et du golfe de Gascogne (projet AFB)