

Une approche bayésienne pour intégrer la dérive larvaire dans un modèle de cycle de vie spatialement explicite

Sébastien Rochette^a, Olivier Le Pape^a, Joël Vigneau^b, Etienne Rivot^a

a Laboratoire d'écologie halieutique, Université Européenne de Bretagne, UMR 985 Agrocampus Ouest, Inra E.S.E., Agrocampus Ouest, 65 rue de St Briec, CS 84215, 35042 Rennes, France. sebastien.rochette@agrocampus-ouest.fr

b Ifremer, Laboratoire Ressources Halieutiques, 14 520 Port-en-Bessin, France.

Nous proposons un modèle de dynamique de population spatialement explicite pour la sole de Manche Est. Le modèle permet de quantifier l'influence de la dérive larvaire (survie et dispersion) sur les fluctuations spatio-temporelles du recrutement au sein des différentes nourriceries côtières. La spatialisation du recrutement permet aussi de quantifier la part relative de chaque nourricerie au recrutement total et au renouvellement de la population. L'approche intègre également l'effet de la pêche sur la population adulte et permet ainsi de quantifier les effets des multiples pressions anthropiques sur le renouvellement de la population. Le modèle est construit dans le cadre des modèles bayésiens à espace d'états (state-space models). Ce cadre permet de réaliser l'inférence statistique en intégrant de multiples sources d'observations et en prenant en compte les multiples sources d'incertitude et de variabilité dans les données et les processus.

Le modèle est construit sur la base d'un couplage entre un modèle de cycle de vie et un modèle biophysique de transport larvaire permettant d'estimer chaque année la dispersion et la mortalité des œufs et larves entre les zones de frayères en Manche Est et les différentes nourriceries côtières et estuariennes. L'approche valorise aussi les estimations de la surface de production des nourriceries et les indices d'abondance inter-annuels de juvéniles provenant d'un modèle d'habitats préférentiels. Après le recrutement spatialisé au niveau de chaque nourricerie, les captures aux âges sont intégrées dans un modèle de dynamique de cohortes. La flexibilité des modèles bayésiens à espaces d'état est valorisée pour combiner l'ensemble de ces processus et sources d'observation pour estimer des paramètres clés de la dynamique de population tels que les paramètres de mortalité densité dépendantes et indépendantes des larves et juvéniles au niveau des différentes nourriceries côtières.

Ce cadre de modélisation a été appliqué à la population de sole de Manche Est entre 1982 et 2008. Les estimations de la biomasse féconde, de la mortalité par pêche et du recrutement sont très cohérentes avec celles du groupe de travail du CIEM. Par ailleurs, les estimations des paramètres de mortalité spécifiques à chaque nourricerie montrent que le contraste de productivité observé semble provenir de différences de mortalité densité-dépendantes. Ainsi, bien que l'estuaire de Seine semble connaître des épisodes d'apports larvaires limitant, il présente une productivité plus faible que toutes les autres nourriceries, ce qui lui confère une participation au recrutement de seulement 14% pour une surface représentant 21% des nourriceries de la Manche Est. Cette faible contribution est discutée au regard de l'importance de la dégradation des habitats et du fort niveau de contamination de l'estuaire de Seine.