

Des comportements individuels de thons aux flux d'énergie globaux: modélisation de la dynamique des écosystèmes pélagiques hauturiers.

Olivier MAURY
IRD c/o SFA BP 570
Victoria, Iles Seychelles
maury@ird.fr

Résumé :

Les thons tropicaux (albacore, listao, patudo) sont caractérisés par des déplacements migratoires rapides sur des distances pouvant être très importantes. Continuellement à la recherche du micronecton dont ils se nourrissent, leur physiologie limite leur répartition dans les trois dimensions de l'espace à des gammes environnementales bien définies. Leurs déplacements sont donc liés à un environnement (biotique et abiotique) très variable auquel les thons s'adaptent en permanence et tentent de tirer le meilleur parti, selon différentes stratégies, pour leur croissance et pour la survie de leurs larves et juvéniles.

Modéliser la dynamique de leurs populations exige ainsi de prendre en compte explicitement les mouvements et migrations, et ceux-ci ne peuvent être bien compris sans envisager :

- . les processus adaptatifs physiologiques (modifications plastiques de leurs traits d'histoire de vie - croissance, âge à la première reproduction, fécondité, etc...-) comportementaux (migrations horizontales, comportements verticaux d'accès aux couches de nourriture profondes) et sociaux (e.g. school trap, agrégation reproductive, etc...) que les thons utilisent localement pour s'adapter à l'environnement et qui contraignent leur répartition spatiale;*
- . les interactions avec leurs prédateurs et proies ainsi que la rétroaction que les différentes espèces thonières exercent sur leur environnement trophique (cannibalisme, compétition pour les proies, ...).*

Pour étudier ces questions et leurs relations avec l'exploitation, un modèle numérique de l'écosystème pélagique hauturier permettant la représentation et l'étude des processus en jeu dans la dynamique spatio-temporelle de cet écosystème est proposé. Ce modèle, en cours de développement, met en cohérence :

- . Les flux d'énergie dans l'écosystème, depuis le phytoplancton jusqu'aux prédateurs supérieurs et à la pêche ;*
- . La dynamique démographique des différentes populations de thons (albacore, patudo, listao et germon) modélisées et leur exploitation (dynamique de répartition de l'effort de pêche) ;*
- . Les contraintes bioénergétiques affectant les individus (croissance et reproduction) ;*
- . Les comportements locaux (mouvements verticaux, ...) non explicitement résolus à grande échelle mais ayant un impact sur la population à grande échelle ;*
- . Les migrations et mouvements ainsi que les traits d'histoire de vie essentiels ;*
- . Les interactions avec l'environnement physique et les autres espèces, notamment les interactions trophiques avec proies et compétiteurs ;*

L'influence des comportements individuels locaux sur la dynamique à grande échelle des populations (impacts des mouvements verticaux et des comportements agrégatifs –DCP- sur la dynamique migratoire) est prise en compte. Pour cela, un modèle « microscopique » du comportement vertical des thons tropicaux à petite échelle est développé, paramétré puis intégré pour être incorporé au modèle « macroscopique » de population.

Exclusivement fondé sur des processus adaptatifs, le modèle doit être en mesure de représenter l'évolution structurelle de l'écosystème en réponse à la variabilité de l'environnement. Il est forcé par les variables environnementales issues de modèles de circulation générale (OGCM) 3D et les modèles biogéochimiques qui y sont associés (type NPZD), qui permettent de représenter les processus allant de la circulation océanique et des flux thermiques jusqu'à la productivité phytoplanctonique.

Il pourra ainsi permettre d'aborder un grand nombre de questions écologiques d'intérêt ainsi que l'étude des effets induits par la pêche et les modifications climatiques sur la structure et le fonctionnement des écosystèmes.

Maury Olivier. (2003).

Des comportements individuels de thons aux flux d'énergie globaux : modélisation de la dynamique des écosystèmes pélagiques hauturiers.

In : Biseau A. (ed.), Chaboud Christian (ed.), Thang Do Chi (ed.), Forest A. (ed.), Fromentin J.M. (ed.), Gascuel D. (ed.), Laloë Francis (ed.), Morand Pierre (ed.), Rey-Valette H. (ed.), Shin Yunne-Jai (ed.), Voituriez Bruno (ed.). Connaissance scientifique et demande sociale.

Rennes : AFH, p. 8.

Forum Halieumétrique : Connaissance Scientifique et Demande Sociale : Session 1. La Recherche Halieutique : Quelles Connaissances Scientifiques Produites sur les Ressources et les Ecosystèmes Exploités : 1ère partie : Approches Ecosystémiques, 6., Montpellier (FRA), 2003/06/24-26.