

Modélisation des socio-éco-systèmes et analyse d'impact de scénarios pour l'aide à la décision pour la gestion durable des ressources marines

Stéphanie Mahévas, IFREMER, Département RBE, Unité Ecologie et Modèles pour l'Halieutique, Claire Macher, Michel Lample, IFREMER, Département RBE, UMR AMURE, Unité d'Economie Maritime.

Enjeux environnementaux

La gestion durable des ressources marines telles que les populations de poissons s'appuie sur différents outils de gestion : des outils de conservation (spatialisés ou non) tels que les quotas, les mesures de sélectivité, les aires marines protégées, etc. et des outils de régulation de l'accès aux ressources que sont les droits d'accès individuels (quotas et/ou licences). Différents systèmes de gouvernance des ressources marines existent par ailleurs entre co-management, marché de droits ou systèmes centralisés.

Des outils de modélisation des socio-éco-systèmes opérationnels décrivant le fonctionnement des socio-écosystèmes marins se sont développés dans ce cadre pour répondre à une demande croissante des décideurs et acteurs des filières et des territoires. Ces acteurs souhaitent, devant des systèmes complexes aux comportements non intuitifs, pouvoir disposer d'analyses des impacts environnementaux, économiques et sociaux potentiels de différents scénarios de gestion, en étudiant la viabilité écologique et socio-économique pour mieux en mesurer les avantages et inconvénients.

Cependant, il ne suffit pas seulement de fournir des analyses d'impact de scénarios associés à des estimations de l'incertitude, mais également de travailler et d'évoluer en parallèle avec tous les acteurs afin d'améliorer la représentation des systèmes en partageant la connaissance et d'améliorer la pertinence des résultats produits. Diffuser le savoir scientifique passe ainsi par la prise en compte des différents acteurs dès le début du développement d'un modèle dans un processus de co-construction destiné à mieux intégrer les processus sociaux d'anticipation ou de rétro-action importants. La co-construction est un processus évolutif dans lequel la « trajectoire » du modèle en cours d'élaboration est contrainte à rester toujours le plus proche possible des attendus exprimés par des acteurs. On peut l'assimiler à un processus de « poursuite » aux cibles mouvantes du fait que chaque avancée dans la modélisation modifie souvent la perception qu'ont les acteurs de leurs propres socio-écosystèmes. Une approche scientifique de la co-construction a pour objectif d'éviter le problème de la « dérive » des modèles socio-environnementaux où une trop faible prise en compte des attendus sociaux les amènent à se retrouver inadaptés aux questions sociétales et de politiques publiques. La co-construction apporte ainsi une meilleure compréhension des modèles par les décideurs et les acteurs mais aussi permet de mieux intégrer les objectifs et les besoins des décideurs.

Besoins mathématiques

Pour résoudre ces différents problèmes, de multiples outils et théories sont utilisés : modèles de simulation bio-économiques, modélisation des socio-éco-systèmes, modèles multi-agents, théorie de la viabilité, méthodes d'optimisation, et les outils d'Approche Système.

Les difficultés d'utilisation de ces outils sont liés au fait que les modèles se doivent d'être opérationnels, que les processus étudiés sont multi-échelles, l'environnement incertain et que les objectifs et usages à considérer sont multiples. De nombreuses nécessités d'analyse des différents outils apparaissent :

- analyses de sensibilité, stabilité des résultats
- analyses multi-critères
- programmation linéaire et non linéaire
- théorie des jeux, de la décision
- inférence de paramètres, outils statistiques
- convergence des méthodes d'optimisation
- système dynamique : viabilité, existence d'attracteurs.

Des collaborations avec les mathématiciens seraient également fortement intéressantes pour aider à formaliser, à définir un cadre d'utilisation et de validité des modèles.

Tester les impacts de différents modes de gouvernance demande de simuler les processus sociaux, l'interaction entre les décideurs, et les systèmes de gouvernance en général. La formalisation des processus de gouvernance est un point important de ces approches. Elle fait apparaître la nécessité de créer des liens entre science humaines et sociales et mathématiques.