



Book review

Fish ecology, evolution and exploitation. A new theoretical synthesis.

Ken H. Andersen

2019, Monographs in population biology, Princeton University Press, New Jersey. 280 pages

Le poisson est aujourd'hui une ressource alimentaire majeure pour l'humanité, la seule issue d'une exploitation de ressources naturelles dont le cycle n'est pas totalement maîtrisé. La nécessité de gérer les stocks pour garantir leur durabilité a conduit au développement des sciences halieutiques. Ken Andersen rappelle dans l'introduction que l'halieutique se base toujours à l'heure actuelle sur les travaux anciens (1949) de Beverton et Holt et quelque part inadaptés aux problématiques actuelles. Par ailleurs, les poissons, depuis les individus et les communautés jusqu'aux écosystèmes auxquels ils appartiennent, sont étudiés par de nombreux champs disciplinaires, ichtyologie, biologie ou écologie. Malgré le partage d'un objet d'étude commun, la synthèse des connaissances détaillée dans l'introduction montre bien comment les deux approches ont divergé, et comment les pressions multiples agissant aujourd'hui sur tous les niveaux d'organisation des (éco)systèmes marins, et la volonté de mise en place d'approche de gestions intégrées (e.g. Directive Cadre Stratégie sur le Milieu Marin ou Approche Écosystémique des Pêches), rendent nécessaire la mise en place d'un cadre de dialogue entre l'écologie et l'halieutique.

Ken Andersen développe donc dans cet ouvrage une théorie basée sur la taille et les traits de vie des organismes, et démontre comment il est possible de l'appliquer à certaines des questions actuelles de l'halieutique, telles que la gestion multi-spécifiques de plusieurs espèces en interaction entre elles et avec leur environnement, ou prenant en compte les effets évolutifs de la pêche. Il est notable que, conformément aux prérequis d'une bonne théorie qu'il présente dans l'introduction¹ seules quelques règles basiques, liées à la physiologie et au métabolisme individuel, et aux déterminants des relations proies-prédateurs sont nécessaires pour élaborer cette théorie.

Après cette introduction, les 11 chapitres présentent la théorie, en l'appliquant successivement aux questionnements associés à chaque niveau croissant d'organisation des systèmes naturels, depuis l'individu jusqu'aux communautés (e.g. mortalité individuelle, dynamique de population ou structure des communautés). Cette structuration peut paraître (trop) classique mais elle autorise une lecture discontinue, notamment car les chapitres sont globalement indépendants. Le schéma séquentiel de synthèse de l'ouvrage présenté en fin d'introduction permet également de naviguer sim-

plement entre les chapitres, et d'aller directement au contenu souhaité. L'auteur est par ailleurs bien conscient de l'aspect répulsif que peuvent générer les notations mathématique pour certains lecteurs n'utilisant pas les approches quantitatives. Il présente donc ces équations en soutien de la théorie mais dans des encarts séparés. Le lecteur qui le souhaite pourra donc s'affranchir de ces parties et se focaliser sur les concepts théoriques. Au contraire le lecteur intéressé pourra reprendre les équations pour les appliquer à ses propres données. Les codes R utilisés pour la rédaction de l'ouvrage² et trois courtes vidéos résumant la théorie sont également accessibles en ligne³, et permettent d'approfondir la lecture.

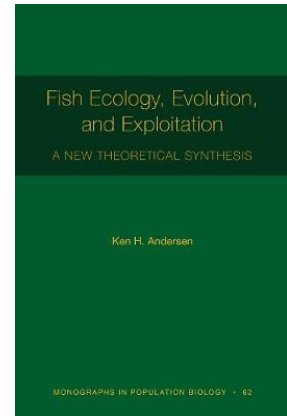
En conclusion, de par son objectif de proposer une théorie unificatrice, *Fish ecology, evolution and exploitation. A new theoretical synthesis* est un ouvrage que tout scientifique ayant le poisson comme objet d'étude pourra trouver un intérêt à lire. Même si l'ouvrage met l'accent sur les aspects halieutiques, de par sa volonté de proposer un cadre conceptuel en rapport avec les problématiques actuelles, il manipule des objets et concepts suffisamment vastes pour couvrir l'ensemble des champs disciplinaires. La conclusion présente notamment de nouvelles pistes de recherche assez transdisciplinaires pour susciter un large intérêt auprès des ichtyologues.

Fish is an important food resource for mankind, and the only one that cannot be fully controlled all along the production cycle. The need for tools to manage sustainably marine resources led to the development of fisheries sciences and of dedicated tools, mostly based on the seminal work of Beverton and Holt (1949). In the foreword of his book, K. Andersen clearly demonstrates how they may no longer be adapted to the current questions about fish in marine systems. In parallel, fishes, from individuals to ecosystems they belong to, are studied by several scientific fields of expertise, e.g. ichthyology, biology or ecology. Despite all fields focus on fish, the introduction clearly demonstrate how fisheries science diverged from other topics, but how the multiple stressors currently at play in marine (eco)systems, and the agenda fostering the imple-

¹ "Une bonne théorie est comme un jeu de cartes. Un jeu de cartes est défini par quelques règles simples qui peuvent s'expliquer rapidement autour d'un café. Si les règles sont bien choisies, elles permettent un jeu complexe et divertissant. Similairement, une théorie est basée sur quelques axiomes fondamentaux".

² <https://github.com/Kenhasteandersen/FishSizeSpectrum>

³ <https://vimeo.com/user102966615>



mentation of integrated management (e.g. Marine Strategy Framework Directive of Ecosystemic Approach to Fisheries) calls for the development of a framework allowing exchanges between ecology and fisheries science.

Consequently, in this book, Ken Andersen develop a theory that applies size- and traits-based approaches to the current questions of fisheries sciences, like multispecies stock-assessment models development, as to capture interaction between species and with their environment, or evolutionary effect of fisheries on fish. It should be noted that, consistently with his words about prerequisite of a good theory presented in introduction⁴, he builds his own on some simple rules, based on individual physiology and metabolism, and on drivers of predator-preys relationships.

Then, the 11 following chapters details the theory, by successively applying it to the classical levels of organizations of biological systems, from individuals to ecosystems, and to the associated scientific questions (e.g. individual mortality, population dynamics or communities structure). This structure may appear (too) classical but it allows reading different chapters, notably as they are self-contained. The book is also summarized by a sequential sketch of its content that allows the reader to go directly on the chapter containing the needed information. The theory is also supported by

all equations used by the author, who is fully aware of the potential repulsive effect of the mathematical notation for a reader not versed into numerical approaches. Even if some basic mathematical notions are needed to read this book, equations are presented in separated boxes that may be skipped to focus on theoretical concepts only, or considered carefully, if one is aimed to apply it on specific case studies. R codes used to write this book are publicly available on a GitHub repository², as well as three short videos summarizing the book content³.

To conclude, *Fish ecology, evolution and exploitation. A new theoretical synthesis* proposes a theoretical framework aimed at unifying fish ecology and fisheries science. Thus, any scientist working on fish and with a basic background in numerical approach may find interest in this book. Even if the focus is put on fisheries science, as the theory is dedicated to address some of the hot topics in this field, and propose, notably in the conclusion, future promising research avenues that may encompass most aspects of fish related science.

Pierre CRESSON

Laboratoire Ressources Halieutiques, Centre Ifremer Manche
Mer du Nord, Boulogne sur Mer

⁴ “A good theory can be likened to a game of cards. A game of cards is defined by a few simple rules that can be explained quickly over a coffee table. If the rules are well chosen, they define a complex and entertaining game. Similarly, a theory is based on a few fundamental axioms”.