

UN PREMIER FORUM, POUR UN PANORAMA DES RECHERCHES FRANCAISES EN HALIEUMETRIE

Didier Gascuel

Au premier rang de ses priorités, le premier Forum Halieumétrique se fixait pour objectif de faire le point. Il s'agissait, à partir des communications présentées, de dresser un panorama aussi représentatif que possible des recherches françaises actuellement menées sur le thème : "évaluation et modélisation des ressources et des systèmes halieutiques". En insistant sur les aspects méthodologiques innovants, et en privilégiant les réflexions prospectives, ce forum visait à cerner aussi bien les préoccupations scientifiques communes, que la diversité thématique ou disciplinaire des travaux récents ou en cours.

Ce panorama s'est organisé en quatre sessions. Comme on le verra, la logique suivie ici, n'est pas tant la succession de différentes approches disciplinaires. Elle correspond plutôt à une progression, somme toute assez classique, conduisant de la ressource biologique à l'ensemble du système pêche, en passant par l'échelle des flottilles de pêche.

1. Dynamique des ressources halieutiques

La première session concerne donc la ressource biologique, base de la production halieutique, et donc du système d'exploitation. Les 10 communications présentées lors de cette session, ainsi que les questions abordées lors du débat, se réfèrent essentiellement à deux catégories de problèmes.

- Les premiers ont trait à l'estimation d'indices d'abondance des stocks exploités et à l'analyse des processus et des mécanismes du recrutement.

Concernant les indices d'abondance, D. Pelletier s'appuie sur les résultats d'un programme de recherche sur le Flétan du Pacifique ; elle montre l'apport de l'approche géostatistique, à la fois pour définir les protocoles des campagnes d'évaluation à la mer, et pour estimer des indices globaux combinés aux données commerciales de CPUE. P. Baran *et al.* s'intéressent, quant à eux, à une population dulçaquicole de truites ; ils définissent des modèles de prédiction de l'abondance à partir de variables de l'habitat physique et de caractéristiques du micro-habitat.

Dans le cas des soles pré-recrutées du Golfe de Gascogne, C. Koutsikopoulos *et al.* abordent également des problèmes d'estimation d'abondance. Ils s'intéressent au transport des stades juvéniles, et montrent, en s'appuyant sur l'étude des processus physiques, l'importance des phénomènes de diffusion dans le mécanisme du recrutement. C. Le Page, enfin, utilise des techniques de simulation spatiale, pour analyser de manière théorique les conséquences de différentes stratégies reproductives sur la variabilité du recrutement.

On note qu'une question scientifique forte revient dans plusieurs de ces communications : c'est celle de la prise en compte de la dimension spatiale. Cette prise en compte concerne aussi bien l'évaluation directe de l'abondance des stocks que l'étude des processus biologiques. La spatialisation des approches a ainsi un intérêt à la fois pour la réflexion méthodologique sur la récolte des données (retour à l'échantillonnage), et pour la recherche de simulations réalistes de la dynamique des ressources ("exploration des possibles"). Son intérêt potentiel dans les évaluations plus directement appliquées au diagnostic et à la gestion des pêches est également souligné lors du débat concernant "Les approches et préoccupations actuelles dans les comités scientifiques des organisations internationales". Des préoccupations méthodologiques fortes sont, par exemple, exprimées au CIEM en relation avec la mise en oeuvre des mesures de cantonnements ; de même, des approches apparaissent à l'ICCAT concernant la gestion des ressources halieutiques à l'échelle des ZEE.

• Le second type de questions abordé au cours de cette session se rapportent plus directement aux **méthodes de modélisation** de la dynamique des stocks.

Dans un contexte de ressources halieutiques pluri-spécifiques, B. Gobert s'interroge sur l'amélioration des méthodes usuelles de modélisation ; il souligne l'intérêt des approches globales, intégrant l'aspect fonctionnel de la dynamique de l'écosystème.

A partir d'une simulation théorique, J.L. Durand et C. Lobry analysent des situations d'environnement fluctuant rapidement. Ils mettent ainsi en lumière certaines limites de la modélisation en situation d'équilibre. S. Fifas s'appuie sur l'étude de l'exploitation de la coquille Saint-Jacques et propose des modèles de capturabilité par âge, évoluant au cours du temps avec l'abondance de la ressource et la puissance motrice des navires.

Dans une première communication, B. Mesnils montre l'intérêt des méthodes d'analyse rétrospective, pour la calibration de l'analyse des cohortes. Dans une seconde, il présente une méthode d'analyse du risque basée sur les simulations de Monte-Carlo. Les diagnostics formulés ici prennent en compte les incertitudes entachant les données ; ils permettent de quantifier le risque d'atteindre (ou de ne pas atteindre) l'objectif recherché par telle ou telle stratégie de gestion. Comme cela est souligné au cours du débat, ce type d'améliorations méthodologiques doit permettre de tenir compte des incertitudes dans la formulation des recommandations de gestion, sans "bloquer" l'émission d'un avis scientifique.

Plus généralement, les travaux présentés rejoignent les préoccupations exprimées par les organisations internationales de gestion des stocks. Ils conduisent à rappeler, s'il en était besoin, la nécessité et la fécondité d'une recherche méthodologique

permanente concernant les méthodes de modélisation de la dynamique des stocks exploités. Semblent particulièrement d'actualité, d'une part, les travaux portant sur l'adaptation et l'amélioration des modèles à des situations complexes, et d'autre part, les analyses concernant la robustesse des diagnostics vis-à-vis du type de modélisation utilisé, des procédures statistiques d'ajustement, des méthodes d'estimation des paramètres,...

2. Relations efforts, mortalités, captures

Les cinq communications présentées lors de cette session tendent à une clarification des concepts liés à l'effort de pêche. Différentes méthodes de quantification de ces notions sont en outre présentées.

D. Gascuel, revient sur les définitions des notions d'effort, de puissance de pêche et de capturabilité, en les illustrant par un exemple. Les concepts d'effort nominal et d'effort effectif ont en particulier des vocations différentes : le premier est qualifié de paramètre de gestion et le second de paramètre d'évaluation. F. Laloë illustre la complexité des relations qui peuvent exister entre ces notions, en s'appuyant sur des exemples théoriques où intervient une variabilité dans la stratégie des unités de pêche.

Lors des débats, il est admis que l'effort effectif mesure la pression réelle exercée sur le stock. L'effort nominal doit lui servir d'interface avec le domaine économique. Dans la pratique, son contenu réel et sa quantification peuvent cependant poser problème. La traduction d'un multiplicateur de mortalité par pêche en effort nominal est ainsi un besoin fondamental pour un gestionnaire, comme l'est la traduction inverse de l'effort nominal en effort effectif pour un modélisateur. La notion de puissance de pêche doit précisément viser à assurer cette traduction entre différents types d'effort. Elle permet également d'appréhender et de quantifier les gains d'efficacité des navires ou des flottilles au cours du temps.

N. Bez et JC. Mahé quantifient les puissances de pêche de chalutiers de Saint Pierre et Micquelon en utilisant des espérances conditionnelles ; ils montrent que ces puissances sont fonction des captures réalisées. Morand et *al.* simulent les interactions entre une exploitation halieutique et un assemblage de populations dans un environnement fluvial hétérogène (Delta central du Niger) ; ils soulignent l'importance de la structuration de l'espace, dans la dynamique de la réponse de la ressource à l'exploitation.

L'intérêt d'aborder la dynamique de l'exploitation et la dynamique des flottilles comme des objets de recherche propres est également évoqué, lors du débat consacré aux **problématiques actuelles dans les organismes de recherche halieutique**. Plus généralement, ce débat conduit à mettre l'accent sur des préoccupations scientifiques fortes en matière de méthodes de modélisation et d'approche système. Il y a là un avenir pour des recherches relativement théoriques. En même temps, il est largement reconnu que la recherche peut, et souvent doit, être également finalisée, c'est à dire au service d'un utilisateur (le gestionnaire, la société,...). Il est en particulier rappelé que le diagnostic sur un stock fait partie intégrante de la recherche. En outre, l'intérêt potentiel, voire le besoin incontournable des méthodes d'évaluation est trop souvent sous-estimé dans l'analyse des systèmes de pêche.

En revanche, la place importante trop souvent occupée par la récolte des données a été assez largement débattue ; cette tâche récurrente et chronophage doit-elle être effectuée par les scientifiques au détriment du traitement et de l'analyse ? Vaste et éternelle question... Si il est clair pour tous que la déconnexion totale est néfaste, le dosage entre récolte et analyse reste souvent à trouver.

3. Modélisation économique des pêcheries

Deux des exposés consacrés à la modélisation en économie sont eux aussi l'occasion de clarifier le contenu de quelques concepts majeurs mis en oeuvre. JP. Boude et C. Chaboud abordent la notion de ressource naturelle renouvelable, telle qu'elle est vue par la science économique. Ils dressent un panorama des principales approches économiques correspondantes : les approches contingentes et patrimoniales, ainsi que les modèles bio-économiques orientés vers l'usage optimal. Lantz *et al.* passent également en revue quelques méthodes usuelles en économie des pêches et analysent leurs relations avec l'étude des comportements des pêcheurs et avec les typologies de flottilles.

A. Souplet présente le modèle bio-économique ABC utilisé en mer du Nord par le CSTP. P. Guillotreau et JP. Boude analysent la rentabilité des entreprises de pêche de Bretagne sud. Ils mettent en évidence des déséconomies d'échelle ; celles-ci impliquent que ce sont les plus grandes unités qui subissent le plus durement les baisses de disponibilité de la ressource.

Les discussions de cette session se sont articulées autour de questions relatives à la représentation de la dynamique économique. Un point crucial tient à la difficulté de trouver une représentation unique de l'activité de pêche ; les économistes modélisent l'activité à travers une fonction de production combinant des facteurs de production (capital, travail), appliqués à une ressource. La notion d'effort nominal semble, à ce titre, devoir être conservée dans les analyses, en permettant de développer le dialogue entre disciplines.

Plus généralement, le débat sur **les complémentarités entre modélisation biologique et économique**, a permis d'identifier quelques voies de développement de collaborations, tout en reconnaissant qu'a priori les questions jugées prioritaires par chaque discipline puissent être différentes. La modélisation reste de ce point de vue un moyen de construire en commun une représentation de la réalité. A ce titre, elle n'est pas seulement un exercice visant à estimer des relations et des causalités entre variables quantitatives.

Une voie prudente, mais réaliste, dans la progression vers une collaboration accrue dans la modélisation des interactions flottilles-ressources, peut être : (i) d'éviter une modélisation commune forcée, qui serait réductionniste ; (ii) de réfléchir à la modélisation bio-économique comme point d'ancrage dans la collaboration entre disciplines. Dans un premier temps, l'objectif est alors le diagnostic sur la situation présente. A terme, un objectif plus ambitieux est une compréhension de la dynamique du système complexe dans lequel interagissent activités humaines et ressources, à travers leurs composantes sociales, économiques et biologiques.

4. Fonctionnement des systèmes d'exploitation

La dernière session est consacrée à ces méthodes d'approche du système d'exploitation proprement dit. Elle s'articule essentiellement autour de quatre exposés, présentés symptomatiquement par des scientifiques issus de champs disciplinaires différents, et qui balayaient assez largement la manière dont ce système peut être abordé et les problèmes de gestion envisagés.

G. Biaï, en tant que biologiste des pêches, présente une revue des méthodes d'évaluation et de gestion des stocks dans l'Atlantique nord-est ; il en précise les principales difficultés actuelles et les perspectives d'évolution. Il montre en particulier comment les diagnostics biologiques, autrefois utilisés pour définir des optimums de production, tendent aujourd'hui à être utilisés de manière plus prudente. Accusés d'imposer un point de vue de conservateur de la ressource, en ignorant les autres contraintes et disciplines, les biologistes se replient ainsi sur la définition de seuils d'abondance dangereux pour la ressource, et en dessous desquels ils estiment de leur responsabilité de tirer la sonnette d'alarme. Au-delà de ces limites, ils mettent leur art au service du gestionnaire, à qui il revient de définir les objectifs poursuivis. L'évaluation ne prétend ainsi pas aborder l'ensemble du système dans toute sa complexité ; elle doit en revanche proposer des outils de gestion. L'examen de l'adéquation de ces outils aux objectifs poursuivis, fait en particulier ressortir la nécessité de préciser la connaissance des systèmes de gestion eux-mêmes.

H. Rey, intervient comme économiste et présente un panorama des courants alternatifs à l'approche néoclassique en économie des pêches. A son sens, la reconnaissance du caractère complexe, évolutif et multivoque du système pêche remet, en effet, en cause les approches traditionnelles du calcul économique, fondées sur des relations causales univoques qui ne peuvent pas rendre compte des situations de déséquilibre et de la variété des organisations. Il convient ainsi de s'interroger sur la capacité de la recherche halieutique à proposer et transférer de nouveaux outils aux instances de gestion. De ce point de vue, l'accent est mis sur l'intérêt de trois catégories d'approches, qui peuvent contribuer à enrichir les possibilités de représentation du système pêche : les outils structuralistes dans lesquels le système halieutique est considéré en tant que système productif ; la théorie des réseaux et des organisations, illustrée par un exemple concernant le Delta central du Niger ; et enfin, les théories économiques évolutionnistes qui font largement appel aux concepts d'adaptation, d'évolution et de rémanence.

J. Ferraris, présente un point de vue de bio-statisticien, en s'appuyant sur une synthèse des méthodes mises en oeuvre dans l'étude systémique des pêches artisanales sénégalaises. Elle analyse, en particulier, les interactions méthodologiques qui peuvent intervenir entre trois catégories d'approche : la modélisation statistique et notamment l'analyse de données ; la simulation par les méthodes de l'Intelligence Artificielle (IA) ; et les méthodes de modélisation mathématique. Elle montre l'enchaînement des différentes étapes d'une démarche scientifique : (i) l'observation ; (ii) la description des phénomènes et l'émission d'hypothèses, grâce aux méthodes de la statistique descriptive multidimensionnelle ; (iii) l'élaboration d'un modèle de simulation où le système expert permet une démarche progressive vers la complexité ;

(iv) la confirmation des hypothèses et la confrontation des résultats au réel. Cette démarche est notamment illustrée par une simulation de l'émergence d'une pêcherie.

J. Le Fur présente une réflexion pédagogique et prospective sur l'apport potentiel de la systémique à l'halieutique. Il montre l'intérêt des concepts de globalité, de variété, et de téléonomie (lequel implique que le système n'est descriptible qu'à travers l'identification de sa finalité). L'adéquation de l'information disponible aux méthodes de la systémique apparaît comme étant une question clé, qui peut conduire à modifier les systèmes de récolte statistique actuels. Parmi les outils de modélisation potentiellement les plus intéressants, l'accent est mis sur la simulation par IA, et sur la décomposition systémique. L'approche système semble ainsi une voie incontournable pour tenter de décrire et comprendre les exploitations halieutiques. Elle doit permettre de répondre à une demande du gestionnaire qui est généralement de nature systémique.

* * *

En définitive, deux principaux types de travaux ont été présentés dans ce forum. Les premiers, s'appuyant sur des études de cas souvent considérées à titre d'exemple, illustrent bien la fécondité d'une recherche méthodologique qui se développe aujourd'hui dans différents champs disciplinaires impliqués en halieutique. C'est notamment le cas des recherches concernant : l'évaluation des stocks, la dynamique de la ressource, la dynamique des flottilles, la rentabilité des armements,... Les seconds relèvent essentiellement de la réflexion prospective sur ce qu'est ou devrait être une recherche diversifiée dans le domaine de l'halieumétrie. Sans prétendre évidemment à l'exhaustivité, la dernière session est de ce point de vue illustrative. Elle montre un certain continuum entre une recherche en évaluation des stocks dont les retombées opérationnelles peuvent être fortes, et une recherche systémique nouvelle, aujourd'hui plus tournée vers une démarche théorique et cognitive.

La complexité du système pêche, reconnue par tous, a pour corollaire d'impliquer une diversité des approches scientifiques mises en oeuvre. C'est donc bien en terme de complémentarités et de synergies qu'il importe de raisonner. Le premier Forum Halieumétrique constituait une étape dans cette démarche qui n'est naturellement pas close.