



ELSEVIER



www.elsevier.com/locate/natsci

ACTUALITÉS DE LA RECHERCHE

# Expertise et régulation des pêches : regard issu d'une démarche systémique <sup>☆</sup>

## About a systemic approach in fishery research

Gérard Biais <sup>\*</sup>

*Halieute, Ifremer, laboratoire ressources halieutiques, station de La Rochelle BP 7, 17137 L'Houmeau, France*

Depuis les années 30, s'est constituée progressivement une recherche halieutique qui se définit comme « l'ensemble des disciplines pour décrire, mesurer et prédire la relation particulière entre l'homme et les ressources aquatiques renouvelables » (Rey et al., 1997). Dès ses débuts, cette recherche a affirmé sa vocation à appuyer la décision en gestion des pêches. Les travaux de Russel (1931) et Graham (1935), qui fondent la discipline en Europe se situent sans ambages dans cette perspective, de même que ceux de Thomson outre-Atlantique.

Cette logique a conduit à évaluer cette recherche non pas uniquement en termes d'apports à l'intelligibilité des phénomènes étudiés, mais aussi en termes de résultats de l'action qu'elle soutient. Des interrogations se font ainsi régulièrement jour sur son utilité face à des constats de dégradations des ressources halieutiques et à la répétition des crises économiques dans le secteur des pêches. L'immixtion dans l'action expose à des remises en question, cela n'est pas propre à la recherche halieutique. En recherche agronomique et en science de gestion, on trouve traces du même type d'interrogation à propos des appuis respectifs de ces recherches au développement agricole et à la prise de décision en entreprise (Berry, 1991 ; Brossier et al., 1997).

La recherche halieutique est ainsi tributaire d'une fonction d'expertise. Cette relation à la déci-

sion fait l'objet d'un débat récurrent qui se ravive en période de crise. C'est ainsi que le début des années 90 fut, au sein de l'Ifremer, un de ces moments de questionnement plus intense sur cette relation. Une réflexion, dont NSS a déjà rendu compte (Catanzano et Rey, 1997), fut menée par un groupe qui se réclamait d'une démarche systémique. À l'heure où la gestion européenne des pêches est particulièrement contestée par les pêcheurs, un retour sur cette réflexion paraît utile pour souligner l'intérêt d'appuyer l'expertise sur une démarche interdisciplinaire associant plus largement des recherches en sciences sociales.

Après un rappel des concepts fondant les démarches systémiques et du cheminement de la recherche halieutique, cette contribution à la réflexion fait appel à des analyses portant sur la nature des règles sociales et de la décision, qui s'inscrivent dans le courant des démarches systémiques en sciences sociales. Ce choix est proposé par un halieute, c'est-à-dire un chercheur dont la spécialité est de quantifier l'interaction entre les pêches et les ressources vivantes de la mer, qui ne prétend pas présenter ici ce courant dans un domaine qui n'est pas le sien, mais qui souhaite faire partager son intérêt pour quelques lectures.

En effet, le terme « système » suscite des interrogations chez certains chercheurs de sciences sociales. Et, de fait, s'il y est souvent utilisé dans une acception plus ou moins précise, si c'est « une notion passe-partout que chacun d'entre nous<sup>2</sup> utilise distraitement » (Olivier de Sardan, 1997), on peut s'interroger sur l'intérêt de son emploi dans

<sup>☆</sup> Ce texte reprend une communication présentée au 5<sup>e</sup> Forum de l'Association Française d'Halieumétrie « Halieutique : complexité et décision » (Lorient, 26-28 juin 2001).

<sup>\*</sup> Auteur correspondant.

Adresse e-mail : Gerard.Biais@ifremer.fr (G. Biais).

<sup>2</sup> Olivier de Sardan est anthropologue.

ces disciplines. Or, au contraire, un certain nombre d'ouvrages montrent qu'il existe des recherches en sciences sociales donnant à la notion de système un caractère opérationnel, la rendant ainsi utile pour l'action. Ces recherches proposent en effet des analyses permettant de délimiter les ensembles sociaux à considérer et de dévoiler leurs dynamiques. Elles proposent également des modes de relation entre recherche et action tenant compte de leur complexité. Elles ouvrent ainsi des voies pour prolonger la réflexion entreprise il y a quelques années, en permettant de s'appuyer plus fortement sur les concepts de la modélisation des systèmes complexes.

### **Vous avez dit système ?**

Von Bertalanffy (1968) qualifie de système « un ensemble d'éléments en interaction ». Cette définition est probablement une des plus reprises. Très générique, elle permet d'étendre largement la notion et d'en montrer l'intérêt dans divers domaines d'application (biologie, physique, psychologie...). Elle est ainsi fondatrice d'une tentative de représentation d'une entité autonome, cohérente et permanente du monde réel, qu'on appellera système, généralement dans une perspective d'action sur celui-ci (Walliser, 1977).

Le caractère unifié d'un système, implicite dans la définition de Von Bertalanffy, est souvent souligné. Mais, dans la perspective de l'application du concept aux systèmes complexes, en particulier aux systèmes sociaux, il est plus important encore de mentionner deux autres caractéristiques. D'une part, un système peut être ouvert, c'est-à-dire être en interaction avec son environnement. « Tout organisme vivant est essentiellement un système ouvert. Il se maintient dans un flux entrant et un flux sortant continuels, une génération et une destruction de composants » (Von Bertalanffy, 1968). D'autre part, un système peut être finalisé et finalisant, c'est-à-dire avoir une dynamique faite d'actions évaluées par rapport à des finalités qui sont elles-mêmes évaluées en permanence par rapport à ces actions au sein du système. Dans le cas des systèmes sociaux, le recours à la finalisation paraît indispensable pour assurer la propriété de cohérence à laquelle la notion de système fait appel. Sans celle-ci, le concept de système est effectivement vague et peu opératoire pour l'analyse de l'action sociale. Le Moigne (1990) fait plus généralement de la finalisation une caractéristique intrinsèque des systèmes complexes. Il identifie une fonction de fixation des finalités au sein du système de décision, soulignant ainsi que l'interdépendance

entre fins et moyens est un concept fondamental des démarches systémiques. Cet aspect est central en particulier pour les démarches qui s'attachent à comprendre l'action humaine et sociale (Brossier et al., 1997 ; Liu, 1997 ; Reynaud, 1997).

La démarche systémique tente donc de représenter la réalité, autrement dit de modéliser, en ayant recours à des modèles conceptuels discursifs comme à des modèles mathématiques. Ce choix repose sur une appréciation d'utilité pour répondre à une question face à un constat de complexité. La nature de cette question est donc essentielle comme le soulignent de nombreux auteurs.

### **Du stock exploité au système halieutique**

La recherche halieutique fait depuis longtemps référence à la démarche systémique. Berverton et Holt (1957) la considèrent essentielle dans leur synthèse fondatrice de l'analyse quantitative de l'effet des pêches. Pour eux, la question à traiter est celle de l'impact de l'action de l'homme, non pas sur l'ensemble d'un écosystème marin, mais sur des stocks, ensembles d'individus d'une même espèce, estimés suffisamment homogènes et indépendants pour être considérés isolément dans l'étude de leur dynamique. Ce niveau d'organisation leur paraît pertinent pour pratiquer une régulation satisfaisante, même s'ils indiquent qu'il faudra un jour probablement envisager l'exploitation des ressources vivantes de la mer à un niveau plus global.

Cette vision de la question s'inscrivait dans le prolongement de la question « faut-il limiter la pêche ? », initialement posée aux fondateurs de la recherche halieutique au début du XX<sup>e</sup> siècle. La réponse positive s'imposant, la question s'est transformée en « à quel niveau faut-il limiter les pêches ? ». Une évaluation chiffrée des conséquences des mesures de limitation a alors paru indispensable pour les prises de décision. Au cours de la deuxième partie du XX<sup>e</sup> siècle, la question « comment limiter la pêche ? » a progressivement émergé en raison de l'échec observé de nombreuses politiques de gestion des pêches reposant classiquement sur un contrôle administratif. Deux autres voies sont explorées depuis une vingtaine d'années : le recours au marché en introduisant des droits de pêche négociables et la participation des usagers aux décisions. La question posée a ainsi progressivement évolué : d'abord centrée sur les objectifs et les critères d'appréciation de leur atteinte, elle s'est portée sur les méthodes de régulation (Biais, 1999a). Avec ces déplacements d'intérêt, elle est

progressivement devenue plus générale, embrassant un ensemble de plus en plus large de compétences. L'éclairage apporté par l'analyse de l'impact de la pêche sur un stock ne correspond plus qu'à un des aspects du problème à traiter.

La recherche halieutique est ainsi confrontée à une question qui prend en compte un système plus vaste, constitué des ressources halieutiques, des usagers de ces ressources et de l'ensemble des institutions susceptibles d'intervenir dans la gestion des pêches. La démarche systémique entreprise au sein de l'Ifremer dans les années quatre-vingt-dix a conduit à représenter ce système sous la forme d'une interaction entre un système de gestion et un système productif composé de systèmes d'exploitation, ceux-ci se définissant comme des unités de production disposant d'une capacité de décision autonome (Rey et al., 1997).

Cette représentation n'est pas un outil qui permettrait de simuler les états du système halieutique et de passer à de meilleures prescriptions normatives. Au contraire, elle en souligne la complexité et porte à une grande prudence quant aux possibilités d'en simuler le comportement. Son intérêt serait plutôt de replacer dans un schéma d'ensemble les analyses et simulations envisageables pour certains compartiments. Son élaboration a aussi conduit à souligner l'importance à attacher à l'approfondissement de l'analyse du fonctionnement du système de gestion, ce qui reste d'actualité et se révèle étroitement associé à une évolution de l'expertise.

## La régulation source de cohérence

Système de règles et système social se définissent mutuellement. Impossible d'imaginer l'un sans l'autre, nous dit Reynaud (1997), car l'action sociale n'existe que par la mobilisation d'un ensemble de règles, une régulation. Les systèmes de règles sont ainsi des marqueurs permettant de repérer des ensembles d'acteurs qui, en acceptant ces régulations, partagent les mêmes finalités, donc des systèmes sociaux satisfaisant au critère de cohérence. On peut remarquer qu'on est ainsi proche d'une des conceptions du système agraire que nous présentent Deffontaines et Brossier (2000) à propos du projet de préservation de la qualité de l'eau de Vittel. Ces auteurs nous décrivent ce système comme un ensemble acteurs-activités agricoles-espace dont le dynamisme repose largement sur l'adoption de règles. Cette conception est mise en parallèle avec une autre reposant plus fortement sur l'espace, pour laquelle la propriété de cohérence paraît plus difficile à percevoir. L'observa-

tion de la régulation apparaît donc une intéressante voie d'analyse des dynamiques sociales.

Cependant, la régulation est un jeu social complexe. Les différents systèmes de règles interagissent entre eux. Les règles effectives ne sont pas toujours les règles explicites ou officielles. Reynaud indique que les règles sont incertaines et révisables, qu'elles se déforment, se corrigent, s'adaptent aux situations nouvelles. Il précise, en faisant allusion aux travaux de Crozier et Friedberg (1977), que « l'acteur ne joue pas seulement dans le système, mais avec le système ». L'analyse de la formation des règles est ainsi une étape majeure pour la compréhension de l'action sociale. La légitimité des règles en constitue une dimension capitale. Elle a pour source la mobilisation du groupe social associé à une régulation.

## Des engagements

Toujours d'après Reynaud, la mobilisation n'est toutefois pas le fruit mécanique de la somme des intérêts individuels ; elle est le produit d'une situation, en particulier de conflit ou d'opposition, et de l'existence d'un noyau d'acteurs susceptibles de favoriser les engagements par la clarification de l'univers des choix du fait de leurs convictions. Des communautés d'action se forment ainsi sur des projets ; elles sont souvent instables et peu homogènes, mais peuvent persister en se recomposant, en particulier si l'action a donné vie à une organisation. Cette mobilisation n'est pas propre à la régulation autonome ou informelle, interne aux groupes sociaux ; elle est aussi souvent nécessaire à la mise en place de la régulation, formelle ou officielle, de contrôle.

La règle de droit ne naît pas que de la volonté du pouvoir. En effet, « une institution est une idée d'œuvre ou d'entreprise qui se réalise et dure juridiquement dans un milieu social ; pour la réalisation de cette idée, un pouvoir s'organise, qui lui procure des organes ; d'autre part, entre les membres du groupe social intéressé à la réalisation de l'idée, il se produit des manifestations de communion dirigées par les organes du pouvoir et réglées par les procédures » (Hauriou, 1925 ; cité par Sfez, 1992). En matière de régulation des pêches, les scientifiques ont souvent pris une part importante dans cette mobilisation, que ce soit sur l'objectif de conservation de la ressource ou celui de l'efficacité économique. Leur rôle a fréquemment été de poser le problème avant d'en montrer eux-mêmes les solutions. Il s'agit donc d'une situation d'investissement bien supérieure à la simple réponse à une demande.

## Composition des régulations autonomes et de contrôle

Reynaud souligne aussi qu'une régulation autonome interne à la communauté cohabite fréquemment avec une régulation de contrôle issue d'un système extérieur ou englobant. Dans cette relation, la règle effective emprunte à l'un ou l'autre niveau selon leurs ressources respectives. Cette composition des règles, comme l'émergence de celles-ci, sont finalement soumises à beaucoup d'incertitudes et peu prévisibles. Une régulation effective (Mermet, 1992) se distingue ainsi de la gestion intentionnelle ou régulation de contrôle, institution soutenue par le droit.

En gestion des pêches, la pression des groupes d'intérêt aboutit fréquemment à des dérogations ou à un affaiblissement de l'application des régulations de contrôle. Les exemples fourmillent au point de laisser penser que ce cas fait figure de cas général. Clairement, le groupe contrôlé n'a pas trouvé un intérêt fort dans l'acceptation d'une régulation de contrôle, mais il en va probablement de même des acteurs politiques et administratifs de cette régulation placés devant la perspective du conflit que générerait l'application effective de la règle de droit en vigueur. Ce jeu n'est pas propre à la pêche. On peut citer en exemple les pratiques en matière de sécurité ou de recrutement en entreprise. Plus proches de la pêche, car relatives aussi à l'exploitation de ressources naturelles, la chasse des oiseaux migrateurs ou l'installation d'établissements d'élevage intensif en offrent d'autres exemples. La régulation de contrôle compose fréquemment avec les règles autonomes d'un des sous-ensembles sociaux auxquels elle doit s'appliquer. Faut-il considérer qu'il s'agit d'une perversion et s'en scandaliser en réclamant un renforcement des règles de contrôle ? Le résultat risque de ne pas atteindre l'objectif recherché, voire d'aller à son encontre.

Le renforcement permanent des règles de contrôle sans aucune amélioration de leur application est en effet une situation typique des processus de décision très centralisés, ce que Crozier (1963) a décrit sous l'appellation de « cercle vicieux bureaucratique ». La distance du centre de décision au problème, impliquant méconnaissance voire négation de la régulation autonome, en est analysée comme la cause. Au final, ce phénomène conduit à un affaiblissement de la régulation, contrairement à l'effet recherché. La Politique Commune de la Pêche ne correspond que trop bien à cette description d'une décision très centralisée et où la difficulté à trouver une solution au problème conduit à sa recherche avec toujours plus

d'énergie par renforcement des régulations de contrôle.

La régulation des pêches apparaît ainsi n'être ni exceptionnelle, ni particulièrement scandaleuse, mais souffrant de maux connus. Ce constat permet d'avancer que l'appel à la solution simple du renforcement des contrôles n'est probablement pas la voie d'une meilleure atteinte des objectifs recherchés, si n'est pas prise en compte la nécessité de savoir jouer aussi avec les régulations autonomes et cela à plusieurs niveaux d'organisation. L'enjeu est ainsi peut-être moins une question de moyens de contrôle et de coûts de ceux-ci que de savoir recourir à l'engagement et à la mobilisation pour favoriser le changement.

## L'échange marchand n'échappe pas à la règle

Face à cette difficile nécessité de savoir jouer de la combinaison de régulations pour agir en commun, la solution n'est-elle pas de recourir au marché pour coordonner les actions individuelles dans une société de plus en plus marquée par l'affirmation de l'individualisme ? La création de droits de propriété ou d'usage des ressources halieutiques est ainsi souvent avancée comme la solution pour sortir du « cercle vicieux bureaucratique » et entrer dans un « cercle vertueux libéral ».

La solution a probablement des avantages, mais on doit remarquer qu'elle n'échappe pas à la règle générale d'un besoin de combinaison de régulations autonomes et de contrôle. La confiance est nécessaire. Est donc tout aussi nécessaire l'engagement propre à la régulation autonome, dont elle procède. Mais celui-ci n'existe que si l'État le soutient en particulier en garantissant l'absence de vols, de tromperies ou encore de pressions morales par une régulation de contrôle. Par ailleurs, un argument fréquent des défenseurs des droits d'usage ou de propriété est qu'ils renforcent la prise de responsabilité visant à garantir le renouvellement de la ressource. Il s'agit donc bien de générer de la régulation autonome venant en appui de la régulation de contrôle. La mise en place d'outils oeuvrant dans ce sens suppose donc un groupe social susceptible d'un engagement en leur faveur. En la matière, le rôle du système politique général n'est évidemment pas secondaire, comme le démontre le choix d'un système de gestion des pêches par des quotas individuels transférables en Nouvelle Zélande, en Australie ou encore aux Pays-Bas. La mise en place d'une régulation des pêches recourant à un échange marchand reposera donc, comme toute autre régulation, sur le constat qu'« on ne construit pas un système social, même le plus petit,

même le plus individualisé, sans un minimum de règles et donc de convictions » (Reynaud, 1997).

### Clarification et hiérarchisation des objectifs

Le manque de clarté et de hiérarchisation des objectifs est fréquemment mentionné comme un obstacle majeur au succès de la gestion des pêches. D'après les auteurs soulignant ce problème, il empêche en effet le choix d'outils adaptés et leur bon usage (Charles, 2001) ou encore limite aussi toute possibilité d'évaluation comparative (Lane et Stephenson, 1999).

La Politique Commune de la Pêche paraît un des meilleurs exemples de ce type de situation. Alors que la préservation des ressources halieutiques européennes fait consensus lorsque exprimée en termes généraux, et ainsi affichée, toute politique en la matière dépend largement en fait du partage de ces ressources. Au souci de maintenir l'harmonie entre États membres, s'associe celui de préserver la paix sociale à l'intérieur de chacun d'eux. Ceci a souvent été souligné dans le cas de la France (Rey et al., 1997), mais ne semble pas réservé à ce seul pays (Lequesne, 2001). S'ajoutent désormais à cet ensemble de contraintes celles découlant de l'affichage d'objectifs environnementaux.

Le souci de mettre de l'ordre dans le processus de gestion en demandant aux acteurs d'exposer leurs finalités pour définir une action adaptée paraît toutefois peu correspondre à la réalité du fonctionnement des systèmes sociaux. En politique comme dans la vie de l'entreprise, la redéfinition permanente des objectifs est courante : leur imprécision est fréquente et en changer n'est pas un problème. Il ne faut pas attendre des décideurs politiques ou économiques qu'ils se privent d'une ressource en exposant clairement leurs objectifs, si le flou est un facteur de succès dans une négociation ou dans l'art de démontrer qu'on a atteint les objectifs promis. La priorité des objectifs dans le processus de décision est en fait le mode de pensée de la bureaucratie, défend Crozier (1987) ; elle est en même temps largement une cause de ses échecs dans ses tentatives d'action, car elle néglige les ressources mobilisables et les contraintes.

Les finalités sont dans un rapport dynamique avec l'action, donc avec les règles, et ne procèdent pas d'un modèle séquentiel où la phase de décision s'insère entre délibération et exécution, nous dit Sfez (1992). Il propose d'examiner cette réalité en terme de déplacements (on vise ceci, mais en réalité on poursuit cela), phagocytose (on récupère ceci pour poursuivre cela) et condensation (on poursuit – sans même s'en douter – ceci et cela, objectifs éventuellement contradictoires entre eux). Le concept ainsi proposé est celui de « multi-

finalité ». Ainsi, la présentation faite précédemment des objectifs de la Politique Commune de la Pêche s'interprète comme un cas de déplacement et condensation. La même analyse peut se faire pour la régulation basée sur des licences de pêche dans les pertuis charentais (Biais, 1999b). La mise en place de cette dernière a, de plus, été induite par une évolution de la régulation européenne et s'est inscrite dans un contexte national. La multifinalité répond aussi au besoin de composer avec différents niveaux d'organisation où les priorités ne sont pas identiques.

### Quel cadre pour l'expertise ?

La régulation d'un système halieutique est donc un processus complexe et dynamique qui résulte de la double combinaison entre régulations de contrôle et autonome et entre niveaux d'organisation de la régulation. La décision gouvernant l'action sociale ne correspond ainsi pas à un processus simple et séquentiel dans lequel intervient un cercle restreint de gestionnaires qui, prenant appui sur de l'expertise, générerait rationnellement les pêches après arbitrage entre objectifs. La décision dans un système social est diffuse au sein de ce système, ensemble d'acteurs bien plus large que la sphère politico-administrative, dont les fins ne sont ni immuables, ni extérieures au système. La prévision d'une telle décision se heurte à la difficulté souvent soulignée du caractère irréductiblement non programmable de l'évolution des sociétés humaines.

Devant une telle complexité, quel type d'expertise peut venir appuyer la gestion des pêches ? Habituellement, l'expertise se traduit par un avis motivé par des simulations des conséquences de décisions prises par des gestionnaires. Est ainsi évalué l'impact de la pêche sur des stocks, éventuellement assorti de considérations économiques. Ce n'est certainement pas suffisant pour permettre le diagnostic commun de la situation et la vision partagée de l'avenir que demande une action collective. Ce problème a sans doute été bien senti, puisqu'une large consultation préalable des pêcheurs européens avait en effet été entreprise en vue de préparer la réforme de la Politique Commune de la Pêche en 2002. Les réactions de rejet à l'annonce de la réforme démontrent pour le moins que cette procédure n'a pas répondu au besoin.

Un travail plus en profondeur est nécessaire, s'inscrivant dans une durée plus longue. S'il faut communiquer, il faut aussi démêler l'écheveau des finalités des divers acteurs par l'observation et la théorisation des processus sociaux. Des expériences

et des méthodes sont mobilisables et en particulier la recherche-action. Ce partenariat entre chercheurs et acteurs vise à « identifier, rendre explicite, décrire et théoriser ces éléments qui sont implicites dans tout projet social » (Liu, 1997). Dans ce mode d'intervention issu des sciences sociales, l'expertise classique disparaît au profit d'une relation différente entre chercheurs, responsables administratifs ou politiques et pêcheurs ou, plus largement, usagers des ressources halieutiques.

Mettre en place une recherche-action est toutefois une opération lourde. Elle s'organise sur un temps long et n'est probablement pas adaptée à toutes les situations, ne serait-ce qu'en raison de son coût. D'autres pistes méritent pour cela d'être regardées comme, par exemple, la démarche dite d'« Audit Patrimonial » mise en œuvre pour la gestion de la nappe phréatique d'Alsace (Ollagnon, 1979, cité par Mermet, 1992). Elle repose sur un diagnostic de la situation réalisé par l'écoute de la totalité des acteurs, un diagnostic de la gestion effective en place et le recours à la prospective pour des propositions. Sans pouvoir prétendre aux mêmes ambitions que la recherche-action, il est probable que cette méthode d'action prend en compte une part de la complexité des finalités et de celle due à la combinaison des régulations de contrôle et autonomes.

L'imagination du futur par le recours à la prospective a un pouvoir de mobilisation. Les méthodes existent pour aider à cette réflexion, de même que les outils facilitant l'appropriation des résultats (Godet, 1997a et b). Une limite à l'exercice découle toutefois de la composition du groupe de réflexion, qualitativement bien entendu, mais aussi quantitativement. Il est en effet difficile d'y faire participer une large fraction du groupe social concerné. La mobilisation visée paraît ainsi dépendre fortement des participants devant servir de relais. Si les exercices prospectifs sont plus circonscrits dans le temps que la recherche-action, ils n'échappent pas non plus à un besoin de travail dans la durée. Leur fonction de mobilisation dépend en effet fortement des moments choisis pour les organiser. Pour saisir ces opportunités, il faut disposer d'un réseau actif d'interlocuteurs et de partenaires.

Ces possibilités d'évolution de l'expertise en appui à la régulation des pêches supposent donc un renforcement des relations entre les chercheurs et leurs interlocuteurs, qu'il s'agisse des responsables administratifs ou politiques, ou des pêcheurs, les principaux usagers des ressources halieutiques. Cette démarche n'est pas seulement une question de bonne volonté, c'est aussi une question de compréhension. À l'effort de communication et

d'écoute probablement nécessaire de la part des chercheurs, s'ajoute sans doute un besoin de formation de leurs partenaires. Chacun doit au minimum pouvoir percevoir la signification des indicateurs d'état et de dynamique qui permettent de statuer sur la situation des systèmes halieutiques et sur l'impact des changements envisageables. Cette exigence ne doit pas être oubliée dans l'évolution de l'expertise vers une forme plus adaptée à la réalité de la complexité de ces systèmes.

## Références

- Berry, M., 1991. Comment concilier science et pratique ? *Économie rurale* 206, 5-10.
- Beverton, R.J.H., Holt, S.J., 1957. On the dynamics of Exploited Fish populations, *Fishery investigations*, sér. II, vol. XIX. Her Majesty's stationery Office, London.
- Biais, G., 1999. Progrès scientifique et gestion des pêches. In: Beurrier, J.-P., Kiss, A., Mahmoudi, S. (Eds.), *New technologies and law of the Marine Environment*. Kluwer Law International, Londres, pp. 3-21.
- Biais, G., 1999. Understanding the functioning of fishing enterprises : an essential tool in fisheries management. *ICES Journal of Marine Science* 56, 1044-1050.
- Brossier, J., Chia, E., Marshall, E., Petit, M., 1997. Gestion de l'exploitation agricole familiale : éléments théoriques et méthodologiques. ENESAD-CNERTA, Dijon.
- Catanzano, J., Rey, H., 1997. La Recherche halieutique entre science et action : réflexions sur fond de crise. *Natures, Sciences, Sociétés* 5 (2), 19-30.
- Charles, A.T., 2001. *Sustainable Fishery Systems*. Fish and Aquatic Resources Series, 5. Blackwell Science, Oxford.
- Crozier, M., 1963. *Le phénomène bureaucratique*. Le Seuil, Collection Point Essais (1971), Paris.
- Crozier, M., 1987. *État modeste, État moderne*. Le Seuil, Collection Point Essais (1991), Paris.
- Crozier, M., Friedberg, E., 1977. *L'acteur et le système*. Le Seuil, Paris.
- Deffontaines, J.-P., Brossier, J., 2000. Système agraire et qualité de l'eau. Efficacité d'un concept et construction négociée d'un recherche. *Natures Sciences Sociétés* 8 (1), 14-25.
- Graham, M., 1935. Modern theory of exploiting a fishery, and application to North Sea trawling. *J. Cons. Int. Expl. de la Mer* 6, 264-274.
- Godet, M., 1997. *Manuel de prospective stratégique*. Tome 1 : Une discipline intellectuelle. Dunod, Paris.
- Godet, M., 1997. *Manuel de prospective stratégique*. Tome 2 : L'art et la méthode. Dunod, Paris.
- Hauriou, M., 1925. *La théorie de l'institution et de la fondation*. Cahiers de la nouvelle journée.
- Lane, D.E., Stephenson, R.L., 1999. Fisheries-management Science: a framework for the implementation of fisheries management systems. *ICES Journal of Marine Science* 56, 1059-1066.
- Le Moigne, J.-L., 1990. *La modélisation des systèmes complexes*. Bordas, Collection Afcet Systèmes, Paris.
- Lequesne, Ch., 2001. *L'Europe bleue : à quoi sert une politique communautaire de la pêche ?* Presses de Sciences Po, Collection académique, Paris.

- Liu, M., 1997. La validation des connaissances au cours de la recherche-action. *Étud. Rech. Syst. Agraires Dév.* 30, 183-196.
- Mermet, L., 1992. *Stratégies pour la gestion de l'environnement : la nature comme jeu de société ?* L'Harmattan, Collection « Environnement », Paris.
- Olivier de Sardan, J.P., 1997. *Anthropologie et développement : essai en socio-anthropologie du changement social.* Khartala, Collection « Hommes et Sociétés », Paris.
- Ollagnon, H., 1979. Propositions pour une gestion patrimoniale des eaux souterraines. L'expérience de la nappe phréatique d'Alsace. Ministère de l'Agriculture, Bulletin RCB, 01.03.1979. pp. 20.
- Rey, H., Catanzano, J., Mesnil, B., Biais, G., 1997. *Système halieutique : un regard différent sur les pêches.* Institut Océanographique/IFREMER, Collection « Propos », Paris.
- Reynaud, J.D., 1997. *Les règles du jeu : l'action collective et la régulation sociale.* 3<sup>e</sup> édition. A. Colin/Masson, Paris.
- Russel, E.S., 1931. Some theoretical considerations on the "over-fishing" problem. *J. Cons. Int. Expl. de la Mer* 6, 3-20.
- Sfez, L., 1992. *Critique de la décision.* 4<sup>e</sup> édition. Presse de la Fondation Nationale des Sciences Politiques, Paris.
- Von Bertalanffy, L., 1968. *Théorie générale des systèmes.* Dunod (1993), Paris.
- Walliser, B., 1977. *Systèmes et modèles : introduction critique à l'analyse de systèmes.* Le Seuil, Paris.

Available online at [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)

