Document generated on 07/19/2025 12:09 a.m.

Cahiers de géographie du Québec

Les pêches maritimes : un terrain d'expérimentation de la géoprospective
Marine fisheries: An experimental field for geoprospective
La pesca marítima: Terreno de experimentación de la geoprospección

Laurie TISSIÈRE, Stéphanie MAHÉVAS, Charlotte MICHEL and Brice TROUILLET

Volume 60, Number 170, September 2016

Prospective territoriale participative

URI: https://id.erudit.org/iderudit/1040536ar
DOI: https://doi.org/10.7202/1040536ar

See table of contents

Publisher(s)

Département de géographie de l'Université Laval

ISSN

0007-9766 (print)
1708-8968 (digital)

Explore this journal

Cite this article

Tissière, L., Mahévas, S., Michel, C. & Trouillet, B. (2016). Les pêches maritimes : un terrain d'expérimentation de la géoprospective. *Cahiers de géographie du Québec*, *60*(170), 287–301. https://doi.org/10.7202/1040536ar

Article abstract

A prospective approach can be used to establish management and environmental protection options to stimulate discussion and bring different scenarios for the future into perspective. This future-oriented process incorporates spatial dimensions with the development of a geoprospective approach. Indeed, a geoprospective approach highlights geographical dynamics and integrates spatial perspectives into the debate. A participatory framework for analyzing the marine fisheries sector has two main advantages. The first is academic, in that it helps to establish a methodological and epistemological corpus based on geoprospective. The method proposal allows, on the one hand, to discuss the purpose of the models and, on the other, to explore the role of researchers and stakeholders. The second advantage of using geoprospective for the marine fisheries sector is operational: Improving collective knowledge about the social and geographical dynamics and issues surrounding marine fisheries contributes to dialogue between the stakeholders involved. Ultimately, geoprospective could become a shared management strategy.

Tous droits réservés © Cahiers de géographie du Québec, 2016

This document is protected by copyright law. Use of the services of Érudit (including reproduction) is subject to its terms and conditions, which can be viewed online.

https://apropos.erudit.org/en/users/policy-on-use/

érudit

This article is disseminated and preserved by Érudit.

Érudit is a non-profit inter-university consortium of the Université de Montréal, Université Laval, and the Université du Québec à Montréal. Its mission is to promote and disseminate research.

https://www.erudit.org/en/

Les pêches maritimes : un terrain d'expérimentation de la géoprospective

Marine fisheries: An experimental field for geoprospective

La pesca marítima: Terreno de experimentación de la geoprospección

Laurie TISSIÈRE, Université de Nantes, CNRS, UMR LETG
Unité Écologie et Modèles pour l'Halieutique, Centre Atlantique de l'Ifremer, Nantes
Tissiere_Laurie@hotmail.fr
Stéphanie MAHÉVAS, Unité Écologie et Modèles pour l'Halieutique, Centre Atlantique de l'Ifremer, Nantes
Stephanie.Mahevas@ifremer.fr
Charlotte MICHEL, Usages et Territoires, Toulouse
Michelterritoires@free.fr
Brice TROUILLET, Université de Nantes, CNRS, UMR LETG
Brice.Trouillet@univ-nantes.fr

Résumé

La prospective construit des scénarios d'évolution – pour la planification ou pour la protection de l'environnement – dans le but de susciter la discussion et la mise en perspective des visions d'avenir. Cette démarche orientée vers le futur rencontre un tournant spatial avec l'émergence de la géoprospective qui, en spatialisant les conjectures, permet de mettre en évidence des dynamiques géographiques et d'intégrer les enjeux spatiaux dans le débat. Une application participative de géoprospective aux pêches maritimes présente un double intérêt. Le premier est scientifique : il s'agit de contribuer aux corpus méthodologique et épistémologique de la géoprospective. En effet, la proposition de méthode permet de discuter la fonction des modèles, d'une part, et le rôle des chercheurs et des acteurs, d'autre part. Le second intérêt d'une géoprospective des pêches maritimes est opérationnel : l'amélioration de la connaissance collective sur les dynamiques et les enjeux sociospatiaux des pêches est de nature à faciliter le dialogue entre parties prenantes. À terme, ce dialogue peut être prolongé sous la forme d'une stratégie de gestion coconstruite.

Mots-clés

Géoprospective, modélisation, participation, méthodes mixtes, démocratie et gouvernance environnementales, pêches maritimes.

Abstract

A prospective approach can be used to establish management and environmental protection options to stimulate discussion and bring different scenarios for the future into perspective. This future-oriented process incorporates spatial dimensions with the development of a geoprospective approach. Indeed, a geoprospective approach highlights geographical dynamics and integrates spatial perspectives into the debate. A participatory framework for analyzing the marine fisheries sector has two main advantages. The first is academic, in that it helps to establish a methodological and epistemological corpus based on geoprospective. The method proposal allows, on the one hand, to discuss the purpose of the models and, on the other, to explore the role of researchers

Version originale soumise en mars 2016. Version révisée reçue en octobre 2016.

and stakeholders. The second advantage of using geoprospective for the marine fisheries sector is operational: Improving collective knowledge about the social and geographical dynamics and issues surrounding marine fisheries contributes to dialogue between the stakeholders involved. Ultimately, geoprospective could become a shared management strategy.

Keywords

Geoprospective, modeling, participation, mixed methods, environmental democracy and governance, marine fisheries.

Resumen

La prospección construye escenarios de evolución (para la planificación o para la protección del medio ambiente) para alentar discusiones y para poner en perspectiva visiones del porvenir. Este procedimiento, orientado hacia el futuro, encuentra un viraje espacial decisivo con la emergencia de la geoprospectiva, la que espacializando conjeturas permite evidenciar dinámicas geográficas e integrar las contingencias espaciales en el debate. Una aplicación participativa de la geoprospección a la pesca marítima presenta un interés doble. El primero es académico, se trata, pues, de contribuir al corpus metodológico y epistemológico de la geoprospección. Esta proposición metodológica permite discutir la función de los modelos y del rol de investigadores y actores. El segundo es operacional, busca mejorar el conocimiento colectivo de dinámicas y posibilidades socio-espaciales de la pesca, para facilitar el diálogo entre participantes. Al final, puede prolongarse como una estrategia de gestión co-construida.

Palabras claves

Geoprospección, modelización, participación, métodos mixtos, democracia y gobernación del medio ambiente, pesca marítima.

Introduction

Les prospectives «territoriale» et «environnementale», démarches proactives d'aide à l'aménagement du territoire et à la gestion de l'environnement (Berger, 1958 : 76 ; Mermet, 2005a : 39 ; Godet et Durance, 2011 : 113), s'enrichissent depuis plus d'une décennie d'un tournant géographique. Considérant l'espace comme sujet de conjectures et comme agent du changement, la «géoprospective» entend effectivement compléter les *future studies* où l'espace n'est généralement qu'un support de localisation (Emsellem *et al.*, 2012 : 156 ; Voiron-Canicio, 2012 : 104 ; Houet et Gourmelon, 2014 : 2). Jusqu'à présent, l'apport des travaux sur la notion de géoprospective, encore imparfaitement stabilisée, a surtout porté sur le développement d'outils spatialisés de simulation des scénarios. Or, dans un contexte d'émergence de la participation des acteurs à la gestion des ressources naturelles (D'Aquino, 2002 : 9), ce type de démarche complexe pose le problème de l'implication des acteurs dans les processus de gestion, car il rend «les interactions entre acteurs, entre acteurs et chercheurs, entre acteurs et processus» plus délicates (Lardon, 2005 : 178). Les développements techniques de la géoprospective conduisent donc à réexaminer les processus de coconstruction (Voinov et Bousquet, 2010 : 1269 ; Étienne, 2012 : 128 ; Emsellem *et al.*, 2012 : 164).

Dans ce contexte, ce travail entend enrichir la réflexion sur la géoprospective à travers son application aux pêches maritimes. En effet, ce cas d'application semble particulièrement pertinent pour trois raisons principales. Tout d'abord, la gestion de l'environnement en

général et des pêches en particulier est l'enjeu de paradigmes contradictoires relatifs à l'intervention de l'administration, du marché ou du *partenariat* (Jessop, 1997 : 112 ; Gray, 2005 : 16). Ensuite, l'explicitation formelle des dimensions spatiales y est aussi difficile que stratégique (Chaussade, 1998 : 213 ; Kenchington *et al.*, 2014 : 110). Enfin, l'expertise des pêches maritimes pour l'aide à la décision repose essentiellement sur la modélisation statistique (Megrey et Moksness, 1996 : 2). Ainsi, des questions au cœur de la géoprospective se posent avec une acuité particulière dans le champ des pêches maritimes, en faisant un « terrain » d'expérimentation particulièrement intéressant. Après un rappel des principes de la géoprospective et une discussion sur la pertinence de l'étude de cas, une proposition de méthode sera développée.

La géoprospective, une rencontre entre la géographie et la prospective

La participation, un principe fondamental de la prospective

Les participations d'acteurs aux sciences et à la gestion, par exemple environnementales, se multiplient (Mermet et Berlan-Darqué, 2009 : 9) au point de devenir une « norme » de légitimité politique et scientifique (Barbier et Larrue, 2011 : 69). La coconstruction de scénarios apporte effectivement une plus-value à la production « de la connaissance et des solutions » (Gasselin et Lavigne Delville, 2010 : 31).

La prospective est un acte stratégique qui vise à susciter du débat pour faire évoluer une situation jugée insatisfaisante ou à améliorer la connaissance dans un contexte d'incertitudes (Godet et Durance, 2011). Ces incertitudes sont considérées comme autant de « marges d'autodétermination » pour que les acteurs construisent l'avenir plutôt que de le subir (De Jouvenel, 2004 : 23). La qualité des futurs possibles ne réside pas dans le raisonnement, mais dans la critique (De Jouvenel, 1964 : 31). Aussi, l'enjeu de la prospective est-il la mise en débat des conjectures, des énoncés sur un futur possible, plus que la robustesse des scénarios (Mermet, 2005b : 74). La valeur d'une prospective est donc d'élargir les connaissances sur le futur, mais surtout de les soumettre à la discussion. En ce sens, c'est une démarche qui vise à responsabiliser les acteurs vis-à-vis des visions futures énoncées et à les inviter à émettre des avis critiques sur ces visions.

L'espace, une composante introduite par la géoprospective

En prospective, les enjeux et les changements sont parfois localisés et plus rarement territorialisés, mais seule la géoprospective permet d'appréhender l'espace comme un agent de changement tel que l'ont montré certains travaux récents (par exemple, Fusco, 2012 ; Dodane *et al.*, 2014 ; Aguejdad *et al.*, 2016). La géoprospective peut également être conçue comme une occasion d'analyse de l'espace en tant que construit social, politique et symbolique (Lefebvre, 1974 ; Frémont, 1977 ; Soja, 1996). Du fait de ces représentations, la géoprospective peut aussi explorer les difficultés d'intégrer l'espace aux démarches participatives (Noucher, 2009 : 2).

Les modèles : modalité ou finalité de la géoprospective ?

La modélisation est une approche expérimentale et cognitive basée sur des représentations, des hypothèses issues d'observations ou des connaissances théoriques (Brunet, 1980 : 254), qui simplifie le fonctionnement d'un système ou l'effet d'une action sur ce système pour mieux comprendre des phénomènes complexes (comme les dynamiques et interactions spatiales) et évaluer les conséquences des changements, notamment dans l'espace (Hubert-Moy *et al.*, 2006 : 4 ; Voiron-Canicio, 2006 : 1 ; Houet, 2015 : 124). La prospective cherchant à s'émanciper des tendances en identifiant des ruptures probables (De Jouvenel, 2004 : 51), les modèles pourraient dès lors paraître antagonistes à la démarche. Le terme *modélisation* renvoie en fait à une diversité de méthodes standardisées, visuelles et spatialisées (chorèmes, plateformes multiagents, etc.), potentiellement aptes, pour certaines, à intégrer les acteurs dans la recherche (Brunet, 1980, Voinov et Bousquet, 2010 : 1269 ; Houet et Gourmelon, 2014). En effet, il convient de disposer de « supports d'une reconnaissance réciproque, des véhicules d'informations et des bases de l'apprentissage » (Cairol et Piveteau, 2001 : 58, Étienne, 2012 : 132).

Pour les inspirateurs de la démarche de géoprospective, la modélisation occuperait ainsi une place centrale dans la géoprospective, à plus forte raison que les sorties de modèles spatialisés amélioreraient la « communication » des résultats auprès des acteurs (Emsellem *et al.*, 2012 : 161). Les modèles peuvent donc être conçus comme un outil adapté pour compléter les démarches qualitatives de scénarisation (Kieken, 2005 : 209 ; Gourmelon *et al.*, 2013 : 105 ; Mallampalli *et al.*, 2016 : 8).

Les pêches maritimes, un objet pertinent de géoprospective

La gestion des pêches maritimes : entre centralisation et pratiques nouvelles

La profonde influence acquise par la théorie de la « tragédie des communs » (Hardin, 1968 : 1244) s'est largement diffusée aux politiques des pêches (St. Martin, 2007 : 530), se manifestant en Europe par la puissance de l'administration. Ce modèle de gestion est néanmoins l'objet de critiques (notamment Khalilian *et al.*, 2010 : 1182). C'est pourquoi l'alternative de la gouvernance, accordant une place majeure à la participation des acteurs et porteuse d'enjeux socioéconomiques (entre autres Jentoft *et al.*, 1998 : 425), apparaît de plus en plus valorisée.

Les mesures de gestion sont innombrables et renvoient aux multiples objectifs possibles d'une politique des pêches : « (i) conservation des ressources, (ii) production alimentaire, (iii) création d'un bien-être économique, (iv) création de revenus raisonnables pour les pêcheurs, (v) maintien de l'emploi pour les pêcheurs et (vi) maintien de la vitalité des communautés de pêcheurs » (Mardle *et al.*, 2002 : 415). La politique commune des pêches (PCP) de l'Union européenne recherche le compromis entre les intérêts économiques immédiats et la préservation des stocks et des milieux marins à plus long terme (Perraudeau et Proutière-Maulion, 2008 : 29). Les objectifs sociaux demeurent néanmoins faiblement formulés et, par la force des choses, faiblement formalisés (Symes et Philippson, 2009 : 3 ; Gallizioli, 2014 : 73).

Les objectifs et les mesures de gestion sont donc généralement définis par l'Union européenne et, dans une moindre mesure, par les États membres. Or, des structures, professionnelles ou mixtes, aux compétences de gestion récemment étendues, disposent d'une capacité d'action : avis, licences, sous-quotas… Ces institutions agissent en réseau avec les scientifiques et la société civile. La reconnaissance de ces acteurs s'accroît avec le développement des approches participatives, mais aussi avec la croissance de l'intérêt pour l'action collective, par exemple dans la gestion des ressources naturelles (Ostrom, 1990 : 215 ; Reed *et al.*, 2009 : 1935).

La difficulté d'expliciter la dimension spatiale des pêches maritimes

Les connaissances relatives aux activités humaines en mer ont fait l'objet d'attentions croissantes depuis le milieu des années 2000 (Peuziat et Le Berre, 2015 : 13). C'est notamment le cas de la pêche, pour laquelle des études basées sur une gamme relativement étendue de méthodes se sont multipliées en réaction à des besoins croissants liés, par exemple, aux enjeux de partage et de cohabitation au sein de l'espace maritime. Au-delà du modèle du triptyque halieutique développé par Corlay (1993), et pour ne parler que du segment amont à savoir l'espace de captures, plusieurs tentatives de synthèse des méthodes déployées pour approcher la connaissance des espaces de pratique des pêches existent (notamment Turner *et al.*, 2015 : 174). Il est possible de retenir deux grandes catégories de démarches : (i) celles reposant sur des données existantes parfois combinées (St. Martin et Hall-Arber, 2008a ; Pedersen *et al.*, 2009 ; Jennings et Lee, 2012) et (ii) celles visant à construire spécifiquement des données s'appuyant parfois sur des systèmes d'information géographique (SIG) participatifs (St. Martin et Hall-Arber, 2008b ; Yates et Schoeman, 2013 ; Sullivan *et al.*, 2015).

Malgré les récents développements, les connaissances spatiales des pêches demeurent trop largement lacunaires pour répondre aux besoins, par exemple, de l'aménagement de l'espace maritime. Cela s'explique d'abord par la nature même de l'activité (mobile, potentiellement marquée par une variabilité temporelle qui peut être forte, pratiquée au sein d'espaces non appropriés, etc.), mais aussi par des limites inhérentes à chacun des dispositifs : segment de flottille suivi trop réduit (par exemple, Vessel Monitoring System[1] non obligatoire sur les navires de moins de 12 mètres) ; granularité spatiale trop large (notamment journaux de bord calibrés sur des rectangles statistiques de 1° de longitude sur 0,5° de latitude) ou absence de pérennisation du dispositif (données d'enquêtes, de comptages ou d'observations). Par conséquent, dans le domaine des pêches en particulier, la disponibilité, la qualité et la standardisation de l'information géographique mobilisée dans les outils de simulation spatiale impliquent de réexaminer la place de l'espace, et plus particulièrement des données spatialisées, dans la géoprospective.

La modélisation, une méthode-clé de l'halieutique

Les mêmes difficultés d'acquisition de la connaissance expliquent que, dans le domaine des sciences et de la gestion des pêches maritimes, de nombreux modèles numériques sont utilisés pour évaluer l'état des populations marines exploitées.

1 Les systèmes de surveillance des navires sont utilisés par des organisations gouvernementales pour suivre les déplacements des navires de pêche commerciale et recueillir des données pour faciliter et régulariser la sécurité maritime, la recherche, la conservation des écosystèmes, etc.

Plus récemment, des modèles béhavioristes ou des modèles écosystémiques ont été développés dans le but d'apporter de la connaissance sur les comportements des producteurs et sur les effets de l'activité de pêche sur les espèces non commerciales, afin d'aider à la décision de politiques des pêches plus intégrées (Murawski, 2010 : 1832 ; Thébaud *et al.*, 2014 : 383). L'utilisation de modèles halieutiques, non conçus pour la participation, est alors un enjeu des démarches multipartenariales.

Cas d'application et protocole proposé

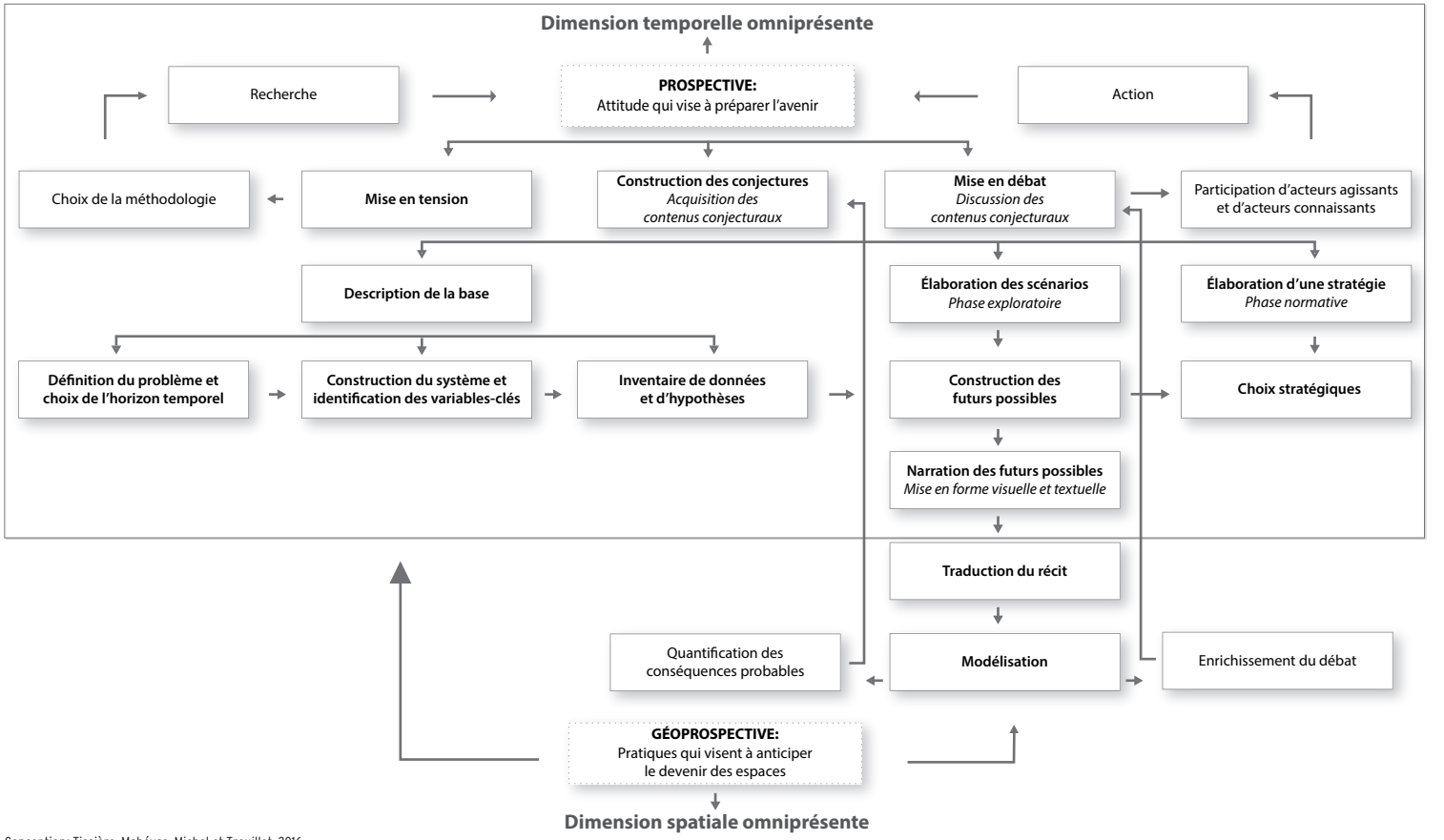
Comme le rappelle la figure 1, la prospective est donc une attitude à la croisée de la science et de l'action, qui consiste à adopter une vision à long terme et critique de la gestion et de l'aménagement. La géoprospective est une invitation à spatialiser chacune des étapes, par exemple, à l'aide de modèles capables d'illustrer, voire de quantifier, le récit des futurs possibles. Les enjeux sont alors de proposer des méthodes inclusives de géoprospective et de les appliquer au cas de la pêcherie benthique et démersale du golfe de Gascogne.

Présentation de la pêcherie benthique du nord du Golfe de Gascogne

Le golfe de Gascogne est une portion de l'océan Atlantique Nord-Est. La pêche est aujourd'hui l'une des principales activités de cet espace maritime, à la faveur d'un vaste plateau continental au large des côtes françaises. L'essentiel des richesses halieutiques est produit à partir des espèces benthiques et démersales, c'est-à-dire des espèces directement dépendantes de ce plateau continental. Les flottilles qui pratiquent cette pêche sont principalement des navires artisans, chalutiers de fond et fileyeurs, qui fréquentent majoritairement les eaux côtières de la mer territoriale. Leurs zones de pêche sont limitées par des contraintes économiques (comme le coût du carburant) et par des contraintes spatiales externes issues de la réglementation (interdiction du chalutage dans la bande des trois milles marins, notamment), parfois associée à l'implantation d'autres activités telles que le transport maritime et les câbles sous-marins (Trouillet, 2006 : 358).

Des nouveaux usages ou fonctions de la mer, comme les aires marines protégées (AMP) ou les énergies marines renouvelables (EMR), se développent, posant la question des espaces utilisés par d'autres usages ou des espaces protégés (*Ibid.*). Dans le but d'organiser le partage de l'espace maritime, l'Union européenne pousse ses États membres à élaborer une planification de l'espace maritime qui se traduit, en France, en documents stratégiques de façades (DSF) élaborés en concertation, grâce aux conseils maritimes de façades (CMF), et censés décliner par grandes façades la stratégie nationale (Trouillet *et al.*, 2011 : 332). Ce contexte renforce l'intérêt d'un exercice de géoprospective appliqué à cette pêcherie.

Figure 1 Les étapes et les principes de la (géo)prospective



Conception: Tissière, Mahévas, Michel et Trouillet, 2016.
Source: Berger, 1958 ; Godet et Durance, 2011 ; De Jouvenel, 2004 ; Mermet, 2005b ; Houet et Gourmelon, 2014 et Mallampalli et al., 2016.

Fonctions et limites du modèle ISIS-Fish

ISIS-Fish est un modèle spatialisé de dynamique de pêcheries pour simuler différents scénarios de gestion (Mahévas et Pelletier, 2004 : 71). L'intérêt pour les sciences halieutiques de ce modèle, spatialisé et prédictif, a été démontré à de multiples reprises (voir Gasche *et al.*, 2013 ; Marchal et Vermard, 2013 ; Lehuta *et al.*, 2015). Or, n'ayant pas été construit en vue de la participation d'un public non expert, qu'il s'agisse de chercheurs issus d'autres disciplines ou d'acteurs socioprofessionnels, l'utilisation d'ISIS-Fish dans un exercice de géoprospective soulève une série d'interrogations.

Une première difficulté pour fédérer les pêcheurs, les gestionnaires et les scientifiques autour du modèle ISIS-Fish peut survenir si le constat de la surexploitation d'un stock (postulat induit dans l'utilisation d'un modèle simulant un changement de gestion, généralement plus restrictive) n'est pas partagé. Le potentiel d'adhésion à l'outil est également fragilisé par la façon dont le fonctionnement du système est décrit dans le modèle, celui-ci émettant des hypothèses simplifiant volontairement la réalité dans le but de mieux l'appréhender. Enfin, si les variables simulées font référence à des phénomènes intelligibles comme la migration du poisson, le temps de pêche ou la limitation des captures (Mahévas et Pelletier, 2004 : 66), le traitement statistique qui en est fait ne peut en revanche être maîtrisé que par un public averti.

Dans le cas du modèle ISIS-Fish, la sélection des paramètres et la définition de la taille des mailles spatiales et du pas de temps peuvent être en partie négociées avec l'ensemble des acteurs et des chercheurs, mais elles spécialisent inévitablement le champ de la réflexion.

Dans un mouvement général de demande de coconstruction de l'expertise, comprenant l'expertise halieutique (Mackinson et Wilson, 2014 : 122), l'exemple d'ISIS-Fish montre que l'accessibilité d'un modèle spécialiste ne va pas de soi. Il invite à discuter la participation des acteurs, la contribution de la modélisation et les voies de convergence entre ces deux approches.

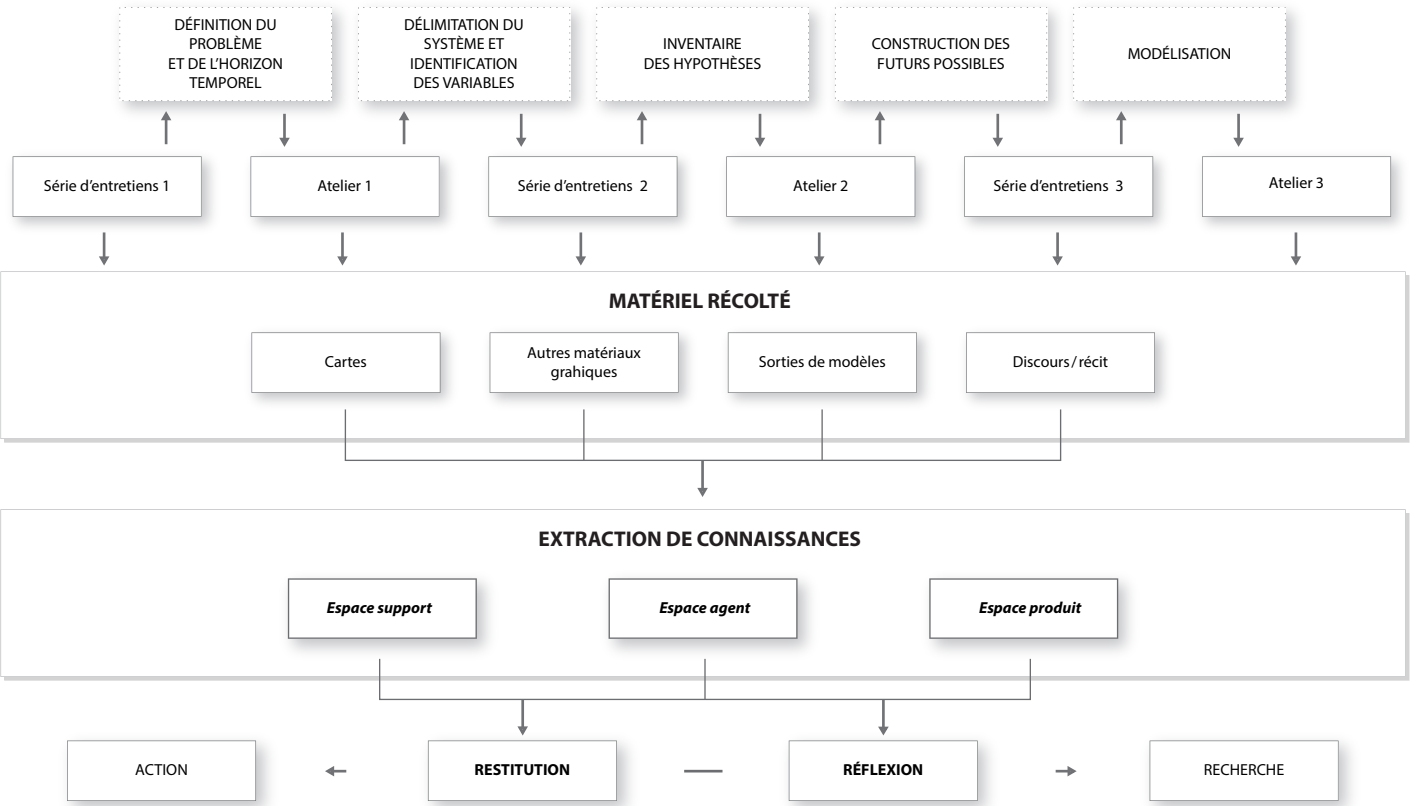
Le rôle des acteurs

Les parties prenantes des pêches maritimes sont d'abord les pêcheurs. Viennent ensuite les autres usagers de l'espace maritime, ainsi que les décideurs ou gestionnaires. Les scientifiques et les militants contribuent également au système d'acteurs, avec pour rôle respectif le conseil et la pression. Cet ensemble d'acteurs composerait le panel de cet exercice de géoprospective. Les limites du champ de la géoprospective devraient être progressivement « validée[s puis] amendée[s] » par ces acteurs (Barreteau *et al.*, 2010 : 22). En cela, il s'agirait de construire, avec eux, un « objet intermédiaire » comme décrit par Cairol et Piveteau (2001 : 61). En fait, les chercheurs-animateurs (qui se distinguent des scientifiques consultés) ne préétabliraient que le prisme d'entrée : les pêches maritimes benthiques du golfe de Gascogne. C'est à partir du dire d'acteurs que le système de variables à explorer par la géoprospective se construirait depuis le diagnostic jusqu'à être stabilisé pour l'écriture des scénarios. Le chercheur-animateur ne ferait donc que faciliter et synthétiser la connaissance détenue par les acteurs.

Méthode proposée

L'exercice de géoprospective insisterait sur certaines étapes, comme le montre la figure 2.

Figure 2 Synthèse de l'exercice de géoprospective



Conception: Tissière, Mahévas, Michel et Trouillet, 2016.

Ces étapes reposeraient sur une succession d'entretiens individuels, utiles pour structurer des contenus conjecturaux, et d'ateliers collectifs pour en discuter et en enrichir la narration. En plus du discours qu'il conviendrait d'analyser, ces entretiens et ateliers seraient outillés par différents supports d'expression, explicitement spatialisés (cartes mentales, par exemple) ou implicitement spatialisés (graphes). Le modèle ISIS-Fish n'interviendrait qu'à la fin du protocole, pour affiner et illustrer les hypothèses et pour enrichir le débat.

De chaque étape et de chaque outil devraient être tirés des enseignements quant à l'acquisition de connaissance sur les trois espaces de la géographie, soit l'espace support d'enjeux, l'espace agent du changement et l'espace produit des représentations. La coconstruction des devenirs possibles de la pêcherie benthique et démersale du golfe de Gascogne devra être soumise à une réflexion critique sur ces trois mêmes dimensions.

Conclusion

Les méthodes d'anticipation spatiotemporelles ont généralement pris des trajectoires quantitatives et numériques. Par ailleurs, la contribution des savoirs dits non scientifiques intervient surtout au stade initial du diagnostic puis à la fin du processus de décision (Touzard, 2006 : 72). Le parti pris ici est d'intégrer les acteurs dans l'ensemble d'un exercice expérimental d'acquisition des connaissances à des fins exploratoires. La prospective, processus participatif, heuristique et opérationnel, présente l'équation adaptée à cette intention (De Jouvenel, 2004). La géoprospective permet de renforcer l'exercice en améliorant la connaissance de processus géographiques, en soumettant les dires d'acteurs à l'évaluation par les modèles et en ouvrant les modèles aux savoirs des acteurs. Cette recherche exploratoire est de nature à proposer une voie médiane entre les méthodes polarisées autour des modèles numériques et celles orientées vers la participation. En effet, la question de la pêche dans ses ressorts sociaux et spatiaux nécessite, dans le même temps, le recours aux modèles et la participation des acteurs. Elle constitue ainsi un terreau fécond pour l'expérimentation de méthodes mixtes.

Bibliographie

AGUEJDAD, Rahim, DOUKARI, Omar, HOUET, Thomas, AVNER, Paolo et VIGUIÉ, Vincent (2016) Étalement urbain et géoprospective : apports et limites des modèles de spatialisation. Application aux modèles SLEUTH, LCM et NEDUM-2D. *Cybergeo : revue européenne de géographie* [En ligne]. http://cybergeo.revues.org/27668

BARBIER, Rémy et LARRUE, Corinne (2011) Démocratie environnementale et territoires : un bilan d'étape. *Participations*, nº 1, p. 67-104.

BARRETEAU, Olivier, BOUSQUET, François, ÉTIENNE, Michel, SOUCHÈRE, Véronique et D'AQUINO, Patrick (2010) La modélisation d'accompagnement : une méthode de recherche participative et adaptative. Dans Étienne Michel (dir.) *Modélisation d'accompagnement : une démarche participative en appui du développement durable*. Paris, Éditions Quæ, p. 21-46.

BERGER, Gaston (1958) L'attitude prospective. Dans Gaston Berger, Jacques Bourbon-Busset et Pierre Massé (2008) *De la prospective. Textes fondamentaux de la prospective française (1955-1966)*. Paris, L'Harmattan, p. 73-80.

BRUNET, Roger (1980) La composition des modèles dans l'analyse spatiale. *L'Espace géographique*, vol. 4, nº 9, p. 253-265.

CAIROL, Dominique et PIVETEAU, Vincent (2001) Les relations chercheurs-acteurs : place des représentations spatiales. Dans Sylvie Lardon, Pierre Maurel et Vincent Piveteau (dir.) *Représentations spatiales et développement territoriales*. Paris, Hermès Science Publications, p. 57-74.

CHAUSSADE, Jean (1998) La pêche et les cultures marines. Dans Claude Cabanne, Jean Chaussade, Jean-Pierre Corlay, Alain Miossec et Jean-Pierre Pinot (dir.) *Géographie humaine des littoraux maritimes*. Paris, Société d'édition d'enseignement supérieur, p. 211-250.

CORLAY, Jean-Pierre (1993) *La pêche au Danemark, essai de géographie halieutique*. Brest, Université de Bretagne Occidentale, Département de géographie, thèse d'État.

D'AQUINO, Patrick (2002) *Accompagner une maîtrise ascendante des territoires. Prémices d'une géographie de l'action territoriale*. Aix-en-Provence, Université de Provence Aix-Marseille I, Département de géographie, mémoire pour l'obtention de l'habilitation à diriger des recherches.

DE JOUVENEL, Bertrand (1964) *L'art de la conjecture*. Monaco, Éditions du Rocher.

DE JOUVENEL, Hugues (2004) *Invitation à la prospective*. Paris, Futuribles.

DODANE, Clément, JOLIVEAU, Thierry et RIVIÈRE-HONEGGER, Anne (2014) Simuler les évolutions de l'utilisation du sol pour anticiper le futur d'un territoire. Analyse critique d'une expérience de géoprospective dans un bassin versant périurbain de l'agglomération lyonnaise. *Cybergeo : revue européenne de géographie* [En ligne]. https://cybergeo.revues.org/26483

EMSELLEM, Karine, LIZIARD, Sophie et SCARELLA, Floriane (2012) La géoprospective : l'émergence d'un nouveau champ de recherche. *L'Espace géographique*, vol. 41, nº 2, p. 154-168.

ÉTIENNE, Michel (2012) La modélisation d'accompagnement : une forme particulière de géoprospective. *L'Espace géographique*, vol. 41, nº 2, p. 128-137.

FRÉMONT, André (1977) *La région, espace vécu*. Paris, Presses Universitaires de France.

FUSCO, Giovanni (2012) Démarche géoprospective et modélisation causale probabiliste. *Cybergeo : revue européenne de géographie* [En ligne]. https://cybergeo.revues.org/25423

GALLIZIOLI, Giorgio (2014) The social dimensions of the Common Fisheries Policy: A review of current measures. Dans Julie Urquhart, Tim G. Acott, David Symes et Minghua Zhao (dir.) *Social issues in sustainable fisheries management*. Dordrecht, Springer Science+Business Media, p. 65-78.

GASCHE, Loïc, MAHEVAS, Stéphanie et MARCHAL, Paul (2013) Supporting fisheries management by means of complex models: Can we point out isles of robustness in a sea of uncertainty? *Plos One*, vol. 8, nº 10 [En ligne]. http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0077566

GASSELIN, Pierre et LAVIGNE DELVILLE, Philippe (2010) Pourquoi conduire une recherche-action en partenariat ? Dans Guy Faure, Pierre Gasselin, Bernard Triomphe, Ludovic Temple et Henri Hocdé (dir.) *Innover avec les acteurs du monde rural : la recherche-action en partenariat*. Versailles, Éditions Quae, p. 31-39.

GODET, Michel et DURANCE, Philippe (2011) *La prospective stratégique. Pour les entreprises et les territoires*. Paris, Dunod et Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture.

GOURMELON, Françoise, CHLOUS-DUCHARME, Frédérique, KERBIRIOU, Christian, ROUAN, Mathias, BIORET, Frédéric (2013) Role-playing game developed from a modelling process : A relevant participatory tool for sustainable development ? A co-construction experiment in an insular biosphere reserve. *Land Use Policy*, vol. 32, p. 96-107.

GRAY, Tim S. (2005) Theorising about participatory fisheries governance. Dans Tim S. Gray (dir.) *Participation in fisheries governance*. Dordrecht, Springer Science+Business Media, p. 1-25.

HARDIN, Garrett (1968) The tragedy of the commons. *Science*, vol. 162, nº 3859, p. 1243-1248.

HOUET, Thomas et GOURMELON, Françoise (2014) La géoprospective – Apport de la dimension spatiale aux démarches prospectives. *Cybergeo : revue européenne de géographie* [En ligne]. https://cybergeo.revues.org/26194

HOUET, Thomas (2015) Usages des modèles spatiaux pour la prospective. *Revue internationale de Géomatique*, vol. 25, nº 1, p. 122-143.

HUBERT-MOY, Laurence, CORGNE, Samuel, HOUET, Thomas et TISSOT, Cyril (2006) *Modélisation prédictive et prospective des changements de l'occupation des sols*. Colloque Interactions Nature/Société : analyses et modèles, La Baule, 3-6 mai 2006.

JENNINGS, Simon et LEE, Janette (2012) Defining fishing grounds with vessel monitoring system data. *ICES Journal of Marine Science*, vol. 69, nº 1, p. 51-63.

JENTOFT, Svein, McCAY, Bonnie et WILSON, Douglas C. (1998) Social theory and fisheries co-management. *Marine Policy*, vol. 22, nºs 4-5, p. 423-436.

JESSOP, Bob (1997) The governance of complexity and the complexity of governance: Preliminary remarks on some problems and limits of economic guidance. Dans Ash Amin et Jersy Hausner (dir.) *Beyond markets and hierarchy: Interactive governance and social complexity*. Cheltenham, Edward Elgar, p. 111-147.

KENCHINGTON, Richard, VESTERGAARD Ole et GARCIA, Serge M. (2014) Spatial dimensions of fisheries and biodiversity governance. Dans Serge M. Garcia, Jake Rice et Anthony Charles (dir.) *Governance of marine fisheries and biodiversity conservation: Interaction and coevolution*. New York, Wiley-Blackwell, p. 110-123.

KHALILIAN, Setareh, FROESE, Rainer, PROELSS, Alexander et REQUATE, Till (2010) Designed for failure: A critique of the Common Fisheries Policy of the European Union. *Marine Policy*, vol. 34, nº 6, p. 1178-1182.

KIEKEN, Hubert (2005) Les prospectives environnementales fondées sur des modèles. Quelles dialectiques entre modélisation et forum de débat ? Dans Laurent Mermet (dir.) *Étudier des écologies futures. Un chantier ouvert pour les recherches prospectives environnementales*. Bruxelles, P.I.E. – Peter Lang, vol. 5, p. 209-238.

LARDON, Sylvie (2005) Une charte pour la modélisation d'accompagnement : pour quoi faire ? *Natures Sciences Sociétés*, vol. 13, nº2, p. 177-179.

LEFEBVRE, Henri (1974) *La production de l'espace*. Paris, Anthropos.

LEHUTA, Sigrid, VERMARD, Youen et MARCHAL, Paul (2015) A spatial model of the mixed demersal fisheries in the Eastern Channel. Dans Hubert-Jean Ceccaldi, Yves Hénocque, Teruhisa Komatsu, Yasuyuki Koike, Georges Stora et Marie-Hélène Tusseau-Vuillemin (dir.) *Marine productivity: Pertubations and resilience of socio-ecosystems. Proceedings of the 15th French-Japanese Oceanography Sumposium*. Dordrecht, Springer Science+Business Media, p. 187-195.

MACKINSON, Steve et WILSON, Douglas Clyde Kongshøj (2014) Building bridges among scientists and fishermen with participatory action research. Dans Julie Urquhart, Tim G. Acott, David Symes et Minghua Zhao (dir.) *Social issues in sustainable fisheries management*. Dordrecht, Springer Science+Business Media, p. 121-139.

MAHÉVAS, Stéphanie et PELLETIER, Dominique (2004) ISIS-Fish, a generic and spatially explicit simulation tool for evaluating the impact of management measures on fisheries dynamics. *Ecological Modelling*, vol. 171, p. 65-84.

MALLAMPALLI Varun Rao, MAVROMMATI, Georgia, THOMPSON, Jonathan, DUVENECK, Matthew, MEYER, Spencer, LIGMANN-ZIELINSKA, Arika, GOTTSCHALK DRUSCHKE, Caroline, HYCHKA, Kristen, KENNEY, Melissa A., KOK, Kasper et BORSUK, Mark E. (2016) Methods for translating narrative scenarios into quantitative assessments of land use change. *Environmental Modelling & Software*, vol. 82, p. 7-20.

MARCHAL, Paul et VERMARD, Youen (2013) Evaluating deepwater fisheries management strategies using a mixed-fisheries and spatially explicit modelling framework. *ICES Journal of Marine Science*, vol. 70, nº4, p. 768-781.

MARDLE, Simon, PASCOE, Sean, BONCOEUR, Jean, LE GALLIC, Bertrand, GARCIA DEL HOYO, Juan José, HERRERO, Inés, JIMÉNEZ TORIBIO, Ramón, CORTES RODRIGUEZ, Conceptión, PADILLA-GARRIDO, Nuria, RAAKJER NIELSEN, Jesper et MATHIESEN, Christoph (2002) Objectives of fisheries management: Case studies from the UK, France, Spain and Denmark. *Marine Policy*, vol. 26, nº6, p. 415-428.

MEGREY, Bernard A. et MOKSNESS, Erlend (dir.) (1996) *Computers in fisheries research*. Londres, Chapman & Hall.

MERMET, Laurent (2005a) Les prospectives environnementales et leur place dans l'activité de recherche. Une typologie. Dans Laurent Mermet (dir.) *Étudier des écologies futures. Un chantier ouvert pour les recherches prospectives environnementales*. Bruxelles, P.I.E. – Peter Lang, vol. 5, p. 39-68.

MERMET, Laurent (2005b) Un cadre théorique ouvert pour l'extension des recherches prospectives. Dans Laurent Mermet (dir.) *Étudier des écologies futures. Un chantier ouvert pour les recherches prospectives environnementales*. Bruxelles, P.I.E. – Peter Lang, vol. 5, p. 69-116.

MERMET, Laurent et BERLAN-DARQUÉ, Martine (2009) Un programme de recherche et un ouvrage pour éclairer le développement massif de la concertation en matière d'environnement. Dans Laurent Mermet et Martine Berlan-Darqué (dir.) *Environnement : décider autrement. Nouvelles pratiques et nouveaux enjeux de la concertation*. Paris, L'Harmattan, p. 9-18.

MURAWSKI, Steven A. (2010) Rebuilding depleted fish stocks: The good, the bad, and mostly the ugly. *ICES Journal of Marine Science*, vol. 67, nº 9, p. 1830-1840.

NOUCHER, Matthieu (2009) *La donnée géographique aux frontières des organisations : approche socio-cognitive et systémique de son appropriation*. Lausanne, École polytechnique fédérale de Lausanne, Département de géographie, thèse de doctorat.

OSTROM, Elinor (1990) *Governing the commons. The evolution of institutions for collective action*. Cambridge, Cambridge University Press.

PEDERSEN, Søren Anker, FOCK, Heino O. et SELL, Anne F. (2009) Mapping fisheries in the German exclusive economic zone with special reference to offshore Natura 2000 sites. *Marine Policy*, vol. 33, nº 4, p. 571-590.

PERRAUDEAU, Yves et PROUTIÈRE-MAULION, Gwenaëlle (2008) Les politiques des pêches et de l'aquaculture en France et en Europe. Dans Patrice Guillotreau (dir.) *Mare economicum. Enjeux et avenir de la France maritime et littorale*. Rennes, Presses Universitaires de Rennes, p. 25-68.

PEUZIAT, Ingrid et LE BERRE, Iwan (2015) *Cartographie des activités humaines en mer : expérimentations en mer d'Iroise. Rapport de recherche à la Fondation de France*. Brest, Littoral, Environnement, Télédétection et Géomatique et Laboratoire géomer-Brest.

REED, Mark S., GRAVE, Anil, DANDY, Norman, POSTHUMUS, Helena, HUBACEK, Klaus, MORRIS, Joe, PRELL, Christina, QUINN, Claire H. et STRINGER, Lindsay C. (2009) Who's in and why? A typology of stakeholder analysis methods for natural resource management. *Journal of Environmental Management*, vol. 90, nº 5, p. 1933-1949.

SOJA, Edward W. (1996) *Thirdspace: Journeys to Los Angeles and other real-and-imagined places*. New York, Wiley-Blackwell.

ST. MARTIN, Kevin (2007) The difference that class makes: Neoliberalization and non-capitalism in the fishing industry of New England. *Antipode*, vol. 39, nº 3, p. 527-549.

ST. MARTIN, Kevin et HALL-ARBER, Madeleine (2008a) Creating a place for "community" in New England fisheries. *Human Ecology Review*, vol. 15, nº 2, p. 161-170.

ST. MARTIN, Kevin et HALL-ARBER, Madeleine (2008b) The missing layer: Geo-technologies, communities, and implications for marine spatial planning. *Marine Policy*, vol. 32, nº 5, p. 779-786.

SULLIVAN, Colleen M., CONWAY, Flaxen D.L., POMEROY, Caroline, HALL-ARBER, Madeleine et WRIGHT, Dawn J. (2015) Combining geographic information systems and ethnography to better understand and plan ocean use. *Applied Geography*, vol. 59, p. 70-77.

SYMES, David et PHILLIPSON, Jeremy (2009) Whatever became of social objectives in fisheries policy? *Fisheries Research*, vol. 95, nº 1, p. 1-5.

THEBAUD, Olivier, INNES, James, DOYEN, Luc, LAMPLE, Michel, MACHER, Claire, MAHÉVAS, Stéphanie, MULLON, Christian, PLANQUE, Benjamin, QUAAS, Martin, SMITH, Tony et VERMARD, Youen (2014) Building ecological-economic models and scenarios of marine resource systems: Workshop report. *Marine Policy*, vol. 43, p. 382-386.

TOUZARD, Hubert (2006) Consultation, concertation, négociation. Une courte note théorique. *Négociations*, vol. 5, nº 1, p. 67-74.

TROUILLET, Brice (2006) Réglementation de l'exercice de la pêche et dynamiques d'occupation de la « mer côtière ». Dans Jean Chaussade et Jacques Guillaume (dir.) *Pêche et aquaculture. Pour une exploitation durable des ressources vivantes de la mer et du littoral*. Rennes, Presses Universitaires de Rennes, p. 353-365.

TROUILLET, Brice, GUINEBERTEAU, Thierry, De CACQUERAY, Mathilde et ROCHETTE, Julien (2011) Planning the sea: The French experience. Contribution to marine spatial planning perspectives. *Marine Policy*, vol. 35, nº3, p. 324-334.

TURNER, Rachel A., POLUNIN, Nicholas V.C. et STEAD, Selina (2015) Mapping inshore fisheries: Comparing observed and perceived distributions of pot fishing activity in Northumberland. *Marine Policy*, vol. 51, p. 173-181.

VOINOV, Alexey et BOUSQUET, François (2010) Modelling with stakeholders. *Environmental Modelling & Software*, vol. 25, p. 1268-1281.

VOIRON-CANICIO, Christine (2006) *L'espace dans la modélisation des interactions nature-société*. Colloque Interactions Nature/Société : analyses et modèles, La Baule, 3-6 mai 2006.

VOIRON-CANICIO, Christine (2012) L'anticipation du changement en prospective et des changements spatiaux en géoprospective. *L'Espace géographique*, vol. 41, nº2, p. 99-110.

YATES, Katherine L. et SCHOEMAN, David S. (2013) Spatial Access Priority Mapping (SAPM) with fishers: A quantitative GIS method for participatory planning. *Plos One*, vol. 8, nº7 [En ligne]. http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.s0068424