

Modélisation d'accompagnement : appropriation de la démarche par différents partenaires et conséquences

Expérience originale en milieu côtier

A companion modelling approach : appropriation of the approach by various partners and consequences

Frédérique Chlous-Ducharme and Françoise Gourmelon

Volume 11, Number 3, 2012

La modélisation en sciences de l'environnement : approches et questionnements

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/1015045ar>

[See table of contents](#)

Publisher(s)

Université du Québec à Montréal
Éditions en environnement VertigO

ISSN

1492-8442 (digital)

[Explore this journal](#)

Article abstract

The study describes the implemented approach within the framework of a research-action dealing with interactions between socio-economical and ecological dynamics in a coastal area (Ouessant island, in the west of France). It describes how the companion modelling approach has encouraged the interdisciplinarity. The tools of the companion modelling (multi-agent model, simulations computing, role-playing game) were used to raise awareness with local people in landscape dynamics. Then they were mobilized for students to coastal issues and sustainable development. The scientific knowledge was disseminated by adapting the main research output, to local population and to young people. This was done in association with land managers and educators, and a reflective analysis the commitment of participants in these devices was undertaken. Through this experiment, most participants developed new skills related to interdisciplinarity, cooperation and communication, about the environmental management. This study also reveals the difficulties of appropriation of the approach by the partners. The appropriation of the stance of companion modelling seems then central at the same time to constitute a collective, but also to take up developed tools.

Cite this article

Chlous-Ducharme, F. & Gourmelon, F. (2012). Modélisation d'accompagnement : appropriation de la démarche par différents partenaires et conséquences : expérience originale en milieu côtier. *VertigO*, 11(3).

Tous droits réservés © Université du Québec à Montréal et Éditions en environnement VertigO, 2012



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/>

Frédérique Chlous-Ducharme et Françoise Gourmelon

Modélisation d'accompagnement : appropriation de la démarche par différents partenaires et conséquences

Expérience originale en milieu côtier

Introduction

- 1 La convergence actuelle entre le renouvellement des modalités de gestion environnementale et le développement de démarches scientifiques permettant une gestion informée et socialement acceptable est à souligner. L'une d'elles, la modélisation d'accompagnement a été expérimentée dans le contexte particulier de l'île d'Ouessant (située à l'ouest de la France) par un collectif de chercheurs. La comparaison de différents outils (modèle conceptuel, scénarios exploratoires, jeu de rôles) et de leur transfert auprès de gestionnaires ou d'éducateurs nous conduit à développer une réflexion sur l'importance de la posture développée dans cette démarche.

Contexte sociétal et scientifique du projet

- 2 Actuellement, la mise en application du concept de développement durable se heurte à différentes difficultés attribuables à trois types de contraintes : structurelles, d'interprétation et organisationnelles. Les contraintes structurelles renvoient à la complexité des anthroposystèmes (Lévêque et al., 2003) ou systèmes socio-écologiques (Berkes et Folke, 1998). Les contraintes d'interprétation résultent de la multitude d'acteurs qui interagissent et dont les points de vue sur le territoire et sur sa vocation en tant que support d'usages et d'activités peuvent diverger. Les contraintes organisationnelles qui pèsent sur l'environnement font référence aux procédures et aux cadres administratifs des différents niveaux de gouvernance (Brodhag, 2005). La notion de durabilité traduit plus spécifiquement le besoin de la société de réfléchir à l'avenir, renvoyant à la prospective environnementale, définie par Mermet (2005) comme « l'élaboration, fondée sur des méthodes réfléchies, de conjectures sur l'évolution et les états futurs de systèmes dont l'avenir est perçu comme un enjeu, et leur mise en discussion structurée ».
- 3 Les recherches en environnement se heurtent souvent à la complexité des processus, à l'absence de méthodes adaptées et à l'éparpillement des compétences et des données dans un vaste champ disciplinaire et dans de multiples institutions (organismes de recherche, services de l'État, collectivités, associations). De plus, celles dont l'objectif est de contribuer à une gestion informée et socialement acceptable des territoires impliquent non seulement une approche systémique, mais aussi une appropriation et un partage des connaissances par les acteurs de la société civile (Walker et al, 2002 ; Aubert et al., 2010). En effet, la gestion environnementale concerne des acteurs forts divers : les élus assistés des administrations et institutions concernées, les associations de protection de la nature, dont certaines d'entre elles ont un statut d'utilité publique, les usagers professionnels ou de loisirs qui souhaitent aujourd'hui être associés aux discussions et les scientifiques qui produisent des connaissances sur les dynamiques des milieux (Charvolin, 2003 ; Pierron, 2009). Le partage des connaissances et le débat entre des individus qui possèdent des savoirs, savoir-faire et savoir-être hétérogènes ne vont pas de soi. Ils supposent la conception et la mise à disposition de méthodes et d'outils susceptibles de les aider dans leurs démarches. En effet, si la participation des acteurs d'un territoire est en partie inscrite dans la loi¹, les dispositifs pour la mettre en œuvre n'y sont aucunement précisés (DIACT, 2009ref). *A priori*, la méthodologie doit s'inscrire dans un processus au cours duquel des acteurs aux intérêts divergents vont progressivement construire une représentation commune de la réalité, lui donner un sens, se fixer des objectifs (Reed, 2008 ; Allain, 2004 ; Daré et al., 2010). Mais pour que la délibération

soit effective, ces acteurs doivent pouvoir accéder à l'information et partager des savoirs. La sensibilisation du public et l'éducation sont également recherchées de manière à susciter une prise de conscience individuelle du rôle de chacun dans cet ambitieux projet politique qu'est le développement durable et la mise en débat des questions de société (Brodhag, 2004).

- 4 Impliquant la production de connaissances scientifiques issues de plusieurs disciplines associées à la reconnaissance² et à l'émergence de savoirs locaux³ ou techniques, le développement durable suppose également l'appropriation des connaissances par un public varié qui implique selon Hutchins (1995) une activité d'apprentissage fondée sur des facteurs individuels culturels, collectifs et écologiques. Ce dessein appelle à un renouvellement des cadres techniques (les représentations des phénomènes) et des démarches (interdisciplinarité, reconnaissance de l'incertitude, partage des connaissances, relations aux acteurs du territoire).
- 5 Dans les projets participatifs de gestion environnementale et de développement territorial, les représentations spatiales externes notamment issues des Technologies de l'Information Géographiques (TIG) sont souvent mobilisées (Lardon et al., 2001) sans que leurs trajectoires d'appropriation par les acteurs impliqués ne soient analysées *a priori* (Noucher, 2009). Par ailleurs, les réflexions portant sur une « société de la connaissance » (Caracostas, 2007) et plus largement sur les relations entre sciences et société conduisent à interroger la place des scientifiques dans les procédures de construction de la connaissance et les conditions du transfert vers la société des savoirs et des outils produits (Barbier, 1996 ; Mathevet, 2010). Les expérimentations se développent et mettent en œuvre des analyses réflexives alors que « la réflexion sur la société de la connaissance n'en est qu'au stade des prolégomènes, tant les rapports évoqués soulèvent de questions — aussi bien fondamentales que pratiques — non résolues » (Jollivet, 2010).

La modélisation d'accompagnement

- 6 Des initiatives de recherche finalisée concernant l'environnement dans son contexte de développement durable sont mises en œuvre depuis une quinzaine d'années en France, à l'image des travaux du collectif ComMod⁴ (2005, 2006) qui propose une posture et une démarche de modélisation d'accompagnement. Cette approche envisage la modélisation comme un outil intermédiaire adapté aux réflexions collectives et interdisciplinaires relatives aux problématiques de gestion des ressources renouvelables et plus largement aux questionnements autour des systèmes complexes (D'Aquino et al., 2001 ; collectif ComMod, 2005). Associant différentes sphères d'acteurs (scientifiques, gestionnaires, politiques, usagers), la modélisation d'accompagnement utilise divers outils tels que les modèles multi-agents (SMA) (Bousquet et le Page, 2004 ; Daré et al., 2010), les scénarios exploratoires, les jeux de rôles (Barreteau et Bousquet, 2001 ; D'Aquino *et al.*, 2002 ; Etienne et al., 2003). Ce type d'approche favoriserait l'apprentissage et la médiation bien que l'implication des acteurs locaux soit fonction de différents facteurs culturels, sociologiques et cognitifs (Becu et al., 2008). Quoi qu'il en soit, l'utilisation opérationnelle des outils développés pose de nouvelles questions scientifiques et éthiques telles que l'instrumentalisation des recherches réalisées en amont (Daré et Barreteau, 2003 ; Barreteau et al., 2007). La place du chercheur doit aussi être discutée, car son implication pose la question du positionnement entre le savant et le politique (Weber, [1919] 1998 ; Charles et al., 2008). La démarche, en la détournant de ses objectifs initiaux, pourrait en effet conduire à reconstruire certaines inégalités et à donner du pouvoir à ceux qui la maîtrisent et seraient tentés de la faire passer pour ce qu'elle n'est pas (Reed, 2008 ; Barnaud et al., 2010). Le sujet est d'autant plus sensible que la mise en œuvre de ces outils implique du temps et des moyens et que ceux-ci sont inégalement répartis sur le territoire dans le cadre d'une gestion durable et concertée (Mathevet et al., 2008). Les protagonistes de la démarche de modélisation d'accompagnement ont ainsi jugé nécessaire d'élaborer une charte (Collectif ComMod, 2005) qui met en avant les objets d'étude complexes et dynamiques, mais aussi une démarche de chercheur qualifiée « d'impliquée ». Ce texte, qui est porté par un collectif de chercheurs, insiste sur la reconnaissance de l'incertitude, l'existence de multiples points de vue légitimes et une démarche itérative. Dans le récent ouvrage de synthèse consacré à la modélisation d'accompagnement (Daré et al., 2010), les auteurs indiquent que la posture⁵

« présente une double dimension rhétorique et actionnelle, elle se traduit donc par une prise de position morale, affective, sociale, philosophique et politique et qui conduit à des actes » ; autant d'éléments qui bousculent les positions des chercheurs issues de disciplines différentes et qui contraignent le transfert des outils.

L'île d'Ouessant, dans la réserve de biosphère d'Iroise : un contexte particulier

- 7 Cette contribution relate une expérience de modélisation d'accompagnement mise en œuvre initialement sur le thème de l'embroussaillage dans une réserve de biosphère insulaire, puis élargie au développement durable sur le littoral. Ce contexte n'est pas neutre.
- 8 Représentatives de la diversité des situations naturelles, culturelles, économiques et environnementales, les réserves de biosphère (programme Man and Biosphère, l'Homme et la biosphère de l'UNESCO) ont pour objectif d'accroître la conservation de la biodiversité, de faciliter la mise en œuvre de stratégies locales, nationales et internationales de planification et de gestion. Elles s'inscrivent dans la vision de la stratégie de Séville et la recherche, le suivi à long terme, l'éducation et la formation sont les priorités du réseau. La mise en application concrète du concept de réserve de biosphère est fondée sur la recherche de synergies avec les politiques de gestion locale. Elle s'exprime notamment par la mise à disposition d'outils susceptibles de faciliter des actions sur le terrain avec le double objectif de favoriser la protection de l'environnement et la mise en valeur des ressources du territoire pour le maintien et le bien-être des populations locales. Ce contexte offre un cadre à la mise en œuvre de la modélisation d'accompagnement.
- 9 L'insularité concentre quant à elle, sur un territoire circonscrit, les interactions entre les dynamiques naturelles et socio-économiques dans un contexte de vulnérabilité croissante inhérent aux multiples enjeux qui pèsent actuellement sur le littoral (Cicin Sain et Knecht, 1998). L'île d'Ouessant, située en Bretagne dans l'ouest de la France, commune du Parc Naturel Régional d'Armorique (PNRA) et de la Réserve de Biosphère de la mer d'Iroise⁶, site d'intérêt communautaire du réseau Natura 2000, est notre territoire d'étude.

L'engagement des partenaires dans les processus

- 10 Cet article présente les réflexions de deux chercheurs, ethnologue et géographe, concernant la démarche de modélisation d'accompagnement mise en œuvre sur ce territoire insulaire (Chlous-Ducharme et al, 2008 ; Gourmelon et al, 2008). Il interroge les conditions de l'interdisciplinarité, les compétences développées par chaque participant au projet, la volonté de transfert de ces outils vers les gestionnaires et éducateurs. Il évoque également les rejets ou les difficultés d'appropriation que la démarche a suscités de la part des acteurs impliqués.
- 11 Le temps relativement long au cours duquel les différentes étapes du projet se sont succédées permet de prendre de la distance et d'élaborer des comparaisons. Durant une dizaine d'années, plusieurs projets de recherche ont réuni des participants scientifiques ou non. Le premier d'entre eux⁷ a contribué à la découverte, la formation et la conception de la démarche de modélisation par un groupe constitué de chercheurs issus de différentes disciplines (écologie, économie, ethnologie, géographie, modélisation, ornithologie, phytosociologie) et un gestionnaire (CEMO⁸). En revanche, le transfert des outils — avec pour objectifs, dans un premier temps, de sensibiliser la population d'Ouessant à l'embroussaillage de leur île, et par la suite de contribuer à l'éducation au développement durable — a également rassemblé des gestionnaires des collectivités ou des formateurs qui n'avaient pas suivi l'ensemble du processus itératif et étaient peu sensibilisés à la démarche⁹ de modélisation d'accompagnement élaborée lors de la première phase. Différentes catégories d'acteurs se dessinent ici : un chef de projet¹⁰ impliqué depuis de nombreuses années au sein du réseau ComMod et co-rédacteur de la charte, des scientifiques¹¹ n'appartenant pas au collectif ComMod, mais aussi des gestionnaires¹² et des formateurs¹³ qui se sont côtoyés dans le cadre des différents projets de recherche.
- 12 Deux des chercheurs qui ont participé au projet sur la durée, sans être au départ familiers de modélisation d'accompagnement, souhaitent analyser, *a posteriori*, plusieurs étapes de

cette démarche. Ce qui nous intéresse concerne la manière dont les différents partenaires (scientifiques, gestionnaires, formateurs) se sont saisis ou au contraire ont rencontré des difficultés d'appropriation de cette démarche. Cette question se situe en amont de celle, plus fréquemment discutée, concernant les conséquences de l'utilisation de ces outils sur les actions et représentations des acteurs d'un territoire qu'ils soient gestionnaires ou usagers. Qu'est-ce qui favorise l'assimilation d'une telle démarche par ceux-là mêmes qui la mettent en œuvre ? Quelles sont les conséquences d'un déficit de compréhension de la démarche ? Nous postulons, et c'est ce que nous souhaitons mettre en débat, qu'un élément majeur réside dans l'appropriation par les partenaires — qu'ils soient, dans notre cas, scientifiques, gestionnaires ou formateurs — de la posture qui irrigue la modélisation d'accompagnement. Cette posture regroupe les fondements de la démarche et les dynamiques de sa construction. Les éléments principaux caractérisant cette posture, que nous avons retenus, sont liés à la mobilisation itérative, évolutive et continue de modèles tout au long des processus. Ces représentations sont co-construites et discutées par les partenaires présents quelles que soit leurs appartenances disciplinaire ou sectorielle et doivent être considérées en tant que telles. Ainsi, il s'agit bien de modèles qui visent à accompagner la gestion des ressources renouvelables, construits et validés à un moment donné par les individus présents. Ces fondements originaux, ont été décrits dans la charte du collectif ComMod. Chacun des participants des projets de recherche en fonction de sa proximité avec la démarche, et de ses caractéristiques socio-biographiques s'appropriera plus ou moins rapidement et pleinement les fondements¹⁴ de la modélisation d'accompagnement.

13 C'est pourquoi nous ne nous intéresserons pas aux déterminants¹⁵ de l'engagement des partenaires dans ces processus, mais aux conditions qui le rendent possible (Becker, 2008) et plus précisément à l'appropriation de la posture de modélisation d'accompagnement. Elle peut se comprendre à travers les connaissances et les compétences mobilisées, les actions antérieures menées, les interactions plus ou moins privilégiées avec les initiés (ou protagonistes du collectif ComMod), les interactions avec les autres partenaires possibles modelées par la démarche, le moment d'entrée dans les projets de recherche (et donc dans les processus), les systèmes normatifs et idéologiques, et notamment le rapport à la science ou aux sciences. Le concept d'engagement¹⁶ permet de rendre compte des comportements¹⁷ d'un individu¹⁸, il s'inscrit dans les formes d'actions sociales décrites par différents auteurs en sociologie compréhensive (Weber, [1922] 1995). Utiliser le terme d'engagement permet de spécifier la dimension réflexive, c'est-à-dire de considérer pourquoi les individus agissent, même si le « jugement » peut être pluriel et les justifications découler des contextes où elles sont produites (en situation, en relation de face à face, dans l'intimité). La personne agissante « a une capacité de retour sur soi qui n'est ni fatalement une illusion, ni nécessairement une parfaite clairvoyance » (Gardella, 2008). Certains engagements résultent de décisions conscientes, mais d'autres se forment progressivement ; c'est seulement lorsqu'il est placé dans une situation de changement que l'individu prend conscience qu'il est engagé et il semble s'être engagé sans s'en rendre compte » (Becker, 2008).

14 L'appropriation de la posture est à la fois un cadre de travail et un outil pour comprendre les positionnements des différents participants, les avancées et les blocages lors de la construction de la modélisation et du transfert des connaissances et des outils. Cette analyse réflexive s'appuie sur une approche comparative des trois outils mis en œuvre dans le cadre de la démarche de modélisation d'accompagnement, à savoir : l'élaboration d'un modèle multi-agents (Gourmelon et al, 2008 ; Levrel et al, 2009), la co-construction de scénarios avec les gestionnaires (Rouan et al, 2010 ; Kerbirou et al, 2009) et la réalisation d'un jeu de rôles en direction d'une part des acteurs locaux (Chlous-Ducharme et al, 2008) et d'autre part d'un public de scolaires (Chlous-Ducharme, 2010 ; Gourmelon et al 2011). Cette réflexion de chercheurs « non-commodiens », engagés dans une démarche de modélisation d'accompagnement sur l'île d'Ouessant souhaite contribuer à l'analyse de ces procédures et plus largement aux enjeux de la recherche-action. Elle s'inscrit dans les préceptes de l'*action-research* développés par Kurt Lewin, notamment la nécessité d'une « autocritique objective » (Barbier, 1996 : 16) qui concerne par exemple la position des chercheurs et de

leurs partenaires, le rapport au savoir et au changement. Les matériaux d'analyse sont issus des comptes-rendus des multiples réunions de travail qui ont permis la construction du modèle et du jeu de rôles, ils s'appuient sur les scénarios produits et les conditions de leur émergence, ils proviennent des analyses des enregistrements audio-visuels des séances de jeu de rôles et enfin, ils émanent des observations menées in situ¹⁹. Des entretiens semi-directifs ont été conduits à toutes les étapes du projet et des observations participantes ont été confinées dans un journal d'enquête.

- 15 Nous développerons d'une part la construction de la démarche de modélisation d'accompagnement, et notamment la manière dont des chercheurs issus de diverses disciplines ont construit collectivement des représentations des dynamiques étudiées ; d'autre part, nous analyserons les transferts réalisés ayant pour but la sensibilisation aux interactions entre dynamiques écologiques et dynamiques sociales et un apprentissage de la mise en discussion qui accepte la pluralité des points de vue, auprès de publics divers.

Élaboration et transferts des outils de la modélisation d'accompagnement

- 16 Conformément aux principes de la démarche méthodologique proposés par la modélisation d'accompagnement, les principales étapes du projet étaient fondées sur la mise en commun de connaissances disciplinaires, la formalisation d'un modèle conceptuel du système ouessant, son implémentation au sein de la plateforme Cormas (Bousquet et al., 1998), la réalisation de simulations à base de scénarios exploratoires spatialement explicites, la conception d'un jeu de rôles à l'attention de la population ouessantine (Gourmelon et al., 2008). Dans une phase ultérieure, le jeu de rôles a été adapté à un public de scolaires (Chlous-Ducharme, 2010) contrairement à d'autres approches où la dimension pédagogique a été intégrée en amont du processus de modélisation avec des éducateurs à l'environnement (Mathevet et al., 2007 ; Mathevet, 2007).
- 17 Que ce soit en ce qui concerne l'élaboration des outils de la modélisation (construction du modèle conceptuel, des scénarios exploratoires et du jeu de rôles) ou la volonté de transférer ces outils aux gestionnaires ou aux formateurs, la question de l'identification et de l'appropriation de la posture ComMod a été centrale. Si la prégnance de cette posture nous apparaît si importante aujourd'hui, nous n'en avons pas forcément conscience — ou cela restait du registre de l'implicite — lors des différentes étapes. Nous développerons ce thème dans les trois parties suivantes qui s'intéressent au collectif interdisciplinaire créé lors de l'élaboration des outils, aux difficultés de transfert des scénarios exploratoires et du jeu de rôles vers les gestionnaires, et, à la maturation d'un groupe interdisciplinaire et intersectoriel lors de l'adaptation du jeu de rôles à un public de scolaires.

Constitution d'un collectif interdisciplinaire

- 18 La modélisation d'accompagnement a été mise en œuvre dans le cadre du projet de recherche financé par l'Institut français de la biodiversité dont l'objectif était de comprendre les interactions entre dynamiques d'embroussaillage et dynamiques socio-économiques et leurs conséquences en termes de biodiversité dans des territoires d'intérêt patrimonial. Sous la direction de M. Etienne (Inra), membre actif du collectif ComMod, il concernait quatre réserves de biosphère confrontées au problème de l'enfrichement (Iroise, Vosges du Nord, Ventoux, Lubéron).
- 19 À son origine, le projet était fondé sur la constitution, sur chaque site, de groupes constitués de scientifiques et de gestionnaires. Concernant l'île d'Ouessant, objet de cet article, cette organisation a conduit à la mise en réseau de six chercheurs « disciplinaires » dont les pratiques et les points de vue étaient particuliers, mais qui avaient en commun un intérêt pour le site (Ouessant) ou pour la thématique (l'embroussaillage, les interactions entre nature et sociétés) ou pour la démarche proposée (la modélisation d'accompagnement, la recherche-action). Chaque représentant disciplinaire était dépositaire de méthodes et d'outils (SIG, enquêtes, modélisation multi-agents, modélisation d'accompagnement), de connaissances et d'informations thématiques sur l'île Ouessant. Chacun s'inscrivait dans une épistémologie

propre à son champ de recherche. Au démarrage du projet, certains binômes avaient déjà travaillé ensemble sur différentes problématiques ouessantines, mais aucun n'avait été impliqué dans une démarche de modélisation d'accompagnement. Un représentant du CEMO implanté sur Ouessant et intéressé par la démarche, l'objet, le thème et également dépositaire de connaissances et de données, complétait le groupe.

20 L'interdisciplinarité s'est construite progressivement au fil des ateliers nécessaires à la formalisation du « modèle ouessant²⁰ » (Gourmelon et al, 2008). Rétrospectivement, les raisons de cette mutation, de la pluri- à l'interdisciplinarité (au sens donné par Létourneau, 2008²¹), peuvent être attribuées à un ensemble de facteurs.

21 La nature de la démarche²² « traiter des interactions entre dynamiques sociales et dynamiques naturelles... », obligeait de facto à la mise en relation de savoirs multiples et la confrontation de points de vue variés à travers une démarche systémique et modélisatrice. La modélisation s'est imposée à tous comme démarche heuristique adaptée à l'étude d'un système complexe et comme outil favorisant l'échange de points de vue et le partage des connaissances entre acteurs d'un territoire aux enjeux divers (Chlous-Ducharme et al, 2008). L'intérêt assumé et partagé pour la co-construction de connaissances et d'outils pour la société civile, à la frontière des pratiques de recherche conventionnelles, était un préalable à l'adhésion au groupe, de même que la volonté commune de considérer chaque discipline sur un même plan permettant au collectif de se dégager, au moins partiellement, des rapports de dominations qui existent dans la sphère scientifique (Létourneau, 2008).

22 La méthode de travail relativement contraignante, perçue comme telle par certains participants, était fondée sur leur participation, pendant les trois ans du projet, à des ateliers trimestriels de deux ou trois jours, au cours desquels chacun était amené à expliciter ses méthodes et ses points de vue, sous la houlette du chef de projet assurant une fonction d'animateur et de « passeur » de la démarche de modélisation d'accompagnement. La mise en débat des hypothèses, des méthodes, des outils, des résultats acquis dans chaque discipline en rapport avec le terrain et la problématique traitée instaura progressivement un consensus qui s'exprime à travers la co-construction d'un modèle conceptuel synthétisant les relations entre les dynamiques naturelles et les dynamiques sociales. Il est probable que la responsabilité de chaque représentant disciplinaire, porteur de savoirs et de compétences propres, a favorisé non seulement l'implication individuelle, mais aussi l'appropriation collective du projet dans son ensemble. Chacun a pris conscience que les différentes connaissances étaient indispensables pour alimenter le modèle et que les hiérarchies entre les disciplines n'avaient, *a priori*, pas leur place (Charles et al, 2008). Cette appropriation s'est réalisée par un apprentissage collectif en grande partie fondé sur des représentations (diagrammes, cartes, simulations, plateau de jeu) issues essentiellement de dispositifs géomatiques (SIG, Systèmes multi-agents) (Rouan et al, 2010). Ces représentations co-construites par le groupe ont permis, en son sein, une prise de décision partagée et assumée tout au long du projet, de sa conception à sa valorisation. Au-delà de la production de connaissances et de leur représentation, s'est développée au sein du collectif l'appropriation de la posture ComMod, qui s'est peu à peu stabilisée au cours du temps. Au départ, les positionnements individuels s'appuyaient sur une plus ou moins grande familiarité des outils de représentation graphique, mais surtout ils se différenciaient par rapport à la compréhension de la posture ComMod et les questions qu'elle suscitait.

23 La conception du jeu de rôles a contribué à consolider l'interdisciplinarité par une expérience de terrain relativement déstabilisante pour les chercheurs et un travail collectif associant scientifiques et non scientifiques. Sa construction engage à discuter les cadres théoriques, les méthodologies et les éventuels présupposés et place les chercheurs dans des conditions qui peuvent permettre l'innovation scientifique, soit en adaptant leurs propres méthodologies, soit en expérimentant celles d'autres disciplines. Cependant, la mise en œuvre et l'analyse des dispositifs participatifs ont ensuite interpellé de manière différente les chercheurs en fonction de leurs disciplines. Les chercheurs en sciences sociales ne sont pas forcément à l'aise dans ces procédures (Mathevet, 2010 ; Charles et al, 2008). Pour ceux-ci, un va-et-vient, pas toujours confortable, s'opère entre la posture ComMod adoptée par le collectif, et l'épistémologie propre à chaque discipline. Les outils disponibles à des fins de participation des citoyens

à l'exercice du politique sont souvent complexes comme en témoigne la modélisation d'accompagnement. Il n'est pas simple de se les approprier tout en exerçant une réflexion critique. Une difficulté supplémentaire a résidé dans l'apprentissage, notamment technique, d'une démarche de jeu de rôles, tout en n'occultant pas les questions épistémologiques²³. Comment proposer le jeu de rôles aux acteurs du territoire sans participer à la propagation ou l'imposition d'un certain nombre de représentations ? Si la démarche scientifique semble riche, que dire du rôle du chercheur qui se défend de faciliter la diffusion des idéologies, mais propose à travers les outils d'expérimenter le référentiel du développement durable ou de la participation ? Comme le signale Barreteau (2007) au sujet des jeux de rôles qu'il a développés sur le thème de la gestion de la ressource en eau, le chercheur a une position d'« analyste embarqué » qui est susceptible d'orienter les actions des joueurs. Cette remarque s'inscrit dans les débats concernant la recherche-action développés notamment par Liu (1997) qui insiste sur l'interdépendance entre les connaissances produites, le dispositif d'étude et le chercheur. Dans le cas du jeu de rôles, les joueurs, découvrant qu'il existe de bonnes manières de faire et de gérer leur territoire, peuvent se caler sur les exigences du développement durable, en insistant par exemple sur certains critères écologiques. Les travaux en sciences sociales ont critiqué ce qu'on nomme des « prophéties auto-réalisatrices » (Bourdieu, 1994), liées à des théories ou, dans le cadre de dispositifs, à des appareillages sophistiqués auxquels les joueurs n'accèdent pas. Dans notre cas, le jeu avec son plateau, ses règles, ses rôles, son animateur peuvent être le vecteur par lequel la prophétie se réalise. Les enjeux épistémologiques sont l'objet de discussions en sciences sociales et ont été l'occasion de débats au sein du groupe. Nous avons ainsi défini plus précisément l'objectif du jeu de rôle comme outil à la sensibilisation des populations et avons repris à notre compte des éléments de la posture du comédien, à savoir le respect des différents points de vue et « la sécurité psychologique » des participants (Daré et al, 2010 : 64). Par ailleurs, le collectif a largement discuté de la position du chercheur à la fois dans l'animation du jeu de rôles, mais plus largement dans le dispositif. Nous étions d'accord sur l'impossible neutralité du chercheur et avons choisi de mettre l'accent sur une neutralité qualifiée de dialogique conditionnelle, c'est-à-dire la volonté de « n'avoir aucun parti pris pour l'un des acteurs ou points de vue en présence... se laissant la possibilité d'arrêter le processus s'il devient néfaste à certains acteurs considérés en situation de faiblesse » (Barnaud et al, 2010 : 134). Ce choix est intervenu après plusieurs discussions permettant de confronter des points de vue disciplinaires, mais également en fonction des affiliations associatives, car si l'un des partenaires était directeur du CEMO, un chercheur est membre d'une association environnementaliste régionale et actif dans les réseaux de conservation des milieux. Cette expérience nouvelle pour les uns et les autres, nous a permis d'expérimenter, une situation dialectique qui oblige à articuler apprentissage et réflexion, implication et distanciation (Barbier, 1996).

- 24 Hormis les connaissances auxquelles il a conduit des points de vue méthodologique et thématique, le projet a permis la formation d'un collège de pairs à l'interdisciplinarité qui selon Wiesmann et al. (2008) et Pohl et Hirsch Hadorn (2008) implique un « terrain » d'application concret, des contributions disciplinaires et génère une forme de spécialisation en stimulant l'innovation dans une recherche participative. Cette première étape a permis par ailleurs au collectif d'identifier les éléments constitutifs de la posture de modélisation d'accompagnement et de se les approprier. La construction de l'interdisciplinarité et d'une posture commune ne vont pas de soi, elles se construisent au fil des outils élaborés et expérimentés. Qu'en est-il lorsque de nouveaux partenaires sont invités dans la démarche ?

Transfert de savoirs et d'outils vers les gestionnaires

- 25 Si l'on a considéré par le passé que la réglementation imposée de manière unilatérale et la sanction prévalaient lorsqu'il s'agissait de protéger un espace naturel, on assiste aujourd'hui à une remise en cause de ces principes. Le concept de développement durable s'est imposé dans notre société moderne où les notions d'incertitude et de risque ont pris une dimension importante. Après des valeurs protectionnistes s'appuyant sur la culpabilité de l'homme, destructeur de la nature (Mathieu et Jollivet, 1992 ; Jollivet, 2002), le concept de

développement durable renvoie à une nouvelle représentation, celle d'une nature patrimoniale (Picon, 1996), d'une « écologie de la réconciliation »²⁴ (Rosenzweig, 2003 ; Mathevet et Poulin, 2006). Le caractère social des espaces naturels qui sont le résultat de plusieurs siècles d'anthropisation est pris en compte et le défi actuel est de concevoir une gestion intégrée permettant de concilier des usages et la préservation des milieux. Dans ce contexte, les élus, experts ou simples citoyens doivent se saisir de ces questions environnementales (Ion, 2005). La modélisation d'accompagnement revendique une contribution aux problématiques de terrain et aux retombées qui relèvent de la modification des représentations ou des actions des acteurs d'un territoire.

- 26 Dans une seconde étape, les chercheurs se sont donc orientés vers le transfert des outils créés aux gestionnaires du territoire. Deux types de transfert ont été conduits. Sur la base du prototype informatique ouessantin, le premier concerne l'élaboration de scénarios qui prennent en compte les interrogations des gestionnaires, avec pour objectif d'aide à la décision. Le second vise à céder le jeu de rôles aux gestionnaires. Le collectif a souhaité s'inscrire dans les principes de la modélisation d'accompagnement à savoir une démarche interactive et itérative, mais également une place du chercheur non dominante par rapport aux partenaires non scientifiques. Pour la réalisation de cette étape, de nouveaux participants sont intervenus. Certains se sont agrégés au noyau de chercheurs, ont discuté la démarche — ce qui a d'ailleurs permis aux scientifiques d'explicitier clairement leur posture et de dépasser certains implicites — et se la sont appropriée. D'autres ont découvert la modélisation d'accompagnement et ont peu ou pas adhéré. Dans un temps finalement assez court, les chercheurs du groupe ont découvert une démarche, et ont ensuite souhaité la partager, peut-être sans identifier précisément ni les obstacles, ni comment les surmonter. Nous nous focalisons sur les conditions d'appropriation des outils, faisant l'hypothèse que lorsque celle-ci n'est pas réalisée, elle détourne des acteurs qui pourraient être intéressés par les contenus.

Une difficulté d'appropriation des simulations à base de scénarios exploratoires

- 27 À partir du « modèle » ouessantin, des simulations fondées sur des scénarios exploratoires ont été proposées par les chercheurs, aux acteurs locaux (PNRA, mairie). L'objectif était de simuler les stratégies et les modalités de gestion conservatoire de la biodiversité et des paysages de l'île d'Ouessant de manière à anticiper leurs effets sur le milieu et sur les activités en utilisant pour support le prototype développé avec la plateforme de simulation multi-agents CORMAS. Cette méthode d'appréhension s'inscrit dans une démarche prospective puisqu'elle privilégie l'utilisation de modèles informatiques pour simuler les impacts possibles de l'action publique avant sa mise en œuvre sur le terrain. Elle s'inscrit aussi dans le cadre théorique de la co-gestion adaptative (*adaptive management*) (Olsson et al., 2004). Les scénarios mis en œuvre par les scientifiques (Kerbirou, 2006 ; Gourmelon et al., 2008) ont été formalisés et analysés selon une grille de lecture commune (objectif et contexte de leur développement, agents naturels et sociaux mis en scène, horizon de simulation, pas de temps, localisation géographique...) de manière à faciliter leur compréhension des gestionnaires²⁵. Les treize scénarios développés par les scientifiques ont été présentés successivement au PNRA et à la mairie d'Ouessant de manière à recueillir leurs critiques et éventuellement leurs propositions de nouveaux développements et à tester leur intérêt pour ce type d'approche (Texier, 2008). Les représentants du PNRA, s'ils sont intéressés par la démarche à l'échelle de l'île, souhaitent émettre des propositions de scénarios inédits en concertation avec la mairie. Des pistes sont évoquées qui témoignent des préoccupations actuelles du PNRA sur l'île d'Ouessant. Les scénarios pourraient être proposés pour apporter des éléments de réflexion autour des enjeux suivants : quel aménagement possible sur la frange littorale pour minimiser les effets de la fréquentation touristique ? Quelles conséquences d'une relance agricole sur l'embroussaillage ? Néanmoins le PNRA n'envisage une telle démarche qu'en collaboration avec la mairie. Malheureusement, le représentant de la mairie d'Ouessant a eu un avis négatif sur la démarche globale du projet et n'a de ce fait émis aucune proposition de scénarisation. Son attitude est sans équivoque vis-à-vis d'un processus de concertation et

des outils afférents. Elle témoigne aussi des tensions entre ces deux acteurs institutionnels concernant la gestion des broussailles et plus largement du territoire ouessantin. Les rapports de force, inscrits dans le temps, entre ces deux collectivités expliquent en partie la difficulté de mettre en discussion les outils proposés. Nous pouvons également interroger la compréhension d'une démarche qui renouvelle les relations entre scientifiques et acteurs d'un territoire, plus généralement entre sciences et société. Les outils déployés sont des représentations réfutables, construites sur la base d'échanges et donnent à voir différents points de vue. Les gestionnaires de la mairie n'avaient pas suivi la démarche, alors que ceux du PNRA avaient participé à plusieurs discussions. Or, l'appropriation de la posture développée est indispensable pour comprendre les mécanismes, intervenir dans les processus itératifs, construire les interactions avec les membres de l'équipe et ainsi devenir un réel partenaire. L'engagement des élus d'Ouessant est d'autant plus difficile qu'ils sont peu familiers d'expériences participatives, contrairement à une structure plus importante comme le PNRA. Nous avons élaboré les scénarios exploratoires, en supposant que leur intérêt intrinsèque suffirait à l'adhésion des gestionnaires. Or c'est aussi, et peut être surtout, la démarche qui pose question et nécessite pour qu'elle soit fructueuse la construction d'un collectif. Dans cette situation, l'implication potentielle des gestionnaires à la conception de scénarios exploratoires a tourné court.

Un jeu de rôles qui restera aux mains des scientifiques ?

- 28 En parallèle, le jeu de rôle a été développé avec l'appui des gestionnaires locaux (Centre Ornithologique du milieu d'Ouessant et PNRA). Il avait pour objectif de servir de support d'échanges sur le thème de l'embroussaillage. En établissant un lien entre les dynamiques naturelles et les dynamiques sociales et en produisant une représentation spatiale associée à l'action des pratiques humaines sur le milieu. L'hypothèse était que la méthode mise en œuvre pouvait permettre de confronter différents points de vue et contribuer ainsi aux processus de négociation territoriale ou au moins de sensibilisation à une problématique collective. L'objectif était ainsi de proposer aux gestionnaires une démarche innovante de médiation basée sur la participation des citoyens.
- 29 Quatre séances de jeu ont été organisées sur l'île d'Ouessant à l'initiative des chercheurs afin d'une part de tester et d'enrichir le jeu, et d'autre part de le présenter aux gestionnaires afin qu'ils puissent ensuite s'en saisir. Deux approches distinctes ont été mises en œuvre. Les trois premières séances réunissaient un représentant de la mairie, du PNRA, de l'association de protection de l'environnement et de l'association de chasse, mais également un restaurateur, des éleveurs de moutons et des résidents secondaires (Chlous-Ducharme et al., 2008). Tous jouaient leur propre rôle. D'emblée nous avons été confrontés à la défection de certaines personnes invitées à participer au jeu, qui nous avaient pourtant donné leur accord au préalable. Dans cette situation, certains rôles ne furent pas pourvus. Certains Ouessantins se sont donc détournés de cette démarche censée favoriser leur capacité à intervenir dans la gestion de leur territoire (Chlous-Ducharme et al, 2008). Le jeu de rôles a été utilisé dans le contexte d'une société traditionnelle en mutation avec une forte interconnaissance et donc un contrôle social non négligeable²⁶. Si ces outils sont censés permettre une distanciation par rapport à la réalité et participer de l'auto-observation et de l'auto-analyse, certaines distanciations sont plus complexes que d'autres à établir. Comme Blondiaux (2001) l'a identifié : « le refus de la prise de parole peut être lié à une forme d'autocensure, à la peur de dévoiler son opinion ou de réprobations éventuelles dans son environnement immédiat (...) Le risque [est] d'autant plus grand que les populations de référence seront plus étroites ». L'implication des joueurs et leur éventuelle mise en retrait²⁷ dépendent ainsi du contexte local et des autres personnes présentes dans la séance de jeu. La participation des habitants est donc complexe à mettre en œuvre d'autant plus qu'elle est, dans ce cas, largement initiée et déclinée par des scientifiques²⁸. Les relations construites dans le temps entre les différents groupes sociaux façonnent également les modalités d'engagement des acteurs dans ce type de dispositif. Elles sont un des éléments du contexte qui contribue à faciliter ou freiner la participation des citoyens à la gestion environnementale. L'analyse de l'organisation sociale et politique de la société ouessantine a permis d'identifier les obstacles à la gestion concertée et d'envisager la poursuite du processus

en dépit des blocages de la part des acteurs de la décision (Le Fur, 2008). Les difficultés rencontrées, mais aussi les souhaits de certains participants actifs ont orienté le projet vers l'utilisation du jeu à des fins de sensibilisation plutôt que de médiation, qui s'avérerait à l'époque inenvisageable dans le contexte ouessantin.

30 Suite aux difficultés rencontrées, nous avons testé le jeu de rôle lors d'une dernière séance organisée pour des individus volontaires et *a priori* sensibles à la mise en œuvre d'une gestion collective des espaces. Si les premières séances avaient été conçues selon une démarche « classique » suivant les règles prescrites par le groupe ComMod (2005, 2006), cette session a délibérément remis en cause un certain nombre de principes fixés dans la mise en œuvre des jeux de rôles, notamment l'invitation de plus de personnes que de rôles à pourvoir. Si ce recrutement large permettait d'assurer la présence d'un minimum de joueurs, il offrait aussi la possibilité aux Ouessantins de « venir voir » et de s'engager ou non dans les discussions à leur convenance (pendant le jeu, au retour sur la discussion à chaud, ou la collation offerte après la séance). Si les femmes notamment sont restées en retrait, mais ont discuté entre elles de la problématique, plusieurs individus, stimulés par l'aspect ludique, se sont pleinement investis dans le jeu. Le représentant du PNRA, seul invité extérieur à l'île jouant son propre rôle, a ainsi pu discuter avec l'élue d'Ouessant dans un contexte dédramatisé. Plus qu'une éventuelle perte de la biodiversité, c'est dans la gestion du territoire et des paysages que les joueurs se sont investis. Des actions — qui n'étaient pas apparues dans les jeux précédents — ont été initiées, telles que l'achat d'un tracteur, une réflexion commune sur le pâturage et le débroussaillage. Une réflexion commune sur les évolutions du paysage en termes d'accessibilité et de visibilité est apparue. Une dynamique s'est mise en place, mais elle n'a pas conduit à l'appropriation de la démarche de modélisation d'accompagnement par les gestionnaires.

31 Ces gestionnaires sont restés extérieurs et ont considéré le jeu de rôles comme un outil développé et animé par des scientifiques en dépit de la participation active d'un représentant du CEMO puis du PNRA. Il nous a certainement manqué la possibilité de construire avec les représentants de la mairie d'Ouessant et du PNRA une démarche interactive et itérative. Il apparaît que le challenge pour de ce type d'outil est de parvenir à ce que les gestionnaires s'approprient la posture de la démarche. Cela demande un engagement différent de celui qui prévaut à l'utilisation des méthodologies ou données produites.

Transfert à la sphère éducative du jeu de rôles

32 L'éducation au développement durable implique d'établir des passerelles entre disciplines et a pour objectif de permettre à l'élève de comprendre son cadre de vie et de développer ses capacités à s'impliquer (Vergnolle Mainar, 2008, 2009). Or en dépit d'une évidente prise de conscience²⁹, l'organisation de l'enseignement secondaire français privilégie toujours actuellement les logiques disciplinaires sans réelle contribution à un objet transdisciplinaire (Tutiaux-Guillon, 2009). Dans ce contexte, d'autres structures comme les collectivités territoriales, les centres de culture scientifique et technique, des programmes internationaux tels que l'Homme et la Biosphère (« Man and Biosphere ») de l'UNESCO ou les associations de protection de l'environnement se sont donnés pour mission l'éducation des jeunes générations à l'environnement, ce qui suggère des modes de transmission des savoirs différents de ceux mis en œuvre par l'Éducation nationale (Sauvé, 1997).

33 À ce stade du projet, notre hypothèse était que l'approche ludique, développée dans le cadre du jeu de rôles « Ouessant », permet de sensibiliser les jeunes aux processus environnementaux se déroulant à de multiples échelles spatio-temporelles et de développer leur capacité à mettre en application le concept de développement durable, comme Minassian et Rufat (2008) ont montré que certains jeux présentaient un intérêt pédagogique dans l'enseignement de la géographie ou de la médiation environnementale et territoriale. Nous nous plaçons dans une démarche de pédagogie transversale dont l'objectif est de développer l'esprit de recherche chez l'apprenant en tenant compte de situations vécues concrètement et de la temporalité localisée (Barbier, 1997). Le développement durable étant lié à la délibération entre des acteurs hétérogènes, l'objectif du jeu est non seulement de favoriser les apprentissages nécessaires à une concertation qui n'exclut pas les plus démunis que ce soit au niveau des connaissances ou

des compétences, mais aussi de permettre l'appropriation des nouvelles normes et valeurs de la discussion au sens d'Habermas³⁰ (1978). Dans ce contexte, le jeu, pour lequel Ouessant a servi de support, devait être adapté à un cadre géographique et à une thématique plus large (le littoral, le développement durable) et à un public de scolaires ; l'objectif à terme étant d'opérer un transfert du jeu réutilisable par la sphère éducative indépendamment des scientifiques et du site d'application initial pour la sensibilisation des jeunes générations au développement durable.

Le jeu de rôles adapté et intégré dans un atelier

- 34 Pour le service éducatif d'Océanopolis³¹ assisté de ses « conseillères-relais Arts et Culture » de l'Éducation Nationale, responsable de ce volet de l'étude, la première étape a consisté à se familiariser avec le jeu de rôle proposé par les scientifiques. Après une analyse des programmes scolaires par les « conseillères-relais », il s'est avéré que le jeu présentait un intérêt pédagogique pour les lycéens en particulier les classes de seconde sur plusieurs thématiques : évolution de l'environnement, rôle de l'homme et de la société dans l'aménagement des territoires, emprise et impact des activités humaines sur les espaces littoraux, gestion et protection, étude d'une zone littorale peu peuplée, fragilité d'un écosystème, interactions Homme/Enveloppes externes de la terre. Sur la base de tests concluants réalisés auprès de deux classes brestoises, l'équipe a opté pour la conception d'un atelier pédagogique sur le thème des espaces littoraux dans lequel le jeu de rôle serait intégré.
- 35 L'atelier pédagogique « Entre terre et mer : les littoraux », encadré par un animateur scientifique, est fondé sur trois séquences de travail : le jeu de rôle, la visite guidée du pavillon tempéré d'Océanopolis et une séance de synthèse. En termes de contenu, il est en adéquation avec les programmes de géographie et de SVT de seconde, de l'enseignement civique juridique et social du lycée, témoignant des potentialités de ces disciplines à l'éducation au développement durable (Vergnolle Mainar, 2009). Développé à l'origine pour des adultes jouant leur propre rôle sur le territoire d'Ouessant, l'adaptation du jeu à ce nouveau contexte a impliqué diverses modifications techniques concernant principalement le plateau de jeu, les règles et l'interface informatique. Cette nouvelle étape a associé trois scientifiques du groupe initial (géographe, ethnologue, modélisateur³²) et le service éducatif d'Océanopolis. Deux années ont été nécessaires pour réaliser ce travail.
- 36 Un nouveau plateau de jeu a été réalisé par un plasticien de manière à le rendre attractif et réutilisable sans craindre des dégradations. Dans ces perspectives, les couleurs, la forme et le visuel du plateau, des pions-jetons et des cases ont été modifiés. Une application informatique de l'interface a également été développée et adaptée à l'atelier pour une prise en main facilitée de la part de l'animateur. Dans l'ancienne configuration, le modélisateur saisissait les données dans un fichier de format spécifique, lançait la simulation, restituait les résultats au maître du jeu. La complexité et le temps d'exécution de ces opérations justifiaient la présence de plusieurs adultes et des opérateurs qualifiés. Pour transférer le jeu et en faciliter la prise en main, il était donc indispensable de réduire le nombre et l'expertise des personnes nécessaires à sa mise en œuvre ; l'animateur devant être autonome sur toutes ces actions. Dans cette perspective, une nouvelle interface, plus ergonomique, a été réalisée par un bureau d'étude en informatique en tenant compte de certaines contraintes : simplification des opérations à effectuer, contrôle des règles, interface de visualisation projetée. Le système devait être robuste, intuitif et simple d'utilisation. L'utilisation d'une tablette tactile permet en outre à l'animateur d'être mobile et toujours présent pour les élèves.
- 37 Si les aspects techniques de l'adaptation du jeu de rôles et de son intégration dans un atelier plus global nous ont tous mobilisés, l'explicitation de la démarche n'a pas été reléguée au second plan, bien au contraire. Les fondements de la modélisation d'accompagnement, appropriés sur le long terme par les chercheurs, ont donc été exprimés et discutés avec nos nouveaux partenaires. Les difficultés rencontrées avec les questionnaires nous ont certainement permis de mesurer toute l'importance de ces discussions, mais nous avons eu également en face de nous des interlocuteurs qui souhaitaient identifier les éléments novateurs de cette démarche. Par ailleurs, nos partenaires d'Océanopolis et les « conseillères relais » devaient argumenter du

bien-fondé de ce jeu de rôles auprès de leurs supérieurs hiérarchiques et des futurs usagers de cet atelier. Pour permettre l'appropriation de la démarche de modélisation d'accompagnement, nous nous sommes largement appuyés sur la charte ComMod, mais nous avons également mis en mot et discuté ce qui quelquefois relevait pour nous de l'implicite. Il s'agissait donc d'une nouvelle étape qui réclamait l'identification des positions des uns et des autres et la consolidation d'une posture commune. Ainsi nous avons discuté des positions vis-à-vis de la science, de la place du chercheur dans la société, de l'interdisciplinarité, de la notion de délibération, de la place des élèves et des enseignants dans le processus et des connaissances émanant du jeu de rôles qui concernaient les dynamiques naturelles conçues en interaction avec les dynamiques sociales ainsi que les aspects de gestion informée et socialement acceptable. En complément du jeu, des outils et des documents pédagogiques adaptés ont également été développés. Un film « Le littoral : support de démarche pluridisciplinaire et collective » a été conçu par les scientifiques en collaboration avec les conseillères relais d'Océanopolis. Mettant en scène les chercheurs, il présente aux élèves les facettes de l'interdisciplinarité, introduit et clôt la séance.

La mise en œuvre du jeu auprès des scolaires

- 38 La mise en œuvre d'ateliers auprès des scolaires a mobilisé plusieurs animateurs d'Océanopolis avec qui nous n'avons pas collaboré ni discuté de la démarche de modélisation d'accompagnement. Après plusieurs observations de séances de jeu, nous avons identifié à quel point l'appropriation de la posture ComMod — qui pouvait bousculer des savoirs et savoir-faire — était indispensable lors du transfert de tels outils.
- 39 Les séances de jeu de rôles avec les lycéens qui ont débuté en février 2010 ont fait l'objet d'un suivi de la part des trois chercheurs impliqués. L'objectif était double : d'une part d'identifier comment les joueurs/lycéens s'appropriaient des connaissances spécifiques à la gestion du littoral et aux dynamiques naturelles et socio-économiques à travers ce vecteur (Chlous-Ducharme, 2010). D'autre part, nous nous sommes intéressés aux manières dont les animateurs s'appropriaient le jeu et donc la posture ComMod. L'observation a montré que certains animateurs avaient des difficultés à appréhender l'esprit du jeu, à rester neutres. Lors des séances de jeu, certains animateurs pouvaient par exemple prendre parti pour une cause et notamment pour le défrichement de l'île, considérant que les broussailles devaient être éradiquées. Le ramassage des mottes sur la frange littorale pouvait également être stigmatisé. La difficulté était bien pour l'animateur de laisser les différents points de vue s'exprimer et de permettre aux joueurs d'expérimenter des situations. Ces observations de séances de jeu ont justifié de la part des chercheurs un accompagnement des animateurs qui s'est concrétisé par de la formation et la production d'un cahier des charges et d'un support pour le bilan permettant de les guider au cours d'une session³³. L'animateur d'Océanopolis se retrouve, à l'occasion d'une session, propulsé « maître du jeu » alors qu'il ne possède aucun fondement de la démarche de modélisation d'accompagnement. Les documents proposés permettent de dépasser un certain nombre d'écueils, mais les discussions sont indispensables pour faire comprendre que la démarche privilégie la qualité des interactions menant le groupe de joueurs à prendre des décisions, « plus que la qualité de la décision elle-même » (Barnaud et al, 2010). La difficulté reste néanmoins que les animateurs d'Océanopolis engagés dans cet atelier n'ont pas développé une analyse réflexive de leur place dans ce processus et donc de leur implication. Les travaux développés par les commodiens (Barnaud et al, 2010) révèlent pourtant la diversité des profils « aussi bien dialogiques que critiques » des chercheurs engagés dans ces processus, mais également les concordances obligatoires qui portent sur le caractère évolutif et adaptatif de l'approche.
- 40 Un travail important a donc été réalisé pour transférer le jeu de rôles à la sphère éducative. Il a porté sur l'identification des concordances entre les programmes scolaires et les possibilités offertes par le jeu de rôles, sur une adaptation technique permettant à la fois l'utilisation par de nombreux lycéens et la présence d'un seul animateur. Le besoin d'afficher notre posture, construite autour de l'interdisciplinarité et la prise en compte de points de vue différents, se saisit à travers les films réalisés qui présentent et concluent le jeu de rôles.

Cependant, nous avons conscience que les animateurs sont les passeurs incontournables de la démarche. À ce jour, un travail de formation a été réalisé afin de pallier la difficile appropriation d'une démarche nouvelle. Cette étape du transfert est particulièrement délicate, car la modélisation d'accompagnement peut être en contradiction avec des rapports à la science ou à l'éducation développés par les différents participants. Les outils sont ainsi considérés comme « jetables » (Barreteau et al., 2010), c'est-à-dire qu'ils permettent de partager des points de vue à partir d'un support et permettent des explorations du monde et non de représenter des réalités et conduire à des abstractions. La notion d'incertitude est intégrée et le scientifique offre un point de vue parmi d'autres. La modélisation d'accompagnement est éloignée des méthodes déductives qui s'appuient sur un corpus fiable de connaissance. La réflexivité des acteurs est mise en avant, elle peut s'opposer à la volonté de construire des savoirs s'appuyant sur des éléments scientifiquement solides. Des entretiens approfondis avec les animateurs n'ayant pas participé dès le départ aux discussions et avec les enseignants permettraient de révéler les divergences entre les postures scientifiques « classiques », éducatives, et celles de la modélisation d'accompagnement. Néanmoins une fois cette difficulté surmontée, si tant est qu'elle puisse l'être par tous³⁴, ces expériences contribuent à construire une représentation beaucoup plus élargie de ce qu'est la science, en y intégrant des formes qui appartiennent à la recherche-action. Il ne s'agit pas d'acquérir une démarche, mais plus globalement de changer de regard sur la science³⁵.

Conclusion

- 41 Dans ce projet, la modélisation d'accompagnement a permis de mettre en œuvre et d'analyser trois types de partenariats. Le premier concerne la construction d'une interdisciplinarité « étendue » entre chercheurs provenant de disciplines issues des sciences de la nature, des sciences de l'informatique et des sciences humaines et sociales. Le second s'appuie sur les relations entre les chercheurs et les gestionnaires du territoire concerné. Le troisième est illustré par le partenariat entre les chercheurs et les professionnels de l'éducation. Cette succession de partenaires, dans des délais plus ou moins longs, complexes à gérer, nous permet aujourd'hui de mener une analyse réflexive.
- 42 Ces expérimentations ont contribué à identifier les atouts de la modélisation d'accompagnement qui permet l'intégration de connaissances diverses dans un modèle systémique. L'interdisciplinarité est favorisée par la recherche-action sur un terrain et une problématique définie. Par ailleurs, elle se construit suivant un processus itératif à différentes étapes : modélisation, scénarisation, simulation, jeu de rôles, évaluation. Les scientifiques impliqués ont souscrit à cette démarche et ont pris le temps d'en discuter et de stabiliser en leur sein la posture ComMod. Cette expérience de recherche a permis de développer chez la plupart des chercheurs engagés des compétences spécifiques liées à la démarche et simultanément une aptitude à l'interdisciplinarité.
- 43 Les politiques publiques relatives à la gestion d'un territoire se prêtent à une discussion entre chercheurs et gestionnaires. La modélisation d'accompagnement est un outil concret qui peut faciliter le partage de savoirs scientifiques et techniques entre les participants. Ainsi, lors de la construction du modèle conceptuel, nous observons un apprentissage collectif et, conjointement, un enrichissement par des connaissances plurielles. Néanmoins, l'adhésion *a posteriori* de nouveaux acteurs est problématique, posant la question de la transposabilité des démarches. Plusieurs étapes sont nécessaires : l'identification des postulats de la modélisation d'accompagnement, leur appropriation, la constitution d'une posture commune et sa consolidation. Il semble que ce processus soit essentiel à l'appropriation ultérieure des outils et des savoirs construits, d'autant plus que la posture ComMod remet en cause les relations scientifiques –gestionnaires expérimentées par ailleurs.
- 44 Le jeu de rôles, résultat de plusieurs années de recherche, présentait *a priori* un intérêt pour l'éducation des jeunes à la gestion environnementale et au développement durable. Son transfert a nécessité la mise en œuvre de nouvelles collaborations afin de permettre l'appropriation d'un travail de recherche et d'un outil par un autre public que celui auquel ils étaient initialement destinés et un important travail d'adaptation dans le fond et la forme.

L'écoute entre les différents partenaires a été facilitée par le support de jeu, véritable « terrain » expérimental, qui a permis de donner corps à une posture et de former un collectif soudé autour d'une démarche (la modélisation d'accompagnement) explicitée et revendiquée.

45 Lorsque nous nous sommes engagés dans ce projet, nous n'avions pas identifié tous les aspects de la modélisation d'accompagnement et notamment les réflexions épistémologiques qu'elle induisait. Nous ne voulions pas forcément transgresser les manières de faire propres à nos disciplines, mais plutôt expérimenter ces nouvelles démarches, en vue de la production de connaissances interdisciplinaires et co-construites avec des non scientifiques. Dans un premier temps nous avons remarqué à quel point cette démarche chamboulait nos partenaires, mais finalement nous avons produit une analyse réflexive bien au-delà de ce que nous avions envisagé ! Cette communication en est un reflet et souhaite ouvrir la discussion. Plus que les différentes étapes de la démarche, la posture ComMod nous semble être le point central et le plus complexe à intégrer. Comment des non-commodiens peuvent saisir toute l'importance de la posture, s'en saisir et ensuite la faire partager à d'autres ? En s'appuyant sur les théories du noyau central (Abric, 1989) des représentations sociales, quelles sont les caractéristiques du noyau central, et quels sont les éléments périphériques des représentations de la démarche dans les différents collectifs créés ? Quelles sont les précautions à prendre pour exporter une telle démarche vers des chercheurs non-commodiens, des gestionnaires ou des formateurs notamment dans les laps de temps qui nous sont impartis et dans l'obligation de réussite des projets de recherche financés par divers organismes ? Quelques réponses sont apportées dans ce texte et d'autres auteurs, commodiens ou non, sont conviés à la discussion.

Remerciements

46 Les auteurs remercient tous les participants au projet, chercheurs, ingénieurs, gestionnaires, éducateurs, enseignants, ainsi que les nombreux participants au jeu, jeunes et moins jeunes, impliqués dans les sessions ouessantines et dans l'atelier pédagogique d'Océanopolis.

47 Cette recherche a été possible grâce aux financements de l'Institut Français de la Biodiversité (2003-2006), de la Fondation de France (2005-2006), du programme Ingénierie écologique/CNRS (2007-2009), du dispositif Appropriation Sociale des Sciences et du Conseil Régional de Bretagne (2007-2009).

Bibliographie

Abric, J.C., 1989, L'étude expérimentale des représentations sociales, in Jodelet, D. (ed.), *Les représentations sociales*, PUF, Paris, pp. 189-203.

Allain, S., 2004, Délibérations et action publique locale : une approche en terme d'« Action Publique Négociée » appliquée au domaine de l'eau, in Castagna B., S. Gallais, P. Ricaud et J-P. Roy (dir.), *La situation délibérative dans le débat public*. Presses Universitaires François Rabelais, Tours, vol. 2, pp 11-35.

Aubert, S., C. Fourage, A. Van Paassen, P. Perez, R. Mathevet, C. Barnaud et M. Antona, 2010, Une contribution de la recherche impliquée au développement durable, in Etienne M. (ed), *La modélisation d'accompagnement : une démarche en appui au développement durable*. Quae éditions, Paris, pp. 203-222.

Barbier, R., 1997, *L'Approche Transversale, l'écoute sensible en sciences humaines*, Paris, Anthropos, 357 p.

Barbier, R., 1996, *La Recherche Action*, Paris, Anthropos, 109 p.

Barnaud, C., P. D'Aquino, W. Daré, C. Fourage, R. Mathevet et G. Trébuil, 2010, Les asymétries de pouvoir dans les processus d'accompagnement, in Etienne M. (ed.), *La modélisation d'accompagnement*, Quae éditions, Paris, pp 125-152.

Barreteau, O., F. Bousquet, M. Etienne, V. Souchère et P. D'Aquino, 2010, La modélisation d'accompagnement une méthode de recherche participative et adaptative, in Etienne M. (ed) *La modélisation d'accompagnement : une démarche en appui au développement durable*. Quae éditions, Paris, pp. 21-46.

Barreteau, O., C. Le Page et P. Perez, 2007, Contribution of simulation and gaming to natural resource management issues : an introduction, *Simulation & Gaming*, 38, pp. 185-194

- Barreteau, O., 2007, Modèles et processus de décision collective : entre compréhension et facilitation de la gestion concertée de la ressource en eau , Mémoire pour l'obtention de l'Habilitation à diriger des recherches, Cemagref, spécialité informatique, Université Paris Dauphine.
- Barreteau, O. et F. Bousquet, 2001, Des systèmes irrigués virtuels aux systèmes irrigués réels : retour par les jeux de rôles, in Lardon, S. et al. (ed.), *Représentations spatiales et représentations territoriales*, Hermès, Londres, pp. 163-174.
- Becu, N., A. Neef, P. Schreinemachers et C. Sangkapitux, 2008, Participatory computer simulation to support collective decision-making : Potential and limits of stakeholder involvement, *Land Use Policy*, 25, pp. 498-509.
- Berkes, F. et C. Folke, 1998, *Linking social and ecological systems : Management practices and social mechanisms for building resilience*, Cambridge University Press, Cambridge, 459 p.
- Blondiaux, L., 2001, Démocratie locale et participation citoyenne : la promesse et le piège, *Mouvements*, 18, pp. 44-51.
- Bourdieu, P., 1994, *Raisons pratiques. Sur la théorie de l'action*, Le Seuil, Paris, 251 p.
- Bousquet, F. et C. Le Page, 2004, Multi-agent simulations and ecosystem management : a review, *Ecological Modelling*, 176, pp. 313-332.
- Bousquet, F., I. Bakam, H. Proton et C. Le Page, 1998, Cormas : common-pool resources and multi-agent systems, *Lecture Notes in Artificial Intelligence*, 1416 ; pp. 826-837.
- Brodhag, C., 2005, Stratégies territoriales de développement durable et rôle de l'État, *Territoires 2030, revue d'études et de prospective*, La documentation Française, 2, pp. 7-13.
- Brodhag, C., 2004, De l'éducation à l'environnement au développement durable. Colloque sur l'Education à l'Environnement vers un développement durable, Muséum d'histoire Naturelle, Paris, 14-15 avril 2004.
- Caracostas, P., Une prospective de la société de la connaissance, in Colloque *Sciences et société en mutation/CNRS*, 12 février 2007. www.cnrs.fr/colloques/sciences-societe
- Charles, M., F. Chlous-Ducharme, E. Faugère et M. Wintz, 2008, Science et démocratie dans la gestion de la nature : des ethno-sociologues pris dans la modélisation d'accompagnement, *Vertigo*, 8(2), [En ligne] URL : <http://vertigo.revues.org/index4999.html>
- Charvolin, F., 2003, *L'Invention de l'environnement en France : chronique anthropologique d'une institutionnalisation*, La Découverte, Paris, 134 p.
- Chlous-Ducharme, F., 2010, Le transfert d'un jeu de rôles, de la recherche scientifique à la stratégie d'éducation », *Revue « Éducation relative à l'environnement : regards – recherches - réflexions »*, UQAM, Canada, vol 9, pp. 265-271.
- Chlous-Ducharme, F., F. Gourmelon et M. Rouan, 2008, Modélisation et jeu de rôles sur l'île d'Ouessant : questions de sociologie, *Socio-logos*, 3, [En ligne] URL : <http://socio-logos.revues.org/document2112.html>
- Cicin-Sain, B. Et R. Knecht, 1998, *Integrated coastal and ocean management*, Island Press. Washington D.C., 517 p.
- Collectif ComMod, 2006, Modélisation d'accompagnement, in Amblard F. et D. Phan (ed), *Modélisation et simulation multi-agents : applications aux sciences de l'homme et de la société*, Hermès sciences, Londres, pp. 217-228.
- Collectif ComMod, 2005, La modélisation comme outil d'accompagnement, *Natures Sciences et Sociétés*, 13, pp. 165-168.
- D'Aquino, P., O. Barreteau, M. Etienne, S. Boissau, S. Aubert, F. Bousquet, C. Le Page et W. Daré, 2002, The role playing games in an ABM participatory modelling process : outcomes from five experiments, *Proceedings of the international Environmental Modelling and Software Society Conference*, Lugano, Suisse, pp. 275-280.
- D'Aquino, P., M. Etienne, O. Barreteau, C. Le Page et F. Bousquet, 2001, Jeux de rôles et simulations multi-agents : un usage combiné pour une modélisation d'accompagnement des processus de décision sur la gestion des ressources naturelles, in Trebil G. (ed.), *Le pilotage des agro-écosystèmes : complémentarités terrain-modélisation et aide à la décision*, Montpellier, CIRAD.
- Daré, W., C. Barnaud, P. D'Aquino, M. Etienne, C. Fourage et V. Souchère, 2010, La posture du commodiens : un savoir être, des savoir-faire, in Etienne M. (ed) *La modélisation d'accompagnement : une démarche en appui au développement durable*. Quae éditions, Paris, pp. 45-67.

Daré W., A. Van Paassen, R. Ducrot, R. Mathevet, J. Queste, G. Trébuil, C. Barnaud et E. Lagabriele, 2010, Apprentissage des interdépendances et des dynamiques, in Etienne M. (ed) *La modélisation d'accompagnement : une démarche en appui au développement durable*. Quae éditions, Paris, pp. 223-250.

Daré, W. Et O. Barreteau, 2003, A role-playing game in irrigated system negotiation : between play and reality, *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*, 6(3), [En ligne] URL : <http://jasss.soc.surrey.ac.uk/6/3/6.html>.

DIACT, 2009 - *Dynamiques et développement durable des territoires*. Rapport de l'Observatoire des territoires 2008, Paris, La Documentation française, 202 p.

Etienne, M., C. Le Page et M. Cohen, 2003, Role-playing games, models and negotiation processes : part I. A step-by-step approach to building land management scenarios based on multiple viewpoints on multi-agent system simulations, *Journal of Artificial Societies and Social Simulation JASSS*, 6(2), [En ligne] URL : <http://jasss.soc.surrey.ac.uk/6/2/2.html>

Gardella, E., 2006, Le jugement sur l'action. Note critique de l'action au pluriel. Sociologie des régimes d'engagement de L. Thévenot, *Tracés. Revue de sciences humaines* [en ligne], 11 | 2006, URL : <http://traces.revues.org/index252.html>

Goffman, E., 1967, *Les rites d'interaction*, Paris, Éditions de Minuit, 232 p.

Gourmelon, F., M. Rouan, J.F. Lefevre et A. Rognant, 2011. Role playing game and learning for young people about sustainable development stakes : an experiment in transferring and adapting interdisciplinary scientific knowledge, *Journal of artificial Societies and Social Simulation (JASS)*, vol. 14, n° 4, 31 octobre 2011, <http://jasss.soc.surrey.ac.uk/14/4/21.html>

Gourmelon, F., M. Etienne, M. Rouan, C. Kerbiriou, M. Charles, F. Biorret, F. Chlous-Ducharme, Y. Guermeur et H. Hevrel, 2008, Eléments de prospective environnementale dans une réserve de biosphère, *Cybergéo* 429, [En ligne] URL : <http://cybergeo.revues.org/20343>

Habermas, J., 1978, *Espace public*, Paris, Payot, 324 p.

Hirschman, A.O., 1995, *Défection et prise de parole*, Paris, Fayard, 216 p.

Ion, J., 2005, Individualisation et engagements publics, in Corcuff et al. (Ed.), *Politiques de l'individualisme*, Paris, Textuel, 222 p.

Honneth, A., *La lutte pour la reconnaissance*, Paris, CERF, [1992], 2000, 208 p.

Hutchins, E., 1995, *Cognition in the Wild*, Cambridge, MIT Press, 381 p.

Jollivet, M., 2010, L'avenir de la science est-il dans la « société civile », *Natures Sciences Sociétés*, 18, pp. 434-440.

Jollivet, M., 2002, *Le développement durable, de l'utopie au concept, De nouveaux chantiers pour la recherche*, Paris, Elsevier, 288 p.

Kerbiriou, C., I. Le Viol, F. Jiguet et V. Devictor, 2009, More species, fewer specialists : 100 years of changes in community composition in an island-biogeographical study, *Diversity and Distribution*, 15, pp. 641-648.

Kerbiriou, C., 2006, *Impact des changements d'usage sur la viabilité d'une population menacée dans un espace multi-protégé : le Crave à bec rouge (Pyrrocorax pyrochorax) sur l'île d'Ouessant*. Thèse d'Ecologie, Muséum National d'Histoire Naturelle, 163 p. et annexes

Lardon, S., P. Maurel et V. Piveteau, 2001, *Représentations spatiales et développement territorial*, Paris, Hermès Science Publications, 437 p.

Létourneau, A., 2008, La transdisciplinarité considérée en général et en sciences de l'environnement, *VertigO*, 8(2), mis en ligne en octobre 2008, [En ligne] URL : <http://vertigo.revues.org/index5253.html>

Lévêque, C., T. Muxart, L. Abbadie, A. Weil et S. van der Leeuw, 2003, L'anthroposystème : entité structurelle et fonctionnelle des interactions sociétés-milieus, in Lévêque, C. et van der Leeuw, S. (Ed.), *Quelles natures voulons nous ?*, Paris, Elsevier, pp. 110-129.

Levrel, H., M. Etienne, C. Kerbiriou, C. Le Page et M. Rouan, 2009, Co-modeling process negotiations and power relationships : some outputs from a Mab project on the island of Ouessant, *Society and Natural Resources*, 22(2), pp. 172-188.

Le Fur, Y., 2008, La concertation pour une gestion collective de l'espace de l'île d'Ouessant. Mémoire de Master 2 « ERPUR », Université de Rennes 1, 50 p.

Liu, M., 1997, *Fondement de la recherche-action*, Paris, L'Harmattan, 351 p.

- Mathevet, R., 2010, Peut-on faire de la biologie de la conservation sans les sciences de l'Homme et de la Société ? État des lieux. *Natures Sciences Sociétés*, 18(4), pp. 441-445.
- Mathevet, R., 2007, Éducation et médiation, un jeu de rôle assisté par ordinateur comme support de médiation, *Espaces Naturels*, 19, pp. 26-27.
- Mathevet R., C. Le Page, M. Etienne, B. Poulin, G. Lefebvre, F. Cazin, X. Ruffray, 2008, Des roselières et des hommes, ButorStar : un jeu de rôles pour l'aide à la gestion collective, *Revue Internationale de Géomatique*, 18, pp. 375-395.
- Mathevet, R., C. Le Page, M. Etienne, G. Lefebvre, B. Poulin, G. Gigot, S. Proréol et A. Mauchamp, 2007, ButorStar : a Role-Playing Game for Collective Awareness of Reedbed Wise Use. *Simulation & Gaming*, 38, pp. 233-262.
- Mathevet, R. et B. Poulin, 2006, De la biologie à la géographie de la conservation, *Bulletin Association Géographes Français*, 3, pp. 341-354.
- Mathieu, N. et M. Jollivet (dir.), 1992, *Du rural à l'environnement, la question de la nature aujourd'hui*, Paris, L'Harmattan, 354 p.
- Mermet, L., 2005, *Etudier les écologies futures, un chantier ouvert pour les recherches prospectives environnementales*, Bruxelles, Peter Lang, 411 p.
- Minassian, H.T. et S. Rufat, 2008, Et si les jeux video servaient à comprendre la géographie ? *Cybergeog, Science et Toile*, 418, [En ligne] URL : <http://www.cybergeog.eu/index17502.html>
- Noucher, M., 2009, La donnée géographique aux frontières des organisations : approche socio-cognitive et systémique de son appropriation, Thèse de Doctorat de l'Ecole Polytechnique de Lausanne, [En ligne] URL : <http://library.epfl.ch/theses/?nr=4364>
- Olsson, P., C. Folke et F. Berkes, 2004, Adaptive co-management for building resilience in socio-ecological systems, *Environmental Management*, 34, pp. 75-90.
- Picon, B., 1996, Du bon usage de la menace. Chronique des représentations de la nature en Camargue, *Etudes rurales*, 141-142, pp. 143-156.
- Pierron, J.P., 2009, *Penser le développement durable*, Paris, Ellipses, 188 p.
- Pohl, C. et G. Hirsch Hadorn, 2008, Methodological challenges of transdisciplinarity research, *Nature Sciences Sociétés*, 16, pp. 111-121, [En ligne] URL : <http://dx.doi.org/10.1051/nss:2008035>
- Reed, M.S., 2008, Stakeholder participation for environmental management : a littérature review, *Biological conservation*, 141 (10), pp. 2417-2431.
- Rosenzweig, M., 2003, Reconciliation Ecology and the Future of Species Diversity, *Oryx*, 37, pp. 194-206.
- Rouan, M., C. Kerbiriou, H. Levrel et M. Etienne, 2010, A co-modelling process of social and natural dynamics on the isle of Ouessant : Sheep, turf and bikes, *Environmental Modelling & Software* 25(11), pp. 1399-1412, [En ligne] URL : <http://dx.doi.org/10.1016/j.envsoft.2009.10.010>
- Sauvé, L., 1997, *Pour une éducation relative à l'environnement*, 2^e édition, Montréal, Guérin, 361 p.
- Sintomer, Y., 2008, Du savoir d'usage au métier de citoyen, *Raisons politiques*, 31, pp. 115-133.
- Texier, Q., 2008, Expertise et gestion de l'environnement littoral, Institut Universitaire Européen de la Mer (UBO), Mémoire de Master SML (EGEL), 50 p.
- Thévenot, L., 2006, *L'action au pluriel. Sociologie des régimes d'engagement*, Paris, La Découverte, 312 p.
- Tutiaux-Guillon, N., 2009, Histoire-géographie et éducation au développement durable : entre modèle disciplinaire et nouvelles exigences, in Grumiaux, F., Matagne, P. (Ed), *Le développement durable sous le regard des sciences et de l'histoire*, Paris, L'Harmattan, 1, pp. 145-158.
- Vergnolle Mainar, C., 2008, Environnement et disciplines scolaires, *Natures, sciences, sociétés*, 1, pp. 60-66.
- Vergnolle Mainar, C., 2009, Approches transdisciplinaires de l'éducation au développement durable dans l'enseignement secondaire, *M@ppemonde*, 94(2), 14 p.
- Walker, B., S. Carpenter, J. Anderies, N. Abel, G.S. Cumming, M. Janssen, L. Lebel, J. Norberg, G.D. Peterson et R. Pritchard, 2002, Resilience management in social-ecological systems : A working hypothesis for a participatory approach, *Conservation Ecology*, 6, 1, 14 [En ligne] URL (<http://www.consecol.org/vol6/iss1/art14/>).
- Weber, M., [1922], 1995, *Economie et société*, Paris, Plon, coll. Agora, 411 p.

Weber, M., [1919], 1998, *Le savant et le politique*, Paris, Plon, Bibliothèques 10/18, 114 p.

Wiesmann, U., G. Hirsch Hadorn, H. Hoffmann-Riem, S. Biber-Klemm, W. Grossenbacher, D. Joye, C. Pohl et E. Zemp, 2008, Enhancing transdisciplinary research : A synthesis in fifteen propositions, in Hirsch Hadorn, and al (eds.), *Handbook of Transdisciplinary Research*, Dordrecht, Springer, pp. 443-441.

Notes

1 Plusieurs textes de loi évoquent la participation des citoyens : la Loi Bouchardeau du 12 juillet 1983 a initié cette réflexion, la Loi sur l'Administration territoriale de février 1992 et la Loi Barnier du 2 février 1995, la Loi Voynet pour l'Aménagement du territoire et le développement durable de juin 1999, la Loi sur la Solidarité et le Renouvellement Urbain, de décembre 2000, la Loi Vaillant du 27 février 2002 ou encore les lois grenelle 1 et 2.

2 Reconnaissance par les individus avec lesquels les gestionnaires, habitants ou professionnels sont en interaction, mais également reconnaissance par les institutions (Honneth, 2000)

3 Les termes « savoirs locaux » sont préférés à ceux de savoirs d'usage dans ce contexte. En effet, ils s'appuient sur les connaissances développées par les usagers d'un territoire. Cependant, il ne faudrait pas les limiter aux seuls savoirs possédés par les autochtones, mais à l'ensemble des savoirs développés par les usagers quelles que soient leurs appartenances sociales et territoriales. Une réflexion menée sur l'emploi de ces termes permettrait sans doute de montrer que les savoirs locaux se rapprochent dans ce cadre des savoirs d'usage discutés par Sintomer (2008), car ils incluent la notion de proximité au territoire et aux questions posées, le « bon sens » des usagers et « l'expertise de leur quotidien ».

4 Ce collectif rassemble une trentaine de chercheurs de diverses institutions de recherche en France et à l'étranger, pour plus d'information : <http://cormas.cirad.fr/ComMod/fr/>

5 Le terme de posture est très utilisé dans le livre de synthèse concernant la modélisation d'accompagnement coordonné par Michel Etienne (2010). La posture est définie comme « une attitude par rapport à la manière d'aborder une question et un terrain donnés, prenant en compte les différents types de savoirs et de perceptions en présence, ainsi que l'usage de certains outils » (p.21) et qualifiée de « particulière » (p. 12) dans la modélisation d'accompagnement. La charte élaborée contribue à l'homogénéiser tout en revendiquant une diversité des mises en œuvre.

6 La Réserve de Biosphère de la mer d'Iroise concerne les îles habitées de Molène et d'Ouessant, quatorze îlots protégés réglementairement et le milieu marin environnant. La richesse de son patrimoine écologique, sa représentativité des écosystèmes littoraux du domaine biogéographique atlantique, mais aussi sa vulnérabilité face à diverses pressions anthropiques, sont reconnus depuis plusieurs décennies par de nombreuses études scientifiques. Cette réserve, créée en 1988, est actuellement soumise à la procédure de renouvellement de la désignation MAB. Les réflexions concernent son périmètre (extension à l'île de Sein), son projet de territoire et son mode de gestion notamment en relation avec le Parc naturel marin d'Iroise et le Parc naturel régional d'Armorique.

7 Le projet initial a été soutenu par le programme « Dynamique de la biodiversité et modalités d'accès aux milieux et aux ressources » de l'Institut Français de la Biodiversité dans le cadre du projet. *Organisation de l'accès aux ressources et biodiversité, application aux réserves de biosphère française* coordonnée par l'INRA (2003-2006),

8 Le Centre d'étude du milieu ouessantien intervient dans l'éducation à l'environnement et réalise des suivis de l'avifaune et de l'évolution des milieux.

9 D'autres projets de recherche plus spécifiques aux transferts des outils de modélisation ont permis de poursuivre les actions : 2007-2009, « Outils de médiation et d'apprentissage au service du développement durable », coordonné par LETG-Brest (CNRS), Programme Ingénierie écologique/CNRS.

10 Dont la discipline est l'écologie.

11 Dans le cadre du premier projet financé par l'IFB, étaient présents l'ensemble des chercheurs cités. Puis, ont contribué dans les projets suivants, l'ethnologue, le géographe, le modélisateur et le phytosociologue.

12 Les gestionnaires sont issus du Parc naturel régional d'Armorique, qui a principalement en charge le site classé de l'île d'Ouessant et qui coordonne la Réserve de Biosphère d'Iroise, et du CEMO. Le site inscrit occupe 207 hectares qui correspondent à la frange littorale et oblige à la protection et conservation de l'espace bâti ou naturel.

13 Les formateurs impliqués sont ceux du centre de culture scientifique Océanopolis et des conseillers relais « art et culture » relevant du ministère de l'Éducation nationale.

14 Les deux principes fondamentaux sont « la reconnaissance de la multiplicité des points de vue légitimes et l'explication des hypothèses pour rendre les savoirs accessibles, voire intelligibles par tous » (Daré et al, 2010 : 68)

- 15 C'est-à-dire les raisons qui justifient l'engagement dans ces démarches
- 16 Voir Thévenot, *L'action au pluriel. Sociologie des régimes d'engagement*, 2006.
- 17 Goffman (1967) utilise ce qu'il nomme la « ligne de conduite », c'est-à-dire un canevas d'actes verbaux et non verbaux qui permet à un individu d'exprimer son point de vue sur la situation et, par là, l'appréciation qu'il porte sur les participants et en particulier sur lui-même.
- 18 La personne agissante est considérée comme un véritable acteur, et non comme un « idiot culturel » — *cultural dopes* — selon l'expression imagée utilisée par Harold Garfinkel à propos des paradigmes holistiques, marxistes en particulier.
- 19 Les différentes sessions de jeu de rôles réalisées avec les Ouessantins ont été analysées sur la base d'un guide qui tient compte des observations de type macro (organisation de la salle, répartition des individus), de type méso (interactions entre les joueurs et avec les chercheurs présents) et de type micro (focalisation sur la gestuelle et les énoncés d'un joueur en particulier). Quinze séances de jeux, réalisés avec les lycéens dans le cadre de l'atelier proposé par Océanopolis, ont été observées par les chercheurs et les animateurs au cours de l'année 2010 sur la base d'un guide se focalisant sur la compréhension et l'engagement dans le jeu par les lycéens et le cas échéant l'enseignant les accompagnant, sur les stratégies mises en œuvre pour la gestion du territoire de jeu, sur la prise de conscience des processus écologiques, mais également sur les modalités de construction d'une gestion collective.
- 20 Le modèle a été construit en s'appuyant sur la méthode ARDI (acteurs, ressources, dynamiques, interactions), détaillée par le groupe ComMod. http://www.prodinra.inra.fr/prodinra/pinra/data/2010/06/PROD20093294754_20100615033552991.pdf
- 21 Létourneau (2008) a construit un travail sur lequel il est intéressant de s'appuyer. Il part de la gradation usuelle : monodisciplinarité — les disciplines fonctionnent de manière isolée —, multidisciplinarité (aussi appelée pluridisciplinarité) — mise ensemble d'une pluralité de disciplines qui contribuent chacune à la compréhension de l'objet —, interdisciplinarité — situation où les disciplines collaborent et où il y a échange de méthode et de résultats entre elles —. L'auteur propose ensuite d'affiner les termes ; l'interdisciplinarité étant la pratique collective de recherche cherchant la mise en relation et l'intégration des savoirs.
- 22 Certains chercheurs ont rejoint tardivement l'équipe (Charles et al, 2008)
- 23 Le coordinateur du projet financé par l'IFB, un protagoniste de la démarche ComMod, souhaitait bien sûr que le projet de recherche aboutisse. Sur les quatre équipes positionnées sur les différentes réserves de biosphère, seule l'équipe bretonne a poursuivi la démarche au-delà du modèle conceptuel et de la simulation informatique.
- 24 Selon J. Weber « Biodiversité, l'écologie et le social, un regard d'anthropologue économiste », conférence du 17 avril 2007, Montpellier
- 25 Ces scénarios étaient mis en œuvre selon trois problématiques différentes : 1) gestion interventionniste sur le site inscrit/conséquences sur les populations d'oiseaux inféodées à la frange littorale, 2) fréquentation touristique sur le site inscrit/conséquences sur les populations d'oiseaux/conséquences sur les espèces végétales menacées et sur la richesse spécifique, 3) activité d'élevage à l'échelle de l'île/conséquences sur la fermeture des milieux et sur une population d'oiseaux nicheurs d'intérêt patrimonial (le crabe à bec rouge).
- 26 Aujourd'hui, nous pouvons nous interroger sur l'intérêt d'utiliser le jeu de rôles dans un contexte de forte interconnaissance. Il faut rappeler que nous découvrons ces outils tout en les mettant en œuvre et que nous n'avons pas de recul.
- 27 Les postures développées par les différents acteurs peuvent s'interpréter en utilisant la typologie d'Hirschman (1995) à savoir : prise de parole, passivité, retrait.
- 28 Le jeu a été conçu par le groupe de chercheurs aidé par le directeur du CEMO. Si les invitations ont été signées par le CEMO et la mairie d'Ouessant, l'animation du jeu de rôles restait aux mains des scientifiques. C'est bien les chercheurs lourdement chargés de matériel que les Ouessantins voyaient débarquer du bateau, et en hiver il y a peu de visiteurs !
- 29 Circulaires 2007-077, BO n° 14, 2007 ; BO n° 28, 2004 ; BO n° 31, 1977. Ces différentes circulaires émanant du Ministère de l'Éducation nationale fixent les caractéristiques de l'éducation au développement durable pour l'enseignement élémentaire et secondaire. Les programmes scolaires et notamment ceux de sciences de la vie et de la terre et d'histoire-géographie se sont progressivement emparés du développement durable en prônant des croisements disciplinaires.
- 30 La théorie délibérative identifie un certain nombre de principes permettant une coopération équitable — basée notamment sur la communication d'arguments par tout individu et l'écoute des autres — et une légitimité du processus.
- 31 Parc de découverte des océans situé à Brest (Finistère-France) qui se présente comme un lieu alliant une démarche d'information scientifique (en partenariat avec les organismes scientifiques) et une mise en

scène de la vie dans les océans. Océanopolis a notamment développé un accueil des scolaires en proposant des ateliers pédagogiques, avec des animateurs et des outils dédiés. <http://www.oceanopolis.com/>

32 Les autres scientifiques ne se sont pas impliqués probablement du fait de l'accent mis a priori sur la valorisation et non sur la recherche, mais également parce qu'il s'agissait de nouveaux projets de recherches et certains d'entre eux n'étaient plus disponibles.

33 Cette démarche se retrouve dans le manuel du Maître du jeu Butor star (Mathevet et al, 2007).

34 Daré et al (2010) signalent que « Par le terme de posture nous entendons attitude morale de quelqu'un. Par analogie avec l'analyse des postures littéraires réalisées par (Meizoz, 2007) ». Chacun va inclure ses présupposés, ses croyances, ses expériences, ses méthodes, ses valeurs et n'est pas près ou ne souhaite pas toujours changer de perspective.

35 Nous rejoignons en cela les discussions conduites par Liu (1997), à savoir que nos représentations de la science sont des « habitudes culturelles » construites sur la base du développement des sciences de la nature au XVIIIe siècle.

Pour citer cet article

Référence électronique

Frédérique Chlous-Ducharme et Françoise Gourmelon, « Modélisation d'accompagnement : appropriation de la démarche par différents partenaires et conséquences », *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement* [En ligne], Volume 11 Numéro 3 | décembre 2011, mis en ligne le 21 décembre 2011, consulté le 02 octobre 2012. URL : <http://vertigo.revues.org/12163> ; DOI : 10.4000/vertigo.12163

À propos des auteurs

Frédérique Chlous-Ducharme

Ethnologue, Géoarchitecture EA 2219 Université de Bretagne Sud (UBS), UFR Langues, lettres et sciences sociales, Lorient (France). Courriel : frederique.chlous-ducharme@univ-ubs.fr

Françoise Gourmelon

Géographe, LETG-Brest, Géomer, UMR 6554-CNRS, Institut Universitaire Européen de la Mer, Université de Bretagne Occidentale (UEB), Technopôle Brest-Iroise, Plouzané (France)

Droits d'auteur

© Tous droits réservés

Résumés

Cet article relate la démarche mise en œuvre dans le cadre d'une recherche-action traitant des interactions nature/sociétés en zone côtière (l'île d'Ouessant située dans l'ouest de la France). Il décrit en particulier comment la modélisation d'accompagnement a favorisé la mise en œuvre d'une interdisciplinarité dans un champ large. Les outils de la modélisation d'accompagnement (modèles multi-agents, simulations informatiques, jeu de rôles) ont été utilisés avec pour objectif de sensibiliser la population locale aux dynamiques paysagères, puis ils ont été mobilisés pour l'éducation de scolaires aux problématiques littorales et au développement durable. Ces transferts ont impliqué de la part des scientifiques, non seulement un important travail d'adaptation de leurs outils en fonction du public visé et de l'objectif recherché, mené en collaboration avec des gestionnaires du territoire et des éducateurs, mais aussi une analyse réflexive de l'engagement des participants dans ces dispositifs. Si cette expérimentation a développé chez la plupart des scientifiques impliqués une ouverture à l'interdisciplinarité et à la coopération sur le thème de la gestion environnementale, elle révèle aussi les difficultés d'assimilation de la démarche par les différents partenaires. L'appropriation de la posture de modélisation d'accompagnement est centrale pour constituer un collectif, et pour se saisir des outils développés.

A companion modelling approach : appropriation of the approach by various partners and consequences

The study describes the implemented approach within the framework of a research-action dealing with interactions between socio-economical and ecological dynamics in a coastal area (Ouessant island, in the west of France). It describes how the companion modelling approach has encouraged the interdisciplinarity. The tools of the companion modelling (multi-agent model, simulations computing, role-playing game) were used to raise awareness with local people in landscape dynamics. Then they were mobilized for students to coastal issues and sustainable development. The scientific knowledge was disseminated by adapting the main research output, to local population and to young people. This was done in association with land managers and educators, and a reflective analysis the commitment of participants in these devices was undertaken. Through this experiment, most participants developed new skills related to interdisciplinarity, cooperation and communication, about the environmental management. This study also reveals the difficulties of appropriation of the approach by the partners. The appropriation of the stance of companion modelling seems then central at the same time to constitute a collective, but also to take up developed tools.

Entrées d'index

Mots-clés : modélisation d'accompagnement, éducation, interdisciplinarité, gestion environnementale, posture scientifique

Keywords : companion modelling, education, interdisciplinarity research, environmental management, scientific stance