

Science et démocratie dans la gestion de la nature Des ethno-sociologues pris dans la modélisation d'accompagnement

Marie Charles, Frédérique Chlous-Ducharme, Elsa Faugère and Maurice Wintz

Volume 8, Number 2, octobre 2008

La nature des sciences de l'environnement : quels enjeux théoriques, pour quelles pratiques ?

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/019964ar>

[See table of contents](#)

Publisher(s)

Université du Québec à Montréal
Éditions en environnement VertigO

ISSN

1492-8442 (digital)

[Explore this journal](#)

Cite this article

Charles, M., Chlous-Ducharme, F., Faugère, E. & Wintz, M. (2008). Science et démocratie dans la gestion de la nature : des ethno-sociologues pris dans la modélisation d'accompagnement. *[VertigO] La revue électronique en sciences de l'environnement*, 8(2).

Article abstract

This paper presents a cross analysis of the experiences of four social scientists involved in a companion modelling approach. As part of a research project of the Institut Français de la Biodiversité, four multi-agent systems and two role-playing games were developed on Biosphere Reserves. The purpose of the project was to explore the effects of natural land cover change from previously open to closed ecosystem structures and in turn, how changes in local landscapes stimulate the emergence of new social expectations and environmental values. This contribution follows earlier work on the study of complex systems, which recognizes the inherent complexity and uncertainty of natural resource management and thus the need to overcome the unproductive cleavage between the social and natural sciences. This paper aims to provide a framework for participatory and policy relevant research. The reflection centers first on the place of social sciences in the approach, the roles played by the researchers in the different contexts and the difficulties encountered, and continues on the relationship between society and nature.

Tous droits réservés © Université du Québec à Montréal et Éditions en environnement VertigO, 2008



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/>

SCIENCE ET DÉMOCRATIE DANS LA GESTION DE LA NATURE : des ethno-sociologues pris dans la modélisation d'accompagnement

Marie Charles¹, Frédérique Chlous-Ducharme², Elsa Faugère³ et Maurice Wintz⁴, ¹Ingénieure, Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), Unité Ecodéveloppement, Domaine St-Paul, site Agroparc 84914 Avignon cedex 9, France, courriel : mari.charles@gmail.com, ²Maître de conférences, Université de Bretagne Occidentale, Institut de Géoarchitecture, 29238 Brest cedex 3, France, courriel : frederique.chlous-ducharme@univ-brest.fr, ³Chargée de recherche, Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), Unité Ecodéveloppement, Domaine St-Paul, site Agroparc 84914 Avignon cedex 9, France, courriel : faugere@avignon.inra.fr, ⁴Maître de conférences, Université Marc Bloch (Strasbourg), Institut d'urbanisme et d'aménagement régional, BP 80010, 67084 Strasbourg Cedex, France, courriel : wintz@umb.u-strasbg.fr

Résumé : Cette contribution présente les analyses croisées de quatre chercheurs en sciences humaines impliqués dans des démarches de modélisation d'accompagnement. Dans le cadre d'un projet de recherche (Institut Français de la Biodiversité) portant sur la transformation des paysages (embroussaillage, boisements spontanés) à la suite de l'abandon des pratiques agricoles et l'émergence de nouvelles attentes sociales sur la valeur environnementale de ces milieux, quatre systèmes multi-agents ont été construits sur chacune des réserves de biosphère françaises concernées. Cette approche s'inscrit dans les « sciences de la complexité » considérant que la gestion des ressources naturelles constitue des systèmes complexes en situation d'incertitude et propose de dépasser le clivage sciences de la nature/sciences sociales. L'objectif étant de construire une démarche de recherche finalisée et participative.

La réflexion porte sur la place des sciences sociales dans cette démarche, les rôles que les chercheurs ont joué dans les différents contextes et les difficultés rencontrées, elle se poursuit sur les rapports entre natures et sociétés.

Mots clés : Modélisation d'accompagnement, système multi-agents, gestion de l'environnement, friche, réserve de biosphère.

Abstract : This paper presents a cross analysis of the experiences of four social scientists involved in a companion modelling approach. As part of a research project of the Institut Français de la Biodiversité, four multi-agent systems and two role-playing games were developed on Biosphere Reserves. The purpose of the project was to explore the effects of natural land cover change from previously open to closed ecosystem structures and in turn, how changes in local landscapes stimulate the emergence of new social expectations and environmental values. This contribution follows earlier work on the study of complex systems, which recognizes the inherent complexity and uncertainty of natural resource management and thus the need to overcome the unproductive cleavage between the social and natural sciences. This paper aims to provide a framework for participatory and policy relevant research. .

The reflection centers first on the place of social sciences in the approach, the roles played by the researchers in the different contexts and the difficulties encountered, and continues on the relationship between society and nature.

Keywords : companion modelling, multi-agent system, environmental management, fallow, biosphere reserve.

Introduction

De 2003 à 2006, des chercheurs en sciences sociales ont été sollicités pour participer à un projet de recherche intitulé : "Organisation de l'accès aux ressources et biodiversité : application aux Réserves de Biosphère françaises", financé par l'Institut Français de la Biodiversité (IFB). L'objectif était de créer autour d'une même problématique - la transformation des écosystèmes et des paysages en relation avec des modifications importantes, depuis plusieurs années, des usages - quatre

Systèmes Multi-Agents¹ sur quatre Réserves de Biosphère françaises : le Luberon, les Vosges du Nord, la Mer d'Iroise et le Mont Ventoux. Les quatre territoires concernés par cette étude ont en commun d'être des Réserves de biosphère. La philosophie de ce programme sur l'Homme et la Biosphère est basée sur le principe selon lequel la conservation d'une diversité élevée dans la biosphère est indissociable du maintien des pratiques humaines

¹ Un système multi-agent est défini, par Ferber (1995), de la manière suivante : « Ensemble d'entités autonomes en interaction situées dans un environnement, douées d'un objectif et ayant des représentations de leur environnement ».

qui se trouvent souvent à l'origine de cette biodiversité. Il s'agit alors d'identifier ou d'expérimenter des formes de développement économique et social compatibles avec la conservation des ressources biologiques. De plus, ces quatre territoires participent d'une problématique commune. Elle est issue des constats d'embroussaillage et de boisements spontanés² de l'île d'Ouessant³, des fonds de vallées des Vosges du Nord⁴, et de l'expansion du couvert forestier dans le Lubéron⁵ et au mont Ventoux⁶. La fermeture des milieux est due à la

² Le terme d'enfrichement qui est largement usité par les naturalistes et les gestionnaires n'existe pas dans la langue française. Ce terme sera néanmoins utilisé car il est générique dans le cas des quatre espaces étudiés, bien qu'il puisse être connoté négativement. L'enfrichement est un néologisme dérivé du terme friche (désigne depuis l'ancien français une terre que l'on laisse reposer, Le Robert, Dictionnaire historique de la langue française Alain Rey, 1998) et se rapproche des termes d'embroussaillage, d'envahissement de hautes herbes ou de boisements spontanés. Il correspond à un processus dynamique de successions végétales (herbacées, lianes, ronces, fougères, arbustes, arbres) à la suite du déclin ou de l'abandon de pratiques le plus souvent agricoles.

³ L'île d'Ouessant est passée d'une activité à dominante agricole à une activité à dominante touristique. Ce glissement entraîne une redistribution des pressions d'usage sur le territoire avec un accroissement de l'utilisation des zones en bordure de falaise (circuits pédestres, parcours cycliste, récolte de mottes pour la cuisine traditionnelle) et la redistribution de la pression de pâturage suite à l'abandon progressif de l'utilisation collective de la vaine pâture des moutons. Le paysage s'est ainsi transformé, le nombre de parcelles entretenues par des pratiques agricoles a beaucoup diminué et les broussailles constituées d'association de ronces et de fougères ou de fourrés de prunelliers infranchissables se sont largement répandues.

⁴ Les habitants des Vosges du Nord exploitaient les terrains humides en prairies de fauches. Cette activité agricole était un complément pour des ouvriers aux revenus faibles. Le déclin de l'activité industrielle s'est traduit par l'abandon des pratiques de gestion collective de l'espace qui y étaient liées. La friche humide s'est développée entraînant des mutations du paysage souvent mal vécues.

⁵ Dans le Lubéron, les activités d'élevage et la céréaliculture voient leur territoire rogné par l'installation de peuplements forestiers (chênes truffiers, cèdres, accrus de pins) ou de résidences secondaires et doivent partager de plus en plus d'espace avec les chasseurs et les randonneurs.

⁶ Pour le Ventoux, les enjeux concernant la biodiversité se situent sur les espaces a-sylvatiques sur les crêtes, mais également sur des espaces intermédiaires : espaces mosaïques (pins, sapins, tapis de pelouses et de genévriers) avec une espèce emblématique qui est la vipère d'Orsini. Cette vipère est confrontée à la pression touristique du fait principalement des pistes de ski et des randonneurs motorisés ou non. Par ailleurs, il existe une forte augmentation de la superficie forestière qui menace cette espèce

disparition des activités traditionnelles d'entretien de l'espace comme le pastoralisme, l'agriculture vivrière, et à la mutation des techniques et politiques de gestion et d'aménagement des milieux ouverts et forestiers : « Ces Réserves de Biosphère ont toutes connu une histoire commune concernant l'usage de l'espace : forte utilisation au XIX^e siècle, abandon généralisé entre les deux guerres mondiales, déclin des systèmes d'élevages traditionnels, émergence d'un enjeu de « conservation de biodiversité » depuis les années 1980, développement depuis 50 ans des espèces ligneuses source de profondes modifications de la biodiversité (génétique, spécifique, paysagère), et enfin l'arrivée de nouvelles catégories d'habitants » (Actes colloque IFB, 2005).

Le cadre théorique de la modélisation multi-agent permet de représenter les interactions entre dynamiques naturelles et dynamiques sociales. Ce modèle multi-agent⁷ est conçu pour faciliter la confrontation de différents points de vue et ainsi permettre des méthodologies innovantes de construction des savoirs et de concertation. La modélisation d'accompagnement⁸ est une démarche de recherche portant sur la gestion des ressources naturelles renouvelables⁹. Elle s'est progressivement

emblématique.

⁷ « Un modèle multi-agent est un modèle informatique dynamique qui représente des acteurs et leur comportement dans le temps » (Glossaire ComMod, <http://cormas.cirad.fr/ComMod/glossaire/index.php?AID=9&LNG=2>).

⁸ Le terme « accompagnement » désigne la posture d'un intervenant par rapport à un processus de prise de décision. Cette posture d'accompagnement s'appuie sur le respect de trois principes :

- un principe de co-construction d'une décision avec les acteurs impliqués dans le processus. L'intervenant n'est ni dans la situation de piloter le système, c'est-à-dire d'en prendre les commandes, ni dans la position neutre de celui qui ne fait que l'observer.
- un principe de clarté qui engage l'intervenant à expliciter son modèle mental sur le processus ainsi que ses connaissances et objectifs. Son action vise à faciliter le processus de prise de décision par la prise en compte des différents points de vue des acteurs impliqués, sur un problème.
- un principe d'engagement dans le temps et d'adaptabilité. Dans le temps de son accompagnement, l'intervenant fait évoluer ses outils et ses interventions en fonction de l'évolution du processus de décision (Glossaire ComMod, <http://cormas.cirad.fr/ComMod/glossaire/index.php?AID=9&LNG=2>).

⁹ En 1995, Jacques Weber, écrit un texte fondateur et programmatique sur les bases de cette démarche qui est en train de se constituer. Il écrit notamment que "la gestion des ressources renouvelables est un domaine de recherche finalisée, et que "la recherche finalisée se doit de partir non pas de cadres disciplinaires, mais de problèmes concrets, qu'elle reformule en

créée et stabilisée au cours des années 1990/2000 au sein d'un collectif pluridisciplinaire de chercheurs qui s'est doté d'un nom : le groupe ComMod (acronyme de "*Companion Modelling*", traduction anglaise de l'expression "modélisation d'accompagnement") (collectif ComMod, 2006). Se situant dans la lignée des approches participatives (Mermet, 2003) qui fleurissent depuis la fin des années 1980, la modélisation d'accompagnement entend contribuer au processus de renforcement des capacités¹⁰ des populations à intervenir dans la prise de décision en matière de gestion des ressources naturelles. Cette démarche et ce collectif se revendiquent des "sciences de la complexité". Considérant que les interactions entre ressources naturelles et usagers constituent des systèmes complexes en situation d'incertitude, ces chercheurs proposent de dépasser le clivage sciences de la nature / sciences sociales et de rompre avec une tradition de conseil et d'expertise qui place le chercheur et son savoir scientifique au-dessus des autres acteurs sociaux et de leurs propres savoirs. Les équipes de recherches sont ainsi constituées d'un modélisateur, de chercheurs issus de différentes disciplines (écologie, ethnologie, éthologie, économie, génétique, géographie, histoire, sociologie, zootechnie) et de gestionnaires des espaces qui travaillent au sein de parcs naturels, de l'ONF ou dans le cadre de Natura 2000¹¹. Les ethnologues et sociologues impliqués dans ce programme de recherche n'étaient pas des observateurs extérieurs au processus mais bien, aux côtés des autres scientifiques et gestionnaires, des acteurs à part entière de la démarche, qui devaient produire des connaissances ethnologiques et sociologiques à intégrer dans le Système Multi-Agent. Dans cet article, le point de vue des chercheurs, sociologue et ethnologues appartenant aux différentes équipes est

objets de recherche". Ainsi, la nouvelle orientation qui se dessine "vise à apporter son concours à l'analyse et à la recherche de solutions, mêmes partielles, aux problèmes qui constituent l'enjeu même de cette recherche : conflits d'accès et d'usages des ressources renouvelables, à diverses échelles, du local à l'international". *Gestion des ressources renouvelables : fondements théoriques d'un programme de recherche*, document de travail, 1995.

¹⁰Les auteurs nord-américains emploient le terme d'*empowerment*, qui correspond pour certains au néologisme français de « capacitation » qui recouvre « la double dimension d'acquisition du pouvoir et de processus d'apprentissage pour y accéder » (Carrel, 2006)

¹¹Réserve de Biosphère d'Ouessant : 1 modélisateur, 2 écologues, 1 géographe, 1 ethnologue, 1 économiste, 1 gestionnaire, 1 ornithologue

Réserve de Biosphère des Vosges du Nord : 2 écologues, 1 sociologue, 1 géographe, 1 chargé d'études Natura2000, 2 gestionnaires, 1 gestionnaire/modélisateur

Réserve de Biosphère du Ventoux-Lure : 2 ethnologue, 1 généticien, 2 géographes, 1 géographe -modélisateur, un herpétologue, un écologue, un éthologue, 2 gestionnaires

Réserve de Biosphère du Luberon : 1 ethnologue, 1 zootechnicien I, 1 gestionnaire, 1 modélisateur

discuté. Il s'agit bien ici d'une analyse et d'une prise de recul critique qui ont été faites a posteriori. En se basant sur cette expérience nouvelle pour l'ensemble des chercheurs, le souhait est d'apporter des éléments de réflexion et d'analyse sur les trois points suivants :

- sur la démarche de modélisation d'accompagnement dont nous commencerons par faire un bref historique et une description (partie 1) ;
- sur la place des sciences sociales dans la démarche, les rôles que nous y avons joués et les difficultés que nous y avons rencontrées (partie 2) ;
- et enfin sur les rapports entre natures et sociétés (partie 3).

Nous concluons par une réflexion sur les rapports entre sciences et décision que soulève la modélisation d'accompagnement.

Histoire et description de la modélisation d'accompagnement¹²

Des systèmes multi-agents à la modélisation d'accompagnement

En 1988, François Bousquet, ingénieur en Sciences de l'Eau, détenteur d'un DEA de bio-mathématiques et d'un DEA d'Hydrologie, commence un travail de modélisation pluridisciplinaire au Mali. Ce travail de modélisation s'inscrit dans le cadre d'une équipe de l'ORSTOM¹³ qui s'était constituée pour répondre à "la situation de crise [en matière de gestion des ressources naturelles] alors invoquée par les pêcheurs et les responsables politiques maliens" (HDR, François Bousquet 2001 : 14). Centré sur l'activité de pêche, le travail de François Bousquet, qui débouchera sur un doctorat¹⁴, devait parvenir à modéliser les interactions entre les sociétés de pêcheurs maliens, la ressource en poissons et les milieux naturels concernés à partir de connaissances scientifiques. Devant modéliser des comportements et des représentations, il entrouvrit plusieurs portes : la porte des sciences économiques et sociales, des

¹² Cette première partie est le fruit d'un travail effectué à la suite du projet IFB et dans le cadre du programme ADD-ComMod actuellement en cours (2006-2009). Deux d'entre nous avons participé à ce projet. Un certain nombre d'entretiens effectués auprès des « Commerciants » (membres du collectif ComMod) nous a permis de comprendre l'origine de la démarche ComMod à laquelle nous avons participé, de dégager la structure de la démarche mise en œuvre dans le cadre du projet IFB et de nous interroger sur les méthodes d'évaluation de ces processus participatifs.

¹³ Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-mer, devenue IRD (Institut de Recherche pour le Développement) en 1998.

¹⁴ "Des milieux, des poissons, des hommes - étude par simulation multi-agents, le cas de la pêche dans le delta central du Niger", 1994, Thèse de l'Université de Lyon 1, sous la direction d'Alain Pavé.

sciences cognitives et celle de l'Intelligence Artificielle. La découverte qu'il fit alors des recherches sur les Systèmes Multi-Agents à travers notamment les travaux de J. Ferber fut pour lui une révélation. En collaboration avec un doctorant en informatique, ils développèrent des outils leur permettant de modéliser les interactions entre poissons, pêcheurs et espace. Ces nouvelles approches vont se développer, se préciser et se formaliser au sein du CIRAD¹⁵ et plus particulièrement de l'équipe GREEN¹⁶ (Gestion des Ressources renouvelables Et Environnement). L'attention des chercheurs se focalisera plus particulièrement sur la construction de Systèmes Multi-Agents portant sur la gestion des ressources naturelles renouvelables. Parallèlement à ce travail, l'idée d'utiliser les systèmes multi-agents avec les populations locales concernées, en l'occurrence les pêcheurs, s'est petit à petit mise en place. Ainsi, les acteurs du système, préalablement étudié au sein d'un groupe de chercheurs, ont la possibilité de s'exprimer sur le modèle créé et de le compléter. Si, au départ, l'utilisation des systèmes multi-agents ne concernait que des scientifiques, l'idée est progressivement venue d'associer des savoirs scientifiques et des savoirs professionnels ou locaux. Une troisième modalité est ensuite apparue qui met l'accent sur la participation d'acteurs professionnels et locaux dans le processus de construction du modèle, avec l'animation d'un scientifique maîtrisant les outils de modélisation. Le modèle est ainsi construit à partir de ces savoirs, l'intérêt étant que les acteurs des territoires s'y retrouvent parfaitement (D'Aquino et al, 2002).

Progressivement, ce collectif de chercheurs focalise ses réflexions sur les usages de ses modèles, posant ainsi les premiers jalons d'une nouvelle démarche qu'ils appelleront, à partir de 1996, la modélisation d'accompagnement (*Companion Modelling*). D'outils de recherche scientifique et de compréhension des interactions entre les dynamiques sociales et les dynamiques biologiques, ils deviennent également des outils aidant les acteurs du système étudié à prendre des décisions sur la gestion de leurs ressources naturelles. Dans ce cadre, à côté des systèmes multi-agents (SMA) se développe un autre outil : le jeu de rôles¹⁷. Ces deux outils possèdent des similarités et peuvent être utilisés de manière complémentaire. La thèse d'Olivier Barreteau (1998) sur les périmètres irrigués au Sénégal a ainsi permis de mettre en place la restitution du travail de modélisation auprès des paysans sénégalais à partir d'un jeu de rôles. Celui-ci fut le support de riches et intenses discussions entre les paysans sénégalais joueurs. "Les gens se sont mis à discuter à fond de leur réalité, à partir du jeu, beaucoup plus que ce qu'on espérait", raconte Olivier Barreteau. Le jeu de rôles permettait à la fois une validation sociale du modèle multi-agent à partir duquel le jeu

avait été construit mais aussi offrait un support à discussions, débats, et échanges entre les paysans à propos de leurs pratiques d'irrigation. Ces nouvelles démarches de modélisation d'accompagnement ont connu un certain succès et ont attiré un nombre croissant de chercheurs. Un collectif formel appelé ComMod, acronyme de *Companion Modelling*, s'est alors constitué et a produit une charte publiée dans la revue JASSS en 2003 (Barreteau et al, 2003) et dans la revue Natures Sciences Sociétés en 2005 (Collectif ComMod).

Ces outils (système multi-agents et jeux de rôles) ont ainsi été développés dans le cadre de démarches empiriques et expérimentales, au niveau d'équipes de chercheurs qui se préoccupent principalement de la gestion des ressources, chacune s'en saisissant et les développant sur des territoires variés¹⁸. Les terrains et les objets de recherche très hétérogènes, étaient connus depuis plusieurs années par les chercheurs impliqués dans la démarche ComMod. Ces chercheurs partagent alors un même point de vue, des préoccupations le plus souvent issues de formation scientifiques, ils ont des appartenances institutionnelles relativement proches (CIRAD, IRD, CEMAGREF, INRA) au sens où il s'agit, à côté d'une recherche fondamentale, d'apporter des réponses aux questions posées sur un territoire donné.

Les promoteurs du projet faisant l'objet de cet article¹⁹ ont participé au développement de ces outils et appartiennent pour certains d'entre eux à la communauté scientifique ComMod. L'adhésion à cette démarche est forte car elle permet (« enfin ! » ont dit certains) de faire le lien entre l'écologie et les pratiques des acteurs d'un territoire. Si les écologues ont beaucoup travaillé sur des modèles strictement écologiques, les systèmes multi-agents prennent en compte les écosystèmes mais également les actions des êtres humains et ceci dans leur diversité : « j'avais un outil avec lequel je pouvais faire marcher les deux en même temps. Et en plus en faisant marcher ce que je n'osais imaginer : non seulement le pâturage, mais aussi le forestier, et puis le promeneur et rajouter tout ce monde là. Ça a été une révélation !" (Entretien Michel Etienne en juin 2006).

La modélisation d'accompagnement se crée donc progressivement dans les années 1990, période au cours de laquelle les approches participatives tant dans le domaine du

¹⁵ Centre de coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement.

¹⁶ Equipe créée par Jacques Weber.

¹⁷ Les chercheurs de l'équipe GREEN sont en effet proches de l'équipe de Laurent Mermet qui a développé des jeux de rôles dans le domaine de l'environnement.

¹⁸ La liste des études de cas est disponible sur le site ComMod (<http://cormas.cirad.fr/ComMod/fr/caseStudies/alpha.htm>), elle montre bien que ces outils ont été largement développés à l'étranger (Madagascar, Brésil, Bouthan, Bolivie, Mali, Vietnam...) mais aussi en France métropolitaine (Camargue, Larzac, Méjean... ainsi que les quatre Réserves qui font l'objet de ce texte). Toutes portent sur la gestion de la ressource, qu'il s'agisse de l'eau, des paysages, du patrimoine génétique, des terres cultivables.

¹⁹ Dont principalement Michel Etienne (INRA), coordinateur du projet sur les Réserves de Biosphère.

développement que dans celui de la gestion de la nature se développent en réaction aux précédents modes d'intervention qui avaient tendance à exclure, des processus de décision, les populations locales concernées. C'est aussi la période du développement durable qui, après des décennies d'opposition entre développement économique et conservation de la biodiversité, propose de concilier les deux et d'y inclure la justice sociale. Pour être durable, le développement doit donc dorénavant prendre en compte les aspects économiques, sociaux et environnementaux et inclure les populations locales dans le processus.

Du côté de l'histoire des sciences, elle se situe dans un contexte qui, dès les années 1980, tend à remettre en question le clivage sciences naturelles/sciences sociales notamment au sein du programme environnement du CNRS qui a joué un rôle pionnier pour le développement de recherches interdisciplinaires²⁰, et dans les travaux de sociologues et philosophes comme Michel Callon, Bruno Latour, Michel Serres, John Law, etc. Ces *social scientists* (Akrich et al, 2006) développent la théorie de l'acteur-réseau (Actor-Network Theory) et une approche novatrice qui propose de traiter de manière symétrique les humains et les non humains. Du côté des sciences naturelles, et de l'écologie, des voix s'élèvent également pour dire qu'il faut rompre avec l'approche dominante, consistant à exclure les activités humaines et les processus sociaux de l'analyse des écosystèmes. Là aussi, certains plaident pour un traitement plus symétrique des humains et des non humains. En dépit de cette conjonction favorable, on peut cependant considérer que tant dans les sciences sociales que dans les sciences naturelles, ces pionniers, qui proposent de transgresser les frontières disciplinaires, ne constitueront pas un courant dominant dans leurs disciplines respectives, même s'ils feront école et qu'ils ont acquis, dans les sciences sociales en tous cas, une renommée internationale. La modélisation d'accompagnement se situe dans ces fronts pionniers de recherche qui tente de construire un nouvel espace scientifique interdisciplinaire.

La modélisation d'accompagnement : une démarche de recherche en appui au développement durable au niveau de quatre réserves de biosphère françaises

Le projet IFB consiste en la construction de modèles à partir de connaissances scientifiques mais également de savoirs professionnels élaborés par les gestionnaires des territoires concernés. Il s'agit de construire des modèles informatiques sur les quatre espaces à partir d'une problématique commune et dans l'objectif d'explorer le cheminement de « co-dynamiques » particulières, dynamiques sociales et dynamiques biologiques. Une co-dynamique peut se définir comme la réunion de facteurs sélectionnés par un groupe d'acteurs (entre 5 et 10 dans notre cas) qui s'interrogent sur l'avenir d'un collectif d'humains et de

non-humains sur un territoire. Ces « objets intermédiaires » (SMA, Jeux de Rôles) permettent l'émergence de représentations des environnements que l'on pourrait qualifier de "fonctionnelles". Elles serviront de miroir aux connaissances théoriques et pratiques apportées par les parties-prenantes et permettront aux participants, concepteurs et non-concepteurs des modèles, de s'en servir comme support pour échanger leurs points de vue sur le système ou à débattre des mesures de gestion et d'aménagement à entreprendre sur les territoires concernés par la démarche.

Des chercheurs appartenant à différentes disciplines et des gestionnaires de Réserves de Biosphère ont construit ensemble un Système Multi-Agent²¹ sur chacune des Réserves de Biosphère concernées. Si les quatre équipes constituées ont été construites autour de ces deux groupes d'acteurs, elles sont néanmoins hétérogènes dans le poids de chacune des catégories (cf note 8), ainsi l'équipe de Ouessant est surtout constituée de chercheurs alors que celle des Vosges du Nord est conduite par les gestionnaires ; un chercheur qualifié guide le processus et forme à la modélisation. Le modèle a été élaboré sur une base écologique : modéliser la dynamique de fermeture des milieux et de l'enfrichement, en insistant en particulier, et selon les cas, sur la dynamique de l'aulne, des hêtres et des sapins, des genévriers et des broussailles, considérés comme les « agents » les plus actifs de la fermeture des paysages, en tenant compte des différents stades de succession végétale. Sur cette base naturaliste est venu se greffer un ensemble d'acteurs sociaux qui, d'après la représentation du modèle, pouvaient empêcher, freiner ou accélérer la dynamique d'enfrichement, et donc influencer l'aire de répartition et l'habitat des espèces étudiées (symbole de biodiversité).

Les Systèmes Multi-Agents sont des outils « adaptés à la représentation de systèmes dynamiques et complexes et à l'exploration d'hypothèses présentées comme "vraies" » (charte). Pour construire un Système Multi-Agent, la méthode « ARDI »²² (Acteurs, Ressources, Dynamiques, Interactions) a été mise en œuvre. Cette méthode aide à la conception collective de « modèles conceptuels » (préalable indispensable à tout exercice de modélisation informatique). Dans un SMA, il y a une (ou des) ressource(s) et des agents qu'il faut dans un premier temps identifier, puis il s'agit de construire les relations entre la ressource et les agents et entre les agents entre eux. Ces agents sont humains ou non-humains et sont considérés de la même

²⁰ Et qui a notamment conduit à la création de la revue *Nature Sciences Sociétés*.

²¹ Dans la Réserve de Biosphère de la mer d'Iroise et des Vosges du Nord, le collectif a fait le choix de construire un jeu de rôle afin de permettre aux acteurs locaux, non-concepteurs des démarches, de réagir au modèle conceptuel. Les jeux de rôles simplifient la représentation informatique en une représentation figurative plus facilement appropriable et appréhendable par les non-concepteurs.

²² Cette méthode n'est pas utilisée par l'ensemble des « commodiens ».

manière. Ainsi, la dynamique du système peut-elle s'exprimer. Le modèle conceptuel est alors un ensemble de liens entre les agents, mais aussi entre les agents et des ressources. Les dynamiques sociales sont en interaction avec les dynamiques biologiques.

Quatre questions ont été abordées par l'ensemble des participants de chaque équipe lors de la première phase de conception du SMA :

- Quelles sont les principales ressources et les informations essentielles à savoir pour garantir une utilisation durable du territoire concerné ?
- Quels sont les acteurs²³ qui semblent pouvoir ou devoir jouer un rôle décisif dans la gestion du territoire choisi ?
- Quelles sont les principales dynamiques écologiques en jeu, en quoi ces dynamiques sont-elles affectées par ces acteurs ?
- Comment chaque acteur utilise les ressources qu'il convoite ? (Actes Colloque IFB, 2005)

L'animateur et responsable du projet M. Etienne a fait faire aux participants, co-concepteurs du modèle un travail minutieux et laborieux qui consistait à faire expliciter le plus simplement et le plus clairement possible les actions et les connaissances de chacun sur le milieu étudié. Par exemple, il s'agissait de faire exprimer au forestier de l'ONF, par un seul mot, par un seul un verbe, ses actions sur les entités de gestion (les objets de nature) et sur les acteurs humains. Le forestier devait qualifier par un verbe unique chacune des actions qu'il avait à la fois auprès de différents êtres humains et auprès de différents "non humains". Au prix d'un effort certain, il lui fallait sélectionner, parmi les termes qui pouvaient qualifier son action, celui qui lui paraissait le mieux à même de la décrire. Par exemple, il vend des lots à l'exploitant forestier ; il loue des lots au chasseur ; il conserve la forêt de hêtre/sapins ; il supprime la concurrence des genêts radiés ; et il garde les arbres morts pour les saproxylophages. Ces actions sont ensuite traduites en pseudo-code que Michel Etienne appelle « phrases logiques »²⁴. Un modèle conceptuel est alors créé (exemple de la réserve de Biosphère d'Ouessant) (Figure 1).

Les données ont été ensuite importées dans la grille de l'automate cellulaire de la plate-forme CORMAS (Common-pool Ressources and Multi-agent Systems). Dans le cas d'Ouessant, le

²³ Dans le cadre de cette démarche, les acteurs peuvent être humains ou non humains.

²⁴ Les diagrammes de séquences suivants permettent de décrire précisément le comportement des acteurs à chaque pas de temps du modèle. Exemple sur le territoire d'Ouessant :

Séquence des résidents

Si **âge** < 70 et surface **abordMaison** < 0,5 ha et **typeveg** ≠ fourré

Habitant défriche **abordMaison**

Sinon **PNRA** défriche **abordMaison**

x% de **Habitant** commande ragoût à **Ragoûteur**

prototype informatique est construit sur la base de 76000 cellules correspondant à une maille d'environ 200 m²²⁵. Un pas de temps de quatre mois a été choisi : l'année est découpée en fonction de la vaine pâture, de la période d'élevage des moutons au piquet scindée en deux pour différencier la période touristique estivale.

Après ce bref aperçu des objectifs et des méthodes mises en œuvre dans les démarches de modélisation d'accompagnement, nous allons relater la manière dont les chercheurs en sciences humaines ont participé aux processus de conception des Systèmes Multi-Agents. Comment caractériser la nature de cet apport dans la démarche et les outils produits ?

La place des chercheurs en sciences sociales

Si aucun d'entre nous n'avait d'expérience antérieure de modélisation d'accompagnement, nous partions cependant, les uns et les autres, avec des disparités en termes, d'une part, de connaissances sur la thématique générale de la conservation de la biodiversité, et d'autre part, l'habitude de travailler dans des collectifs pluridisciplinaires incluant des sciences de la nature et des sciences sociales. N'étant pas familier de la modélisation d'accompagnement et n'adhérant pas au départ du programme de recherche à ces méthodologies, les chercheurs en sciences humaines²⁶ ont interrogé cette démarche. Les questions ont porté sur la construction de la problématique et la déconstruction de concepts, sur la nature des différents savoirs, sur les rapports entre sciences de la nature et sciences de l'homme et plus généralement sur leur rôle et places attribuées au sein de telles méthodologies. La question de l'asymétrie ou de la symétrie des connaissances et de la légitimité qui en résulte dans le processus de modélisation collective est centrale dans cette démarche. Nous discuterons de l'opération même de modélisation et du véritable processus d'apprentissage qu'elle induit pour les participants à la démarche. Pour ce faire, nous partirons des expériences que nous avons vécues dans les différents groupes de modélisation, et tenterons d'en tirer des enseignements plus généraux.

²⁵ Cela s'est révélé être l'échelle spatiale la plus pertinente quant aux processus modélisés et au temps de calcul des outils informatiques disponibles.

²⁶ Marie Charles, Master ethnologie, Mont Ventoux
Frédérique Chlous-Ducharme, ethnologue, île d'Ouessant.
Elsa Faugère, ethnologue, Lubéron et Mont Ventoux.
Maurice Wintz, sociologue, Vosges du Nord.

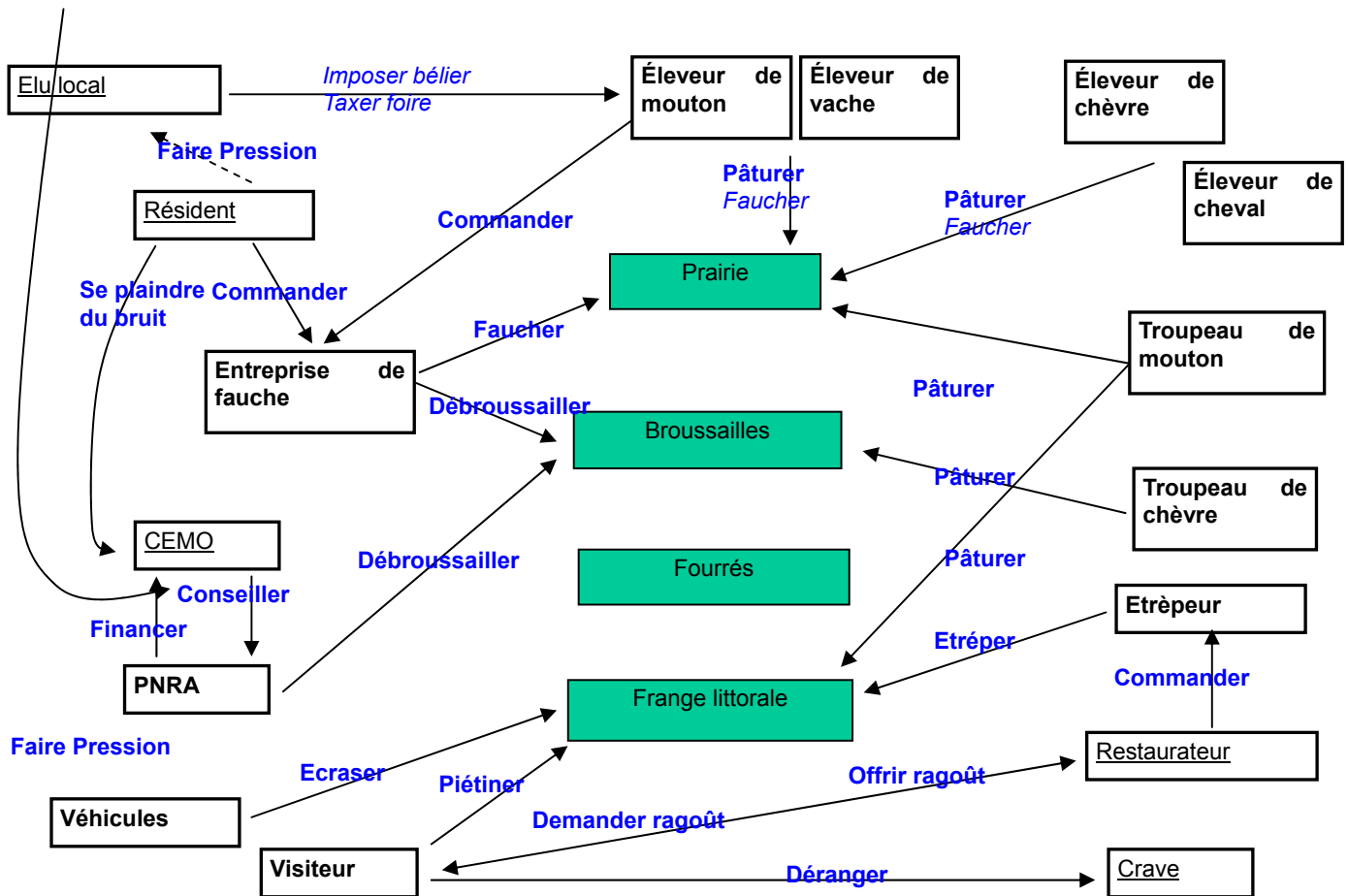


Figure 1. Modèle conceptuel de la réserve de Biosphère d'Ouessant.

Une place à construire à différentes étapes de la démarche

Les chercheurs n'ont pas participé à la conception du projet ni à l'écriture du texte initial. Ce n'est donc qu'après l'acceptation du projet par les bailleurs de fonds, en l'occurrence l'IFB, que nous avons été sollicités pour y participer. Les enjeux et les objectifs de ce travail ont été progressivement appropriés en se familiarisant avec la modélisation d'accompagnement qui était totalement inconnue auparavant. La problématique s'est construite à partir des définitions et représentations des biologistes, géographes et naturalistes : il s'agissait de fermeture des milieux, d'enrichissement, de conservation de la biodiversité. Ces termes, qui n'appartiennent pas au vocabulaire courant et dont certains sont propres aux sciences de la conservation, ont du être appropriés à défaut d'être immédiatement interrogés. Il aurait pourtant été intéressant de questionner davantage dès le départ toutes les facettes du concept de friches, les études montrant, comme il avait été fait état dans la bibliographie (Dupré, 2005) que les définitions et représentations de la friche sont bien différentes en fonction des groupes sociaux. Afin de pouvoir parler un langage commun, les chercheurs des différentes

disciplines se sont entendus sur des associations de végétaux (exemple fougères plus ronces, fourrés de prunelliers, aulnaies...) en évitant le plus possible d'y associer des représentations positives ou négatives. Une difficulté réside dans le fait que, si ces modèles ont pour objectif de sensibiliser les populations à l'enrichissement de certaines parties de leur territoire, il semble pertinent du point de vue des sciences sociales d'étudier en amont la construction sociale de cette problématique (les acteurs, les processus, les discours invoqués...).

Le « rôle » attendu des différents chercheurs est de participer à la construction du modèle conceptuel (choix des acteurs et des actions en fonction de la problématique étudiée) et ensuite de pouvoir préciser l'ensemble des diagrammes de séquence afin de parvenir à la modélisation informatique. Ces diagrammes portent sur des acteurs, des actions mais également nécessitent des données de type quantitatives permettant d'appréhender les interactions sur l'ensemble des territoires.

Classiquement ce programme de recherche s'est construit, dans

un premier temps, au niveau de chaque territoire sur une revue de bibliographie concernant les dynamiques sociales à l'œuvre, les pratiques ayant des impacts sur l'environnement et les représentations des paysages en fonction des groupes sociaux. Un certain nombre de recherches portant sur ces questions avaient été menées sur plusieurs des territoires concernés²⁷. Ainsi, dans les Vosges du Nord, une étude ethnologique (Dupré, 2002) commandée en 2002 par le PNR des Vosges du Nord sur les perceptions des friches par certains habitants de la vallée de la Zinsel constituait une base de données initiale sur les perceptions des friches. Dans un deuxième temps, un certain nombre de questions ont été soulevées et des études ont ainsi été mises en œuvre afin de recueillir des données permettant d'alimenter la réflexion et le modèle. Ces enquêtes ont donc été décidées collectivement et n'ont pas été une « commande » passée par l'équipe au sociologue. Différents « stages » ont ainsi été dirigés, ils portaient par exemple pour l'île d'Ouessant sur la pratique d'étrépage²⁸ (Joets, 2004) et les représentations de l'enfrichement par les résidents secondaires (Bellec, 2005), et pour le Mont Ventoux sur les représentations et usages de l'espace au Mont Serein, plateau à 1450 mètres sur la face nord-ouest du Mont Ventoux (Charles, 2005). L'enquête interrogeait les acteurs sur les « lisières », expression d'une délimitation dynamique et paysagère entre les milieux « ouverts » et forestiers, mais également sur la vipère d'Orsini²⁹ (espèce phare de la Réserve de Biosphère du Mont Ventoux pour les naturalistes). Mais ces dernières études sont intervenues tardivement dans la démarche (en 2005 alors que le projet avait démarré en 2003).

Les difficultés rencontrées dans le cadre du recueil des données et du traitement de celles déjà présentes sont liées à la forme que celles-ci doivent prendre pour pouvoir ensuite être modélisées. L'étude ethnologique des Vosges du Nord a ainsi été réalisée antérieurement au projet SMA Vosges du Nord et sans donc

²⁷ Il y a eu à cet égard une grande équité au sein de l'ensemble des équipes car les sciences de la nature et les sciences sociales ont bénéficié des mêmes moyens pour mettre en place des recueils et analyses de données.

²⁸ L'étrépage est une activité qui consiste à retirer, au niveau des pelouses rases se situant sur le pourtour de l'île, des mottes de terre d'environ 5cm d'épaisseur et de 30 cm de côté. Ces mottes de terre sont ensuite séchées et servent de combustible pour la cuisson lente d'un « ragoût sous la motte » qui est devenu une spécialité fort prisée par les touristes.

²⁹ Cette espèce sera prise en compte dans le modèle conceptuel puisqu'elle permet d'amorcer une réflexion sur l'intérêt, pour la biodiversité, de conserver à la fois les milieux ouverts et forestiers. En effet, la vipère d'Orsini a la particularité de s'alimenter dans les milieux ouverts mais aussi d'hiberner et de se cacher dans les genévriers. L'espèce a donc besoin d'un équilibre particulier entre les surfaces de genévriers et de pelouse, et sa conservation sera fonction des négociations qui s'opèrent entre les acteurs, et à propos des mesures d'intervention à adopter dans ces milieux.

prendre en compte les contraintes imposées par une telle démarche. Les méthodologies mises en œuvre dans le cadre de ce programme ont tenté de prendre en compte les contraintes imposées par la modélisation dans la mesure du possible car étant néophytes au niveau d'une telle démarche il s'agissait de se les approprier. Les résultats des investigations portant sur les usages et représentations n'ont pas été toujours faciles à modéliser car les données de l'ethnologue ou du sociologue se situent davantage dans le qualitatif que dans le quantitatif. L'étude concernant les représentations de la friche par les résidents secondaires à Ouessant a été complexe à mettre en œuvre car elle s'est dans un premier temps déroulée sur la base d'entretiens de types semi-directifs afin d'identifier et de comprendre la construction de la diversité des représentations présente au sein de ce groupe. Puis, réalisant au fur et à mesure de l'avancement du projet la forme que devaient prendre ces données, il a fallu fournir des données quantitatives et spatialisées. Une fois la typologie construite et testée, les entretiens auprès des habitants ont été multipliés.

Quelques ajustements ont donc été nécessaires, ils ont été construits dans le « feu de l'action » n'ayant que peu de recul par rapport au système multi-agents. Une réflexion épistémologique approfondie serait nécessaire car face à la grande précision de certaines données écologiques (répartition du couvert végétal), se présentent des pratiques et systèmes de valeurs plus difficilement représentables au niveau spatial. La difficulté de modéliser des données qui concernent notamment les représentations pour des ethnologues peut également expliquer pourquoi celles-ci ont plus de peine à trouver leur place au sein de cette démarche.

La place des chercheurs fût quelquefois inconfortable à cause des tâtonnements, de l'évolution des objectifs de la modélisation sur chacun des territoires. Pour les Vosges du Nord et Ouessant, la construction du modèle et la discussion autour des enjeux et des objectifs, a été marquée par la difficulté à situer les enjeux et les objectifs du projet. Les objectifs sont restés multiples tout au long de la recherche : « *l'objectif de cette étude était multiple : élaborer un outil de communication entre la population locale et les gestionnaires, un outil d'aide à la décision destiné à la commune et au PNRA, mais aussi un outil d'aide à la recherche* » (Compte rendu réunion Iroise 10-11 décembre 2003). Or, l'expérience acquise montre qu'il est difficile de mener de front ces trois objectifs avec les mêmes exigences. L'apprentissage de la modélisation multi-agents s'est faite en « modélisant » et la découverte des possibilités offertes par cet outil s'est construite au cours du temps pour la grande majorité des chercheurs et gestionnaires engagés dans ce processus. Les préoccupations de chacun sont différentes et la stabilisation des objectifs à atteindre a pris un peu de temps. Une difficulté a ensuite été de confronter les objectifs définis par le groupe à la réalité du terrain, c'est à dire en face des élus et de la population.

Lors de la construction du modèle des Vosges du Nord, les porteurs du projet ont eu tendance à osciller entre des objectifs de

sensibilisation de la population au problème de l'enfrichement, ou plutôt au problème que représente pour le PNR la gestion de l'enfrichement (impossibilité pour le Parc d'assurer et de multiplier la Gestion Ecologique des Friches (GEF) à l'infini), et des objectifs visant à faire prendre conscience des différences de perception. Finalement, le choix s'est porté sur cette deuxième option. Dans cette perspective, le modèle a évolué vers un support de construction du jeu de rôles, centré sur la compréhension de la dynamique de l'aulne plutôt que comme un système prédictif du comportement des acteurs. Enfin, autour de la question des enjeux, le débat a principalement porté sur deux dimensions :

- une dimension « gestionnaire » : l'enfrichement est-il un problème ou non ? Si oui, pour qui et pour quelle raison ? La réponse s'est finalement orientée autour de la question de la perception des friches (plutôt qu'autour par exemple des incidences économiques de l'enfrichement).
- une dimension « scientifico-politique » : entre la biodiversité paysagère (les milieux prairiaux plus ou moins ouverts rappelant la gestion agricole passée) et la naturalité spontanée (évolution de la friche vers l'aulnaie), quel modèle faut-il privilégier ?

Autant la thématique de l'enfrichement des vallées vosgiennes (Vosges du Nord) a pu apparaître comme un enjeu « politique » significatif au cours des années 1980-1990 (sans doute du fait de la perception forte, par une population historiquement implantée dans la vallée, de la transformation (paysagère et sociale) que représente le développement des aulnes par rapport à la nature agro-entretenu précédente), autant cette question semble actuellement davantage occuper les agents du PNR (partenaires du projet) que la population elle-même. La forte représentation du PNR (3, quelquefois 4 personnes sur un total de 7/8) est liée à la construction initiale du projet ; le PNR en a été le porteur technique et administratif. Cette présence a conduit le groupe à s'interroger sur les motivations et les objectifs du projet, et plus précisément sur le rôle du PNR vis-à-vis des acteurs de son territoire : prescripteur de « bonnes » manières de gérer les friches ou révélateur d'enjeux et de perceptions ? C'est d'ailleurs cette discussion qui a orienté le projet vers le jeu de rôles dans le but de mettre en évidence auprès des acteurs concernés la relativité des perceptions et enjeux liés aux friches. Mais, le jeu de rôle n'a finalement pas été mis en œuvre, ceci pour deux raisons principales à notre sens. D'une part une question de temps et de délai de réalisation dans le cadre du projet. D'autre part, et cela nous paraît plus fondamental, un défaut d'implication des acteurs concernés. Le PNR était impliqué par des agents techniques, mais jamais par des élus ; le portage politique de ces enjeux est donc resté limité. De la même manière, on peut penser que si les autres acteurs concernés (maires, acteurs du tourisme, pêcheurs, chasseurs...) avaient été intégrés en amont dans le processus, la dynamique de concrétisation du jeu de rôle aurait été plus forte.

Asymétrie des connaissances et légitimité des participants

Les chercheurs en sciences sociales, non familiers de ce type de procédure - la modélisation et la prospective environnementale constituaient de vraies nouveautés pour nous tous - ont été sollicités plus ou moins tardivement dans le programme de recherche mais tous après que celui-ci eut été accepté. Chacun s'est dès lors investi avec ses propres savoirs et expériences à la fois sur l'objet et le terrain de recherche dans le but d'alimenter le modèle et non pas d'apporter un regard critique sur le processus.

L'ethnologue et le sociologue des groupes Iroise et Vosges du Nord avaient déjà travaillé sur des thématiques proches de celles étudiées dans le projet, dans un cadre pluridisciplinaire et sur les terrains concernés ou relativement proches. Ainsi, leur intégration respective dans les collectifs, bien que tardive et non préméditée au départ, correspondait à une démarche déjà expérimentée par ailleurs. Bien que n'ayant jamais travaillé sur le cas des Vosges du Nord, le sociologue avait déjà mené des recherches sur les représentations sociales de la nature en Alsace. Le sujet ne lui était donc pas totalement inconnu, au moins en ce qui concerne les méthodes et certains éléments généraux concernant les représentations sociales de la nature (en fonction des pratiques et de l'appartenance à des groupes sociaux). D'autre part, son parcours est marqué par un intérêt constant pour les recherches interdisciplinaires et les théories sociologiques se situant « à la marge » du paradigme durkheimien, c'est-à-dire cherchant à saisir les interactions concrètes (matérielles et idéelles) entre société et nature. L'approche qu'il privilégie ne se situe donc pas dans un pur courant constructiviste, mais cherche plutôt à articuler les interactions matérielles et symboliques entre société et nature. De fait, il dispose d'une certaine connaissance des fonctionnements écosystémiques et des pratiques scientifiques des naturalistes, qui facilite les échanges.

En revanche, dans le Ventoux, l'ethnologue commençait tout juste à travailler sur des questions de conservation de la biodiversité, ainsi que dans des collectifs interdisciplinaires mêlant sciences humaines et sciences de la nature. Elle n'avait en outre jamais travaillé sur le Mont Ventoux³⁰. Ses compétences et ses connaissances initiales étaient donc très éloignées de ce à quoi on lui proposait de participer. Face à toutes ces nouveautés, l'ethnologue se sentira longtemps perdue dans ce programme de recherche et illégitime, d'autant plus que d'autres chercheurs avaient une connaissance très fine de leur objet de recherche³¹. Après un an de programme l'étude ethnologique sur le Mont Serein fut lancée et, dans la mesure où elle encadrait l'étudiante

³⁰ Venant tout juste d'être recrutée à l'INRA pour travailler sur la conservation de la biodiversité, c'était une première occasion de s'approprier cette thématique en se familiarisant avec les raisonnements des naturalistes impliqués dans ce projet.

³¹ C'est le cas de deux chercheurs en fin de thèse lors de ce programme de recherche, l'un travaillant sur le crabe à bec rouge, l'autre sur la vipère d'Orsini.

chargée de l'enquête, l'ethnologue a commencé à se sentir un peu plus légitime dans la démarche. Elle s'était enfin trouvé un rôle.

La recherche sur un mode pluridisciplinaire est complexe car il s'agit d'appréhender des méthodologies et des concepts « étrangers ». Pour éviter les trop fortes disparités au sein d'un groupe qui doit fonctionner selon un certain rythme, il est donc préférable qu'une relative équivalence entre les connaissances soit présente au départ. Cela est d'autant plus complexe pour les sciences de l'homme, et plus particulièrement l'ethnologie, qui dans le cadre de travaux monodisciplinaires privilégient un « temps long » sur le terrain.

Les disparités en termes d'expériences et de connaissances existant au sein du groupe des chercheurs en sciences humaines, expliquent en partie les différentes légitimités conférées ou revendiquées.

Dans le cadre de ce programme de recherche pluridisciplinaire, quatre types d'acteurs étaient présents : les modélisateurs, les gestionnaires, les chercheurs en sciences de la nature, les chercheurs en sciences sociales. La légitimité et l'intérêt équivalents envers les différents types de savoirs qu'ils soient professionnels ou scientifiques, provenant des sciences de la nature ou des sciences sociales, étaient à la base d'une telle démarche. Cependant la place de chacun s'est construite dans le cadre des interactions propres à chaque équipe du programme ; l'analyse de celles-ci permet de révéler et d'interroger les difficultés rencontrées.

La place centrale du modélisateur possédant des savoirs, des compétences et un langage qu'il s'agissait de s'approprier rapidement n'a pas été discutée. De même, les asymétries entre savoirs professionnels et savoirs scientifiques ne sont pas apparues ou seulement à la marge car la modélisation d'accompagnement intègre et valorise dans sa démarche les connaissances des gestionnaires. Nous traiterons dans ce paragraphe de relations qui existent entre chercheurs des sciences de la nature et des sciences humaines mais également des relations entre ces derniers et les gestionnaires.

En principe, la disparité des compétences représentées au sein du collectif devrait permettre d'enrichir la base de données à modéliser et garantir l'interaction et l'échange entre les personnes. Dans les faits il peut en être autrement pour diverses raisons, par exemple un conflit entre personnes, une réticence à l'égard de la modélisation, l'incapacité à fournir des données modélisables, le déséquilibre entre les connaissances initiales des uns et des autres, la présence d'enjeux contradictoires, l'aptitude des concepteurs et des non-concepteurs à se construire un point de vue et à participer aux discussions collective pour le partager.

Dans le cas du Ventoux, la forte asymétrie de connaissances, par rapport aux autres participants de ce groupe, naturalistes et gestionnaires, qui travaillaient tous sur la montagne de Lure ou le

Mont Ventoux et sur la conservation de la biodiversité, constituera un véritable handicap qui a finalement rendu complexe la participation de l'ethnologue à la construction du modèle. Les connaissances sur les activités humaines qui furent intégrées dans le modèle multi-agent furent celles que les naturalistes et gestionnaires du collectif possédaient (système d'élevage, sylviculture).

Au final, et puisqu'elle était arrivée tardivement dans la construction du modèle, l'enquête ethnologique conduite au Mont Serein n'a pas été prise en compte pour la modélisation. L'enquête ethnologique révélait l'existence d'un conflit³² au sujet des mesures de gestion à entreprendre sur les pelouses. L'insertion du point de vue de l'Association pour le Développement et la Promotion du Mont Ventoux (ADPMV) dans l'enquête avait conduit à se focaliser sur l'entretien des pistes de ski, qui nécessitaient une gestion des arbres, des genévriers et de l'herbe, pour des questions sécuritaires mais également pour une bonne réception et conservation de la ressource « neige ». Or, un conflit s'était cristallisé, non pas sur le rapport des humains à la vipère d'Orsini directement (qui va de l'ignorance de son existence à la tolérance de sa présence, tout en passant, pour certains, par une curiosité à son égard), mais bien sur la gestion et l'aménagement des pelouses. C'est en particulier autour du genévrier, constitutif de l'habitat de la vipère d'Orsini, que s'opposait le point de vue de la station, de la Réserve de Biosphère et de l'herpétologue. Pour la station, le genévrier représente un danger pour les skieurs et un obstacle à l'enneigement lorsqu'il se trouve au milieu des pistes (créant ainsi des zones « défavorables » au ski). Pour la Réserve de Biosphère et l'herpétologue, ces zones sans genévrier constituent un risque d'isolation des populations et un danger pour la survie de l'espèce (créant ainsi des zones défavorables à la population de vipère). Face à ce collectif de chercheurs, l'ethnologue n'a pas insisté outre mesure sur l'intérêt d'une prise en considération du point de vue des acteurs, acteurs pourtant identifiés dans le modèle conceptuel (élus, exploitant de station de ski, forestier, éleveur, gestionnaire), pour les raisons évoquées ci-dessous. C'est en particulier la prise en compte du point de vue des acteurs de la station de ski qui a cristallisé la discussion. Ce traitement différentiel de l'usage qui a été fait des connaissances ethnologiques produites dans la démarche Ventoux ne renvoie pas à une spécificité de la démarche de modélisation d'accompagnement, ni à une hostilité ou méfiance vis à vis de ces disciplines de sciences sociales. Il renvoie plutôt aux trois éléments suivants :

- le manque de légitimité de l'ethnologue de ce collectif due à son absence de connaissances de la thématique étudiée

³² Il serait intéressant de discuter de l'émergence ou non de conflits et de leur gestion au sein de cette démarche. Sachant que nombre d'auteurs ont fait remarquer que la disparition des conflits dans les procédures participatives pouvaient être néfaste (Blondiaux, 2007).

- et du terrain en question ;
- la nature même des savoirs produits sur les mondes sociaux, nous y reviendrons ;
- le statut particulier accordé au gestionnaire, « porteur de la question environnementale » (entretien auprès de M.Etienne, 2006). Il était considéré comme plus légitime pour expliquer la nature du rapport acteurs locaux-vipère d'Orsini au sein du groupe de travail, réduite à l'impact négatif des aménagements sur « l'espèce phare » de la Réserve de Biosphère (c'est-à-dire sans prendre en considération la légitimité de leur point de vue).

Si les données naturalistes ont peu été discutées, les données sociales ont fait l'objet de multiples débats. Cette situation est apparue moins nettement dans les cas de l'Iroise et des Vosges du Nord, sans doute en raison d'une implication plus précoce des chercheurs en sciences sociales. En ce sens, ce problème est davantage lié à la particularité du cas de Ventoux qu'à l'approche en sciences sociales. En revanche, et cela s'est vérifié dans les trois sites, les sciences sociales « souffrent » a priori d'une spécificité portant sur l'objet de la recherche qui, pour être largement connue, n'en continue pas moins de fonctionner assez largement ; si l'ethno-sociologue est en général peu compétent pour discuter des résultats du spécialiste naturaliste³³, cela semble implicitement moins vrai pour le naturaliste (« humain parmi les humains ») qui, impliqué quotidiennement dans des rapports sociaux, se sent souvent autorisé à donner son point de vue de « connaisseur ».

Les multiples « porte-parole » des humains³⁴

Au niveau du modèle conceptuel deux types d'agents sont considérés de manière équivalente : les humains et les non humains car ils agissent sur la ressource considérée. Les premiers peuvent être des individus, des catégories d'individus ou des institutions (par exemple dans le cas d'Ouessant, éleveur de vache, résident ou Parc naturel régional d'Armorique...), les seconds, des animaux ou groupes d'animaux (crave, troupeau de moutons).

Les actions des agents non humains ont été principalement définies par les chercheurs en sciences de la nature (comportement des troupeaux en fonction des pâtures disponibles par exemple). Dans la mesure où chacun des acteurs humains identifiés lors de la construction du modèle conceptuel n'avait pas

un représentant autour de la table, c'était aux chercheurs en sciences humaines et aux autres protagonistes de chaque équipe, en fonction de leurs connaissances³⁵, de parler en quelque sorte à leur place, c'est à dire d'explicitier principalement leurs pratiques et les interactions avec d'autres types d'acteurs humains ou non.

Si les données issues des sciences naturelles, qui concernent les agents non humains et les dynamiques de la végétation dans le cadre de notre projet, ne sont pas remises en cause lorsque leur intérêt pour le modèle est démontré, il n'en est pas de même pour les données sociologiques qui peuvent décrire des pratiques considérées comme non légitimes par certains participants de la démarche. Ces données peuvent alors être rejetées et ne pas être modélisées comme nous l'avons expliqué précédemment au niveau de l'exemple du Mont Ventoux et du cas des gestionnaires du domaine skiable.

Les discussions semblent parfois biaisées, car si le chercheur en sciences humaines produit des connaissances, il peut aussi être suspecté de partager le point de vue d'un acteur dont il a identifié des usages et des représentations, et de le représenter³⁶, surtout lorsque ce dernier n'est pas considéré comme légitime, alors que le chercheur en sciences de la nature semble naturellement faire preuve de distance par rapport à son objet. Ce n'est pas propre à la modélisation, le chercheur en sciences sociales est souvent soupçonné de défendre une idéologie... contre une autre ; alors que la position du naturaliste est peu interrogée ! La présence des gestionnaires, seuls acteurs du territoire, peut « politiser » la discussion et tenter de sélectionner les acteurs du modèle conceptuel ou leurs pratiques.

Ainsi, les données concernant les usages et les représentations des acteurs (humains) pré-identifiés dans le modèle, ont une double provenance. Elles sont soit issues d'enquêtes réalisées en amont (comme dans le cas des Vosges du Nord ou de l'Iroise) ou lors du programme de recherche (les stages réalisés), soit résultent des connaissances de terrains, de savoirs spontanés, des gestionnaires ou de scientifiques d'autres disciplines qui parcourent le terrain depuis plusieurs années. Si dans le cas de l'Iroise, le gestionnaire était peu présent, les naturalistes et géographes connaissaient parfaitement le territoire, l'un d'entre eux y vivait d'ailleurs pendant la période de cette étude. Les apports de l'ethnologie se sont donc centrés sur des groupes sociaux peu analysés, les résidents secondaires ou au niveau desquels le secret est de mise, les étrepeurs. Cette double origine interroge le statut de ces données ; elles concernent en effet les pratiques, les représentations mais également la compréhension

³³ L'observation spécialisée de la nature ne fait en général pas partie de l'horizon quotidien, et encore moins scientifique, de l'ethno-sociologue. Il est d'autant moins considéré comme légitime.

³⁴ Les « porte paroles » des humains désignent les membres des équipes (scientifiques ou gestionnaires) décrivant des actions qui influencent l'environnement ou des interactions entre acteurs (humains ou non) du modèle. Il peut y avoir ainsi des porte paroles d'animaux ou de troupeaux d'animaux.

³⁵ Mais tel n'était pas le cas. Ce sont donc les scientifiques naturalistes et le gestionnaire, qui avaient tous une certaine connaissance des activités gestionnaires d'espace sur la montagne de Lure et le Mont Ventoux, qui se sont faits les porte-parole de celles-ci.

³⁶ Il pourra ainsi être soumis aux critiques comme s'il était lui-même l'acteur qu'il a identifié.

de celles-ci et sont construites dans le cadre d'une méthodologie et réflexion épistémologique. En effet, si les membres des différentes équipes peuvent expliciter des pratiques (la validité des données peut toutefois être examinée), il semble plus complexe d'aborder les représentations et leurs constructions pour les différents groupes d'acteurs. Ces derniers groupes sont par ailleurs complexes à construire car si l'on prend l'exemple des résidents secondaires à Ouessant, une enquête a montré que la catégorie « résident secondaire » se subdivisait en trois catégories qui possèdent des représentations très différentes de l'environnement ouessantin, de son évolution et de la population insulaire (Chlous-Ducharme, Bellec, 2008).

De ce fait, au cours du processus, les savoirs ethnologiques et sociologiques pouvaient être mis en controverses par des non spécialistes du domaine, ce qui ne fut pas le cas pour les savoirs naturalistes.

De manière plus générale, le généticien, l'éthologue ou l'écologue sont rarement contredits par un non spécialiste. Ils sont considérés comme les porte-parole légitimes voire uniques des dynamiques naturelles qu'ils étudient. En revanche, le sociologue et l'ethnologue ne sont jamais considérés dans cette position de monopole. Les humains, qui sont le sujet de leurs investigations, ont également la parole, ce qui est plus rarement le cas du gène du sapin, de la vipère d'Orsini ou du crabe à bec rouge... De plus, il semble bien que les humains ont généralement beaucoup plus de choses à dire sur leurs congénères que sur les non-humains. Finalement, ces mises en controverses systématiques des savoirs sociologiques et ethnologiques peuvent être vues comme la rançon du succès de l'intérêt que les humains portent pour leurs mondes sociaux bien plus que pour leurs environnements naturels.

L'opération de modélisation : créer de l'apprentissage et de l'interdisciplinarité

Alors que l'opération de modélisation constituait, au départ, ce qui "effrayait" et "rebutait" le plus les ethnologues et sociologues du projet, il semble bien que, *in fine*, c'est ce qui a été le plus riche et intéressant, du point de vue d'un processus d'apprentissage et de création d'un univers de travail véritablement pluridisciplinaire. En effet, écouter les uns et les autres décrire simplement, leurs pratiques de travail, les dynamiques écologiques, et les interactions qu'ils supposent entre dynamiques écologiques et sociales, permet d'abord de se familiariser avec tout un vocabulaire naturaliste mais également d'entrer dans les manières de raisonner d'un généticien, d'un forestier, d'un écologue, d'un éthologue, etc. Ce processus de modélisation collective, de construction commune d'un Système Multi-Agent nous a donc semblé particulièrement efficace en termes d'apprentissage individuel et collectif précisément parce qu'il pousse chaque participant à expliciter le plus clairement possible ses modes de raisonnement et ses actions. Ce faisant, il a véritablement créé un univers de travail interdisciplinaire. La

modélisation informatique constitue une manière parmi d'autres d'opérer une fusion entre des connaissances plurielles, et qui s'expriment dans des langages différents.

La méfiance par rapport à une possible modélisation (prospective) des acteurs sociaux a été exprimée lors des premières réunions, puis est progressivement devenue sans objet au fil de l'évolution du projet vers le jeu de rôles et la question des représentations. Les raisons susceptibles d'avoir contribué à une bonne intégration pourraient être les suivantes (par ordre croissant d'importance) :

- le vécu préalable des chercheurs en sciences sociales, qui avait une certaine pratique du travail interdisciplinaire et des questions de gestion de l'environnement.
- La composition de l'équipe : ainsi dans le cadre des Vosges du Nord l'équipe du projet était fortement marquée par les gestionnaires du PNR des Vosges du Nord³⁷, ces derniers étaient dès le départ préoccupés par les représentations différenciées des acteurs (préoccupation sans doute renforcée par la lecture de l'étude ethnologique réalisée quelques années auparavant), le sociologue apparaissait comme le scientifique susceptible de répondre à ce type de questionnement. Dans le cadre de l'île d'Ouessant, le contexte était radicalement différent car le gestionnaire était peu présent, les chercheurs composaient la quasi totalité des membres et l'ethnologue qui connaissait la plupart d'entre eux était légitime pour le recueil et l'analyse des données.
- la logique intrinsèque du modèle qui, en prétendant cerner l'ensemble des acteurs/actants à l'œuvre dans le processus de gestion des friches, « oblige » les différentes disciplines à coopérer dans un système commun. Cette coopération a essentiellement porté sur la formulation collective des questions scientifiques qui restaient à résoudre pour alimenter le modèle, et ensuite sur la mise en œuvre d'études de terrain spécifiques mobilisant les méthodes propres à chaque discipline impliquée. L'interdisciplinarité pratiquée ici a donc conduit à une formulation commune des questionnements, sans aller jusqu'à une recherche commune des solutions.

Le modèle est un facteur intégratif de la réflexion. Les discussions entre membres de l'équipe ont été riches et ont beaucoup porté sur les objectifs du projet, sur la légitimité des différents acteurs et des processus sociaux de décision (contre ou en faveur de la gestion des friches), ainsi que sur la pertinence écologique et sociale de la gestion des friches (versus le développement d'une nature spontanée).

³⁷ Equipe constituée de chercheurs et de gestionnaires dans un équilibre plus intéressant que dans les démarches Ventoux et Ouessant, au sein desquelles on ne rencontrait qu'un ou deux gestionnaires (contre une petite dizaine de chercheurs).

En dépit de la différence de traitement entre les sciences sociales et les sciences naturelles qui vient d'être discutée, le modèle oblige à comprendre les dynamiques sociales liées à l'enrichissement, à identifier les acteurs/ actants qui facilitent ou luttent contre cet enrichissement. La modélisation d'accompagnement s'avère ainsi réellement efficace pour créer de la pluridisciplinarité. La nécessité d'une connaissance précise des pratiques à l'œuvre, des savoirs mobilisés, des enjeux, des niveaux d'implication des différents acteurs dans la gestion du territoire, des interactions entre les divers groupes sociaux articulées à l'analyse des dynamiques écologiques, participe à la confrontation des données et à des réajustements. Le modèle est par essence suffisamment évolutif pour permettre d'inclure de nouvelles questions et notamment des questions sociales.

Pour conclure, à défaut d'objectif précis ou par manque de connaissances empiriques et théoriques à propos de la démarche ou de la problématique pré-identifiée par d'autres, les ethno-sociologues se rattachent dans un premier temps aux enquêtes de terrains. Ce n'est qu'avec une sensibilité au terrain que le chercheur en sciences humaines peut argumenter pleinement la nécessité d'intégrer tel ou tel acteur dans le processus. Les connaissances acquises en fin de démarche sur les pratiques et les représentations des différents groupes sociaux conduisent les chercheurs en sciences humaines à se réinterroger sur les tensions entre dynamiques végétales et dynamiques sociales. Ses connaissances se construisant, le chercheur se demande peu à peu si l'enrichissement est une question sociale – même si un objectif de la modélisation est de sensibiliser la population. Dépassant le premier rôle qui lui est assigné, le chercheur sera en mesure de soulever des questionnements qui permettront aux co-concepteurs de s'interroger sur la manière dont les acteurs (chercheurs compris) conçoivent leur rapport au territoire et à la nature. Ils pourront également se demander comment les acteurs locaux comprennent et s'approprient les politiques environnementales et comment ils perçoivent et appréhendent les démarches participatives qui portent sur ces sujets.

Les rapports hommes nature en Occident

Dans la mesure où ce programme de recherche portait sur la gestion des ressources naturelles, il pose enfin la question des rapports entre sociétés occidentales et nature. Qu'est-ce qu'une telle démarche de modélisation d'accompagnement qui vise à modéliser les interactions entre processus écologiques et processus sociaux révèle des rapports entre nos sociétés occidentales contemporaines et la nature ? L'un des objectifs du modèle multi-agent que l'on construit au fil de la démarche est de projeter dans le futur les conséquences des activités humaines sur les dynamiques naturelles, et ce, dans le but d'éventuellement les modifier. Il y a donc soit une volonté de maîtrise et de contrôle des processus naturels par une meilleure gestion des processus sociaux, soit une volonté de mieux adapter les processus sociaux aux processus naturels tels qu'ils sont. Il s'agit de mieux gouverner et de mieux administrer les hommes pour mieux

maîtriser la nature. Ce gouvernement, cette administration devrait passer par une sorte d'intériorisation collective des conséquences de nos actes, révélées par la modélisation d'accompagnement. On se situe là dans une forme de démocratie participative au sein de laquelle les acteurs sociaux seraient rendus plus responsables, mieux informés, mieux conscientisés des conséquences de leurs pratiques sur leurs environnements naturels, grâce à leur participation dans la démarche de modélisation d'accompagnement qui jouerait ainsi un rôle de révélateur et de "lanceur d'alerte". La modélisation d'accompagnement peut donc jouer un double rôle : elle permet de confronter des points de vue dans un objectif d'apprentissage collectif ce qui permet, in fine, d'aboutir à une meilleure gestion de l'interaction entre dynamiques sociales et naturelles.

Si l'on se place d'un point de vue concret, on peut considérer que la nature, dans notre contexte occidental, est, quel que soit son degré de naturalité, une combinaison de deux dynamiques :

- une dynamique proprement naturelle, qui a préexisté à la société humaine, et qui continue de s'exprimer aujourd'hui en fonction des conditions climatiques, écologiques et... sociales d'un moment et d'un lieu donnés,
- une dynamique sociale, résultat de conditions socio-économiques et techniques, mais aussi de rapports de force entre groupements sociaux à un moment donné, qui va orienter la dynamique naturelle d'une certaine façon.

De ceci découle que la nature locale qui nous environne est une réalité changeante dans le temps, aussi bien du fait de ses propres dynamiques que de celles de la société³⁸.

Dans ce contexte, les démarches de modélisation s'inscrivent dans la prise de conscience par les acteurs de leur rôle grandissant dans l'évolution des processus naturels et leur volonté de maîtrise de ceux-ci. Cette tendance nous semble correspondre à certains changements significatifs et caractéristiques de la période récente (environ depuis les années 1990) quant aux approches de protection ou plutôt de gestion de la nature.

La première évolution majeure consacre l'institutionnalisation des politiques environnementales, en faisant de l'environnement non plus seulement un champ revendicatif pour certains groupes activistes, mais un champ normatif qui s'impose à tous. Dans le domaine de la protection/gestion de la nature, un ensemble de raisons³⁹ va conduire à la remise en cause progressive de l'idée

³⁸ Celles-ci ayant un rôle prépondérant à notre échelle humaine.

³⁹ Que nous ne pouvons détailler ici. Citons : le développement de la connaissance écologique qui montre les fortes interactions entre écosystème et sociosystème, la résistance de plus en plus forte à des mesures de protection inspirées de la période précédente de la part d'acteurs locaux (agriculteurs, mais aussi autres usagers de la nature), la libéralisation et l'individualisation

d'une nature autonome et dont la protection suppose le retrait des activités humaines. Se développe au contraire l'idée d'une nature qui est avant tout le résultat d'une histoire et de l'activité humaine⁴⁰. Cette conception va fortement modifier l'approche de la nature et de sa protection : si la nature que nous voyons n'est pas qu'un pur processus naturel, mais le résultat historique et changeant d'interventions humaines, l'acte de protection/gestion devient lui aussi une de ces interventions historiques, non plus dictée par une nécessité "naturelle", mais par un choix sociétal à un moment donné.

Du point de vue de la stratégie des acteurs, cette conception aura au moins deux conséquences essentielles :

- la nature étant un produit de l'activité humaine, n'importe quel intervenant sur un espace quelconque est donc potentiellement "producteur" de nature : l'agriculteur, le forestier, le carrier, l'urbaniste...
- la protection ne peut se faire sans ces acteurs, d'ailleurs on ne protège plus la nature, mais on gère des activités humaines productrices de nature.

Ainsi, la nature est devenue une sorte de produit social que la modélisation va s'attacher à décrire et à analyser en rendant compte des rôles et fonctions des différents acteurs dans ce processus de production. Ce faisant, elle cherche également à faire prendre conscience aux acteurs des effets de leurs actions (ou inactions) sur les processus naturels pour déboucher finalement sur une maîtrise collective de la nature à travers la gestion des activités humaines.

La modélisation nous semble traduire assez bien la tendance lourde selon laquelle la société humaine tend à s'assurer de la maîtrise de plus en plus importante des processus d'évolution de la nature : cette dernière dépend de plus en plus de l'évolution de la société plutôt que de ses dynamiques propres, que ce soit dans les parties de la nature exploitées ou même dans la plupart de celles qui sont aujourd'hui protégées. Le développement du terme « gestion », qui accompagne actuellement la plupart des formes d'usage de la nature, révèle assez nettement cette volonté de maîtrise de plus en plus affirmée de la société sur la nature. Après une phase « dichotomique » dans laquelle s'opposaient d'un côté l'exploitation, de l'autre la protection de la nature, l'on passe progressivement à la gestion de cette nature. Le glissement sémantique vers ce terme traduit à notre sens une mainmise de plus en plus générale sur l'espace ou la nature, c'est-à-dire une

de la société, l'émergence du concept de développement durable qui, du moins théoriquement, promeut une gestion intégrée des ressources écologiques et sociales.

⁴⁰ En Europe occidentale, la plupart des paysages actuels, y compris les milieux naturels dignes de protection, sont la plupart du temps le résultat d'une interaction entre dynamiques naturelles et dynamiques sociales, ces dernières étant souvent déterminantes dans l'évolution des paysages ou des écosystèmes.

intervention dans des domaines de plus en plus nombreux et larges. Alors que l'exploitation concerne plus particulièrement des interventions relativement localisées ou centrées sur une ressource donnée (on exploite une carrière ou une forêt), la gestion suppose une intervention plus généralisée qui demande également une connaissance plus approfondie des mécanismes de fonctionnement de la nature (on gère des milieux naturels, ou plutôt des activités humaines ayant un effet sur les milieux naturels). Elle se traduit en fait par une action plus fine, mais concernant davantage de domaines⁴¹. La gestion suppose des objectifs, qui sont nécessairement définis, plus ou moins démocratiquement, par la société. La gestion ne peut se réaliser que s'il existe un projet de gestion. Elle est donc un acte volontaire, lié à un projet dont le but est par exemple de modifier l'état d'un espace pour le rendre conforme aux représentations qu'une partie des groupes sociaux se fait de cet espace. Même si les tenants de la modélisation d'accompagnement considèrent en général qu'il n'est pas possible de contrôler totalement les systèmes complexes, il n'en demeure pas moins que la connaissance sociale issue de ce processus peut se traduire par un renforcement du pilotage du système⁴². La gestion peut alors consister à agir à la fois sur le milieu et sur les activités humaines de manière à créer les conditions de production du milieu ou du paysage souhaité.

Dans ce sens la gestion est une action localisée en vue de préserver ou de valoriser les ressources écologiques et paysagères, en fonction des valeurs qui sont attribuées par la société (ou une partie de celle-ci) à ces ressources et en fonction des objectifs qu'elle se donne. Elle est le résultat d'un processus social de négociation et de décision plus ou moins complexe. L'ambition de la modélisation multi-agents consiste justement à construire une démarche participative permettant de faciliter et de rendre lisible ce processus de négociation, notamment dans le cas des jeux de rôle.

Mais l'on peut se demander si la démarche de modélisation ne

⁴¹ On peut suggérer un parallèle avec la comparaison effectuée par Norbert ELIAS (1973) entre les moeurs du moyen âge et celles de la société moderne. Dans ce tableau de la vie en société, l'on est passé d'un système de règles de conduite prescrites qui concernait une partie limitée de la vie sociale, mais pour lesquelles la transgression était sanctionnée de manière relativement violente, à un système de contrôle de la vie sociale beaucoup plus large, mais dont les sanctions sont plus douces. Il nous semble que dans le domaine de l'intervention dans la nature, on assiste à une extension analogue de l'emprise qui tend à contrôler de manière planifiée de plus en plus de secteurs de l'espace (et de la société).

⁴² Voir par exemple la définition de la modélisation d'accompagnement du Cirad, selon lequel « il s'agit de transmettre et partager connaissances, méthodes et outils qui permettent la maîtrise et le pilotage collectif de systèmes complexes. » (c'est nous qui soulignons) Cirad (2006).

traduit pas encore une autre tendance d'évolution du rapport à la nature de notre société occidentale. En mettant l'accent sur des types d'acteurs « significatifs » dans l'évolution des processus naturels et en cherchant à mettre en évidence leurs logiques spécifiques, elle rend visible ce que nous pourrions appeler le paradoxe du rapport socio-individuel à la nature. D'une part, au plan macro-sociétal et macro-écologique, les interactions entre la société et la nature n'ont jamais été aussi intenses dans l'histoire de la société humaine qu'aujourd'hui. Au point que les activités humaines influencent les dynamiques globales de la planète (climat), et que l'on ne sait plus bien faire la différence entre ce qui relève de la nature et ce qui relève de la société. D'autre part, la distance entre la plupart des individus de notre société et la nature concrète n'a elle non plus jamais été aussi grande⁴³. Le premier « écosystème » de l'individu est d'abord la société elle-même, et celle-ci s'est complexifiée à un tel point que vivre et se développer dans cette société mobilise l'essentiel des connaissances et des énergies ; il reste peu de place pour une expérience de la nature⁴⁴. La complexification de la société a conduit d'une manière générale à la spécialisation des fonctions qu'assurent les individus. Il en a été de même pour les fonctions de colonisation et d'exploitation des processus naturels. Ainsi, tout se passe comme si la société globale avait délégué le rapport direct et concret à la nature à quelques spécialistes (les agriculteurs, les forestiers, les exploitants des ressources énergétiques, quelques scientifiques, ...), laissant l'immense majorité des individus se détacher de la nature ou la vivre par procuration (à la télévision) ou de manière contemplative et mythifiée (les promenades du week-end). Ainsi, la connaissance sociétale et concrète de la nature vient essentiellement des spécialistes. Or, ces derniers interviennent sur la nature dans le cadre de fonctions spécifiques et orientées par la dynamique intrinsèque de la société (autour de déterminants technologiques ou économiques par exemple). Leurs rapports à la nature sont donc « biaisés » par ces fonctions et vont produire une connaissance et une action sur la nature « biaisées ». La modélisation multi-agents ne chercherait-elle pas à réintroduire une forme de connaissance intégrative dans ces savoirs parcellaires et spécialisés ?

⁴³ Voir notamment Braun, A. (2000). Cette recherche, menée auprès de populations urbaines et périurbaines du sud-ouest de l'Allemagne, montre bien que la distance à la nature concrète s'accroît au fil des générations. La vie des individus se passe en ville, avec d'autres humains, et la nature est au pire inexistante dans leur quotidien, au mieux, un cadre de détente. Alors que la connaissance théorique de la nature a tendance à croître (du fait des enseignements scolaires), sa connaissance pratique elle, décroît fortement.

⁴⁴ Il suffit d'observer la complexité de l'univers technologique auquel sont confrontés les petits enfants (cyclomoteurs, voitures, téléphones, ordinateurs, téléviseurs, électroménager, électricité...), qu'il faut intégrer pour pouvoir vivre dans cet univers. La nature est ici tout à fait secondaire dans les connaissances vitales de l'enfant !

Conclusion

Au fil de cet article, nous avons tenté de montrer les intérêts et les difficultés de la modélisation d'accompagnement, notamment du point de vue des sciences sociales (ethno-sociologie). Un des grands intérêts scientifiques de cette démarche réside dans sa capacité à stimuler le travail interdisciplinaire du fait de l'obligation faite à l'équipe de recherche de construire un modèle rendant compte de manière pertinente de la complexité des interactions entre société et nature. L'implication des ethno-sociologues varie selon la place qui leur est faite dès le départ par les autres disciplines et leur capacité ou volonté à produire de la connaissance au même titre que les autres partenaires. Il semblerait que la fonction « d'observation de l'observation », typique des sciences sociales, soit mieux acceptée si elle vient en complément (et non pas en lieu et place) d'une fonction classique de production de connaissances « primaires » (repérage des acteurs, perceptions...).

La modélisation d'accompagnement présente par ailleurs l'intérêt de se situer dans une stratégie d'ouverture vers des acteurs non scientifiques et de viser (également) une finalité pratique centrée sur la prise de conscience par les acteurs de certains éléments ou processus mis en évidence en commun, et sur la prise de décision. Ce processus ne va pas sans soulever certaines questions, notamment du point de vue des sciences sociales et de leur implication dans une forme d'ingénierie sociale, que nous nous proposons d'aborder en guise de conclusion.

Dans la mesure où la démarche de modélisation se donne pour objectif une forme de co-construction des savoirs et des décisions, cette démarche pose la question de l'imbrication entre science (ou plutôt sciences) et politique. Cette question de l'indépendance (purement théorique, voir par exemple Latour, 1999) du processus d'acquisition de la connaissance par rapport à celui de la prise de décision n'est pas nouvelle et n'a jamais pu être concrétisée réellement. Quel chercheur peut se prévaloir de choisir, ne serait-ce que ses objets de recherche, en toute neutralité, faisant abstraction de toute considération psychologique, axiologique, financière, matérielle ? Les « savants » des 19^{ème} et 20^{ème} siècles étaient pour la plupart également des personnages engagés pour lesquels la science était aussi un outil politique. Le concept sociologique d'anomie développé par Durkheim n'était pas très éloigné du souci politique de recréer de l'intégration sociale dans la société industrielle. On a pu avoir l'impression qu'avec la technicisation et l'institutionnalisation de la recherche, la spécialisation des fonctions allait rendre possible cet idéal d'indépendance. La réalité est bien différente.

De ce point de vue, la démarche de modélisation d'accompagnement nous semble intéressante sous deux aspects. D'une part, en cherchant à associer dès le départ les chercheurs et

non chercheurs dans un processus à finalité pratique, elle rompt avec l'illusion évoquée ci-dessus. D'autre part, le croisement des disciplines autour de questionnements communs permet l'élaboration de pistes de solutions socialement élaborées et partagées entre des acteurs divers. Sur ce point, une telle démarche est susceptible de dépasser la « filiérisation » (Barouch, 1989) de nombreuses disciplines des sciences de l'environnement. Dans le domaine de l'environnement, la technicisation et la spécialisation de la plupart des disciplines scientifiques, mais aussi d'autres secteurs de l'organisation sociale, ont progressivement conduit à l'autonomisation de sortes de filières technico-scientifiques qui se traduisent par la focalisation des connaissances –et des solutions pratiques– sur des aspects sectoriels, au détriment d'approches plus intégratives. A cela s'ajoute le développement d'un langage spécifique, qui facilite certes la communication entre les acteurs de la filière, mais rend les échanges avec les autres acteurs très difficiles. L'intérêt de la modélisation d'accompagnement par rapport à cette question est de viser d'emblée une certaine diversité d'acteurs, à la fois scientifiques et non scientifiques et de « forcer » d'une certaine manière l'intercommunication par la nécessité de construire le modèle. Si, dans notre cas, la modélisation en tant que telle est dans un premier temps restée limitée à un cercle restreint d'acteurs (chercheurs et gestionnaires), le projet de mise en œuvre complémentaire, dans les projets de la Mer d'Iroise et des Vosges du Nord, des jeux de rôles destinés à impliquer, sensibiliser les populations et acteurs locaux, ouvre le champ des acteurs concernés par la démarche. Et pose, du coup, la question de la responsabilité des chercheurs dans le processus décisionnel. La modélisation d'accompagnement rend incontestablement plus flou et diffus le schéma (théorique) selon lequel la science révèle des faits et le politique décide des suites à donner. S'agissant d'une recherche finalisée, elle vise par définition à améliorer une situation donnée, ou à prévenir une évolution jugée comme préoccupante. La question qui se pose immédiatement est : qui fait le diagnostic et en fonction de quelles motivations ? Il n'y a pas de problème en soi, nous semble-t-il, du fait que des scientifiques s'engagent et cherchent à peser sur l'organisation sociale (d'autres types d'acteurs le font également), mais il faut que le processus soit transparent et réflexif et que la légitimité scientifique puisse être interrogée par les autres acteurs concernés. Sur les quatre sites concernés par notre projet, les représentants des sciences de la nature avaient une idée assez précise des enjeux non seulement scientifiques mais également sociaux ainsi que des solutions à mettre en œuvre. La contribution des ethno-sociologues a pu montrer que les enjeux définis par ces scientifiques ne correspondaient pas nécessairement aux préoccupations des autres acteurs. Le risque de « l'imposition d'une problématique » n'est pas absent dans ce type de démarche dans la mesure où les projets sont initiés et pilotés par les acteurs qui sont à l'origine de la révélation du problème. Les ethno-sociologues, avec leur statut spécifique d'observateurs de 2^{ème} niveau (observateurs des acteurs et des observateurs) sont susceptibles de prévenir ce type de dérive... à condition d'être légitimes dans le projet, c'est-à-

dire d'être également des acteurs impliqués.

« La participation des sociologues aux groupes de travail de modélisation a pour ambition de permettre à l'ensemble des acteurs de dépasser le cadre des évidences et d'enrichir les modèles. (...) La réussite de la modélisation d'accompagnement passe par une mise à plat des hypothèses scientifiques des uns et des autres, la conviction partagée (et sans cesse à affirmer et à retravailler) du bien-fondé de tous les éclairages des participants (experts et acteurs) à la démarche, sans qu'aucun n'ait a priori la prééminence » (Daré et al, 2007).

Dans ce contexte, le rôle des ethno-sociologues consisterait également à assurer un certain équilibre des points de vue entre les différentes composantes, présentes ou non dans l'équipe de recherche, en s'appuyant sur leurs savoir-faire spécifiques et en les affirmant comme tels. L'implication des sciences, et particulièrement des sciences sociales, dans la fabrication du social ne signifie pas abandon de l'ambition scientifique, ni basculement dans un militantisme aveugle, mais elle nécessite une réflexivité et une explicitation des démarches et des postures vis-à-vis des autres acteurs. Si, dans cet esprit, la modélisation d'accompagnement permet de faire prendre conscience aux acteurs de leur propre rôle dans le système écologique et social, elle constituera probablement un outil participatif (scientifique et social) de grand intérêt pour l'avenir.

Biographies

Marie Charles : Master Recherche « Anthropologie Sociale et Culturelle » portant sur le rapport humain-non humain à travers le « rapport de protection » de l'environnement. Ingénieure à l'Institut National de Recherche Agronomique dans l'unité Ecodéveloppement d'Avignon, elle a participé, au sein du programme ADD (2006-2009) à la mise en œuvre d'une méthodologie de suivi-évaluation de la démarche ComMod (modélisation d'accompagnement).

Frédérique Chlous-Ducharme : Ethnologue, Maître de Conférences, Institut de Géoarchitecture (EA 2219), Université de Bretagne Occidentale, membre de l'EA 2219 « Conception, aménagement et gestion du cadre bâti et de l'environnement : doctrines et pratiques ». Ses recherches et publications portent sur la thématique des modalités de prise de décision dans l'action politique et plus spécifiquement les savoirs et savoir-faire des usagers.

Elsa Faugère : Ethnologue, Chargée de recherche à l'Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), Unité Ecodéveloppement, Avignon. Elle travaille sur la conservation de la biodiversité dont elle étudie les dimensions politiques, économiques et scientifiques dans le cadre des rapports nord-sud. Ses deux principaux terrains d'enquête sont le Programme de Conservation des Forêts Sèches de Nouvelle-Calédonie et l'Expédition Santo 2006.

Maurice Wintz : Sociologue, Maître de Conférences, Université Marcel Bloch (Strasbourg), membre du Centre de recherche et d'études en sciences sociales (CRESS EA 1334). Ses recherches portent essentiellement sur la question du rapport entre société et nature en Europe occidentale, ainsi que sur les perceptions et usages sociaux des espaces naturels dans un contexte de profondes mutations du monde rural.

Bibliographie

- Actes colloques IFB, 2005, Dynamique de la biodiversité et modalité d'accès aux milieux et aux ressources, séminaire de l'IFB, Fréjus, p 8-12.
- Akrich M., Callon M., Latour B. (éd.), 2006, Sociologie de la traduction : textes fondateurs, Paris, Mines Paris, les Presses, Sciences sociales, 303 p.
- Barouch G., 1989, La décision en miettes. Systèmes de pensée et d'action à l'œuvre dans la gestion des milieux naturels, L'Harmattan, Paris, 237 p.
- Barreteau, O., Antona M., D'Aquino P., Aubert S., Boissau S., Bousquet F., Daré W., Etienne M., Le Page C., Mathevet R., Trébuil G., Weber J., 2003, Our Companion Modelling Approach, in Journal of Artificial Societies and Social Simulation vol. 6, 1, [En ligne] <http://jasss.soc.surrey.ac.uk/6/2/1.html>. [consulté le 20 fév. 2008]
- Barreteau, O., 1998, Un système Multi-Agent pour explorer la viabilité des systèmes irrigués : dynamique des interactions et modes d'organisation, Thèse de l'ENGREF, Montpellier, sous la direction de Claude Millier, 260 p.
- Bellec Sarah, 2005, Les résidents secondaires et les représentations du paysage, Rapport d'étude, 52 p.
- Blondiaux L., 2007, La démocratie participative, sous conditions et malgré tout. Un plaidoyer paradoxal en faveur de l'innovation démocratique, Mouvements, La Découverte, n°50, p.118 à 129.
- Bousquet, F., 2001, Modélisation d'accompagnement, Simulations Multi-Agents et gestion des ressources naturelles et renouvelables, HDR Université de Lyon 1, 71 p.
- Bousquet, F., 1994, Des milieux, des poissons, des hommes. Etude par simulation multi-agents, le cas de la pêche dans le delta central du Niger, Thèse de l'Université de Lyon 1, sous la direction d'Alain Pavé, 173 p.
- Braun, A., 2000, Wahrnehmung von Wald und Natur, Opladen, 253 p.
- Carel M., 2006, Politisation et publicisation : les effets fragiles de la délibération en milieu populaire, Politix, vol. 19, n° 75, p. 33-51.
- Charles M., 2005, A la lisière des bois et des pelouses au Mont Serein, mémoire de M2, Université de Provence, MMSH, département d'ethnologie, 135p.
- Chlous-Ducharme F. et S. Bellec, Les résidents secondaires à Ouessant : acteurs de la fabrication
- CIRAD, 2006, Modélisation d'accompagnement et jeu d'acteurs au service de la biodiversité, CP 24/11/06
- Collectif ComMod, 2005, La modélisation comme outil d'accompagnement, in Natures Sciences Sociétés, vol 13, n°2, p.165-168.
- Collectif ComMod. 2006. Modélisation d'accompagnement. In Amblard F. et Phan D. (eds). Modélisation et simulation multi-agents: applications aux sciences de l'homme et de la société. Londres, Hermes sciences, 217-228.
- Collectif ComMod, 2008, Glossaire, [En ligne] <http://cormas.cirad.fr/ComMod/glossaire/index.php?AID=9&LNG=2>
- D'Aquino, P., C. Le Page, F. Bousquet et A. Bah, 2002. A novel mediating participatory modelling: the "self-design" process to accompany collective decision making. Int. J. Agricultural Resources, Governance and Ecology 12(1): 59-74
- Daré W., C. Fourage et I.D. Gaye, 2007, Positionnement des sociologues dans la démarche de modélisation Domino. Nouvelles Perspectives en Sciences Sociales, 2, 2, p.103-127.
- Dupré, L., 2002, La construction sociale de la nature ordinaire. Expertise ethnopsociologique dans la vallée de la Zinsel du Nord, Rapport pour le Parc naturel régional des Vosges du Nord, La Petite Pierre, mutligr. 78 p.
- Dupré L., 2005, Des friches : le désordre social de la nature, Terrain, n°44, p. 125-136.
- Elias, N., 1973, La civilisation des mœurs, Calman-Lévy, Paris, 326 p.
- Fischer-Kowalski M., 2004, Gesellschaftliche Kolonisierung natürlicher Systeme. Arbeiten an einem Theorieversuch, in SERBSER, Wolfgang (Hrsg.), 2004, Humanökologie. Ursprünge, Trends, Zukünfte, Oekom Verlag, München, p. 308-325.
- Joets A., 2004, Le ramassage des mottes à Ouessant, Enjeux et valorisation d'un patrimoine culturel et naturel, Université de Bretagne Occidentale, Master 1 culture et société.
- Latour, B., 1999, Politiques de la nature – Comment faire entrer les sciences en démocratie, La Découverte, Paris, 487 p.
- Mermet L. (dir), 2003, Perspectives pour l'environnement. Quelles recherches? Quelles ressources ? Quelles méthodes? La documentation française – Réponses environnement, 112 p.
- Moscovici S., 1977, Essai sur l'histoire humaine de la nature, Flammarion, Paris, Champs, 606 p.
- Weber, J., 1995, Gestion des ressources renouvelables : fondements théoriques d'un programme de recherche, document de travail, 21 p., [En ligne] <http://cormas.cirad.fr/pdf/green.pdf> [consulté le 12 mars 2008]
- Zwirm, H., 2003, La complexité, science du XXIème siècle ?, Pour la Science, 314, p.28-29.