



HAL
open science

Modélisation multi-agents et jeu de rôles : des outils de médiation et d'apprentissage au service du développement durable

Françoise Gourmelon, Frédérique Chlous-Ducharme, Mathias Rouan, Anne Rognant

► To cite this version:

Françoise Gourmelon, Frédérique Chlous-Ducharme, Mathias Rouan, Anne Rognant. Modélisation multi-agents et jeu de rôles : des outils de médiation et d'apprentissage au service du développement durable. 2010. hal-00457773

HAL Id: hal-00457773

<https://hal.science/hal-00457773v1>

Preprint submitted on 26 Feb 2010

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

APPEL A PROJETS CONSEIL REGIONAL 2007

Dispositif 211-B3-13/ASOSC
« **Action pour l'Appropriation Sociale des Sciences** »

Modélisation multi-agents et jEU de rôles
des outils de médIation et d'Apprentissage
au service du développement durable

MEDIA

Rapport final¹

Janvier 2010

Responsable scientifique : F. Gourmelon (Géomer UMR 6554 CNRS-LETG)

Coordination : F. Gourmelon, F. Chlous-Ducharme, F. Bioret, C. Liret

Participants : D. Kermel, C. Nicolas-Mussot, P. Nicol, F. Quénot, A. Rognant, M. Rouan, L. Stervinou

¹ rapport rédigé par F. Gourmelon, Frédérique Chlous-Ducharme, A. Rognant. Remerciements à tous les participants au projet, aux sessions de jeu (ouessantins, scolaires, étudiants) et à ceux qui ont permis leur organisation (mairie d'Ouessant).

CONTEXTE SOCIÉTAL ET SCIENTIFIQUE DU PROJET

Si l'on a considéré par le passé que la réglementation imposée de manière unilatérale et la sanction prévalaient lorsqu'il s'agissait de protéger un espace naturel, on assiste aujourd'hui à une remise en cause de ces principes. Le concept de développement durable² devient incontournable dans notre société moderne où les notions d'incertitude et de risque ont pris une dimension importante. Après des valeurs protectionnistes s'appuyant sur la culpabilité de l'homme, destructeur de la nature (Picon, 1996), le concept de développement durable renvoie à une nouvelle représentation, celle d'un écosystème, d'une nature patrimoniale, d'une « écologie de la réconciliation »³. Le caractère social des espaces naturels qui sont le résultat de plusieurs siècles d'anthropisation est pris en compte et le challenge actuel est de concevoir une gestion intégrée permettant de concilier des usages et la préservation des milieux. Dans ce contexte, les élus, experts ou simples citoyens doivent se saisir de ces questions environnementales (Ion, 2005).

Les proposant sont impliqués depuis plusieurs années dans des recherches pluridisciplinaires consacrées à la Réserve de Biosphère de la Mer d'Iroise. De 2003 à 2006, cette implication s'est traduite par leur participation au programme « Dynamique de la biodiversité et modalités d'accès aux milieux et aux ressources » de l'Institut Français de la Biodiversité. Coordonné par l'INRA, le projet auquel ils ont participé avait pour thème *l'Organisation de l'accès aux ressources et biodiversité, application aux réserves de biosphère française*. Au sein de la Mer d'Iroise, le thème traité concernait la modélisation des dynamiques naturelles et sociales sur l'île d'Ouessant dans un contexte de fermeture paysagère occasionnée par les changements intervenus dans les pratiques depuis plusieurs décennies (déprise agricole, déclin des systèmes d'élevage traditionnel, croissance des activités de service liées au tourisme, objectifs de conservation...). Ce projet pluridisciplinaire, qui s'inscrit dans une démarche de modélisation d'accompagnement, a permis de proposer un modèle conceptuel et de développer un prototype informatique, support à un jeu de rôles mis en oeuvre à des fins de sensibilisation des acteurs locaux aux dynamiques citées précédemment⁴ (Gourmelon *et al.*, 2006 ; Chlous-Ducharme *et al.*, 2007).

Chlous-Ducharme F., Gourmelon F., Rouan M., 2007. Interactions société-environnement : modélisation et jeu de rôles dans le cadre d'une gestion durable sur l'île d'Ouessant . In Actes du colloque international « *MASHS : méthodes computationnelles pour modèles et apprentissages en Sciences Humaines et Sociales* » ENSTB, Plouzané, 10-11 mai 2007, p. 1-17.

Gourmelon F., Etienne M., Rouan M., Bioret F., Chlous-Ducharme F., Kerbirou C., 2006. Modélisation Nature-Société, approche pluridisciplinaire dans une réserve de biosphère insulaire. In Actes du colloque international « *Interfaces Nature-Société : analyses et modèles* », CNRS, La Baule, 3-6 mai 2006, http://letg.univ-nantes.fr/COLLOQUE/pdf/C2_0505_GOURMELON.pdf

Ion J., 2005. Individualisation et engagements publics . In Corcuff *et al.* : *Politiques de l'individualisme*, Textuel, Paris.

² Il est nécessaire de préciser que la notion de développement durable renvoie à la dimension qualitative des phénomènes et qu'il est coutume de la décliner selon trois axes (social, économique et environnemental), précisant ainsi son caractère multi-dimensionnel.

³ Weber J., « Biodiversité, l'écologie et le social, un regard d'anthropologue économiste », conférence du 17 avril 2007, Montpellier

⁴ Projet « Mise en évidence et anticipation des conflits d'usage sur l'île d'Ouessant, Réserve de Biosphère de la Mer d'Iroise », sous la responsabilité du Centre d'Etude du Milieu d'Ouessant.

Picon B., 1996. Du bon usage de la menace. Chronique des représentations de la nature en Camargue. *Etudes rurales*, n° 141-142, p. 143-156.

OBJECTIFS DU PROJET

Notre postulat est qu'il existe des intérêts convergents entre le concept de développement durable et les politiques publiques quant à la mise en œuvre de démarches participatives en vue d'une gestion socialement acceptable des milieux et des ressources. Les Technologies de l'Information Géographique (TIG) pourraient y contribuer efficacement, comme elles semblent actuellement augmenter l'efficacité des démarches participatives en aménagement du territoire (D'Aquino *et al.*, 2001, 2002 ; Lardon *et al.*, 2001 ; Roche, 2003). Autre postulat, le développement durable implique des actions de sensibilisation et d'éducation des acteurs et notamment des jeunes générations. Actuellement, la mise en application du concept de développement durable se heurte à différentes difficultés attribuables à trois types de contraintes : structurelles, d'interprétation et organisationnelles. Les contraintes structurelles renvoient à la complexité des anthroposystèmes⁵. Les contraintes d'interprétation résultent de la multitude d'acteurs qui interagissent et dont les points de vue peuvent diverger quant à la vocation du territoire en tant que support d'usages et d'activités. Les contraintes organisationnelles qui pèsent sur l'environnement font référence aux procédures et aux cadres administratifs des différents niveaux de gouvernance (international, national et local) (Brodhag, 2005). La notion de durabilité traduit quant à elle le besoin de la société de réfléchir à l'avenir, rejoignant la prospective environnementale, définie par Mermet (2005) comme *l'élaboration, fondée sur des méthodes réfléchies, de conjectures sur l'évolution et les états futurs de systèmes dont l'avenir est perçu comme un enjeu, et leur mise en discussion structurée*.

Les recherches interdisciplinaires menées sur le thème de l'environnement se heurtent souvent à la complexité des processus fonctionnels, à l'absence de méthodes adaptées et à l'éparpillement des compétences et des données dans un vaste champ disciplinaire et dans de multiples institutions (organismes de recherche, services de l'Etat, collectivités, associations...). De plus les recherches dont l'objectif est de contribuer au développement durable, impliquent non seulement une approche systémique (et donc interdisciplinaire) mais aussi une appropriation des connaissances et l'apprentissage d'un langage commun par les acteurs de la société civile (Brodhag, 2000). Car l'action collective prônée par ce concept ne se limite pas à la sphère scientifique. Elle implique aussi la recherche de synergies avec les politiques de gestion locale et les usagers et suppose la conception et la mise à disposition de méthodes et d'outils susceptibles de les aider dans leurs démarches. L'objectif est alors de favoriser la mise en valeur des ressources (biens et services) du territoire pour le maintien et le bien-être des populations locales. La méthodologie doit donc s'inscrire dans un processus interactif au cours duquel des acteurs aux intérêts divergents vont progressivement construire une représentation commune de la réalité, lui donner un sens, se fixer des objectifs. Pour que la délibération soit effective, ces acteurs doivent pouvoir accéder à l'information et produire des savoirs. La sensibilisation du public et l'éducation sont également recherchées de manière à susciter une prise de conscience individuelle du rôle de chacun dans cet ambitieux projet politique qu'est le développement durable (Brodhag, 2004).

⁵ Un anthroposystème est l'ensemble des systèmes naturels ou artificialisés dans lesquels l'homme intervient en les modelant, en les exploitant, en les fréquentant et en les aménageant. Ces « environnements de l'homme » sont composés de différentes variables physiques, chimiques, biologiques, écologiques et humaines en interaction qui fonctionnent et évoluent à de multiples échelles spatio-temporelles (Lévêque *et al.*, 2003).

Des initiatives de recherche finalisée concernant l'environnement dans son contexte de développement durable sont mises en œuvre depuis peu en France, à l'image des travaux du collectif ComMod⁶ (2005, 2006) qui propose une posture scientifique de modélisation⁷ d'accompagnement. Cette approche envisage la modélisation comme un outil intermédiaire adapté aux réflexions collectives et interdisciplinaires inhérentes aux problématiques de gestion des ressources renouvelables et plus largement aux questionnements autour des systèmes complexes (D'Aquino *et al.*, 2001; collectif ComMod, 2005). La modélisation d'accompagnement associe différentes sphères d'acteurs : scientifiques, gestionnaires, politiques, usagers... et repose sur divers outils tels que les modèles multi-agents (SMA), les scénarios exploratoires, les jeux de rôles... (Barreteau et Bousquet, 2001 ; D'Aquino *et al.*, 2001, 2002). Au vu des quelques retours d'expérience de cette démarche récente, ce type d'approche favoriserait l'apprentissage et la médiation (Bousquet et Le Page, 2004), fonctions relativement récentes attribuées aux TIG qui jusqu'à présent étaient plutôt assimilées à des outils de pilotage et de décision. Néanmoins, l'utilisation opérationnelle de ces technologies dans un contexte de développement durable pose de nouvelles questions. Elles concernent notamment l'instrumentalisation des recherches réalisées en amont. La démarche, en la détournant de ses objectifs initiaux, pourrait en effet conduire à reconstruire certaines inégalités et à donner du pouvoir à ceux qui la maîtrisent et seraient tentés de la faire passer pour ce qu'elle n'est pas. Le sujet est d'autant plus sensible que la mise en œuvre de ces outils implique du temps et des moyens et que ceux-ci sont inégalement répartis sur le territoire dans le cadre d'une gestion durable et concertée.

Notre étude concerne l'île d'Ouessant commune du Parc Naturel Régional d'Armorique et de la Réserve de Biosphère de la Mer d'Iroise⁸ labellisée par le programme MaB de l'UNESCO en 1988. Représentatives de la diversité des situations naturelles, culturelles, économiques et environnementales, les réserves de biosphère ont pour objectif d'accroître la conservation mondiale et de faciliter la mise en œuvre de stratégies nationales et internationales de planification. La recherche, le suivi à long terme, l'éducation et la formation sont les priorités du réseau. La mise en application concrète du concept de réserve de biosphère est fondée sur la recherche de synergies avec les politiques de gestion locale. Elle s'exprime notamment par la mise à disposition d'outils susceptibles de faciliter des actions sur le terrain avec le double objectif de favoriser la protection de l'environnement et la mise en valeur des ressources du territoire pour le maintien et le bien-être des populations locales. En outre Ouessant est un site d'intérêt communautaire du réseau Natura 2000. **L'île d'Ouessant est exemplaire car l'analyse des interactions complexes entre les dynamiques naturelles et les dynamiques socio-économiques permet de révéler des mécanismes rencontrés sur de nombreux territoires littoraux.**

L'étude des interactions entre dynamiques naturelles et dynamiques sociales sur l'île d'Ouessant a d'ores et déjà conduit à l'élaboration d'un modèle conceptuel et d'un prototype

⁶ <http://cormas.cirad.fr/ComMod/fr/>

⁷ La modélisation de la société et de son environnement constitue un espace d'intervention privilégié de la recherche sur le développement durable (Hautecoeur, 2005).

⁸ La Réserve de Biosphère de la Mer d'Iroise concerne les îles habitées de Molène et d'Ouessant, quatorze îlots protégés réglementairement et le milieu marin environnant (jusqu'à l'isobathe 20 mètres). Dans le cadre des activités scientifiques de la réserve, le suivi scientifique mis en œuvre confirme non seulement la richesse du patrimoine écologique de l'ensemble, sa représentativité des écosystèmes littoraux du domaine biogéographique atlantique mais aussi sa vulnérabilité face à diverses pressions anthropiques. Comme la plupart des zones côtières françaises, la Mer d'Iroise est le siège d'une multitude d'activités humaines, professionnelles ou récréatives, parfois conflictuelles et pouvant impacter l'écosystème.

informatique. **MEDIA a pour objectif d'intégrer à la démarche trois catégories d'acteurs (gestionnaires, acteurs locaux et scolaires) afin de leur proposer des outils opérationnels de gestion, de médiation et d'apprentissage : bibliothèque de scénarios exploratoires, différents jeux de rôle adaptés à deux types de public.** Le projet vise en particulier :

- à poursuivre une réflexion interdisciplinaire et finalisée engagée sur les interactions entre dynamiques naturelles et dynamiques sociales dans un territoire en mutation d'intérêt patrimonial (l'île d'Ouessant, réserve de biosphère) qui a conduit à l'élaboration d'un modèle conceptuel et d'un prototype informatique ;
- à adapter ces productions de la recherche à des contextes opérationnels différents (gestion, éducation) de manière à permettre leur appropriation par la société civile en tant qu'outils de gestion, de médiation et d'apprentissage ;
- à porter un regard critique sur l'utilisation participative de ces outils hérités des technologies de l'information géographique par différents types d'acteur dans des contextes de gestion intégrée et de développement durable.

- Barreteau O., Bousquet F., 2001. Des systèmes irrigués virtuels aux systèmes irrigués réels : retour par les jeux de rôles. *In Lardon et al. : Représentations spatiales et représentations territoriales*, Hermès, p. 163-174.
- Bousquet F., Le Page C., 2004. Multi-agent simulations and ecosystem management: a review. *Ecological Modelling*, n° 176 (2004), p. 313-332.
- Bousquet F., Bakam I., Proton H., Le Page C., 1998. Cormas : common-pool resources and multi-agent Systems. *Computer System*, n° 1416, p. 826-838.
- Brodhag C., 2000. Gouvernance et évaluation dans le cadre du développement durable . Atelier gouvernance, colloque Europe villes et territoires, Lille, 3 et 4 nov 2000.
- Brodhag C., 2004. De l'éducation à l'environnement au développement durable. Colloque sur l'Education à l'Environnement vers un développement durable, Muséum d'histoire Naturelle, Paris, 14-15 avril 2004
- Brodhag C., 2005. Stratégies territoriales de développement durable et rôle de l'Etat. *Territoires 2030, revue d'études et de prospective*, n° spécial *Changement climatique, énergie et développement durable des territoires*, La documentation Française, n° 2, p. 7-13.
- Collectif ComMod, 2005. La modélisation comme outil d'accompagnement. *Natures, Sciences et Sociétés*, n° 13, p. 165-168.
- Collectif ComMod, 2006. Modélisation d'accompagnement . *In Amblard et Phan : Modélisation et simulation multi-agents : applications aux sciences de l'homme et de la société*, Hermès sciences, Londres, p. 217-228
- D'Aquino P., Barreteau O., Etienne M., Boissau S., Aubert S., Bousquet F., Le Page C., Darré W., 2002. The role playing games in an ABM participatory modelling process: outcomes from five experiments. *In proceedings of the international Environmental Modelling and Software Society Conference*, Lugano (Suisse), p. 275-280.
- D'Aquino P., Etienne M., Barreteau O., Le Page C., Bousquet F., 2001. Jeux de rôles et simulations multi-agents : un usage combiné pour une modélisation d'accompagnement des processus de décision sur la gestion des ressources naturelles. *In Trebuil : Le pilotage des agro-écosystèmes : complémentarités terrain-modélisation et aide à la décision*, CIRAD.
- Hautecoeur C., 2005. La recherche au service du développement durable. *Réponses Environnement*, La documentation Française, 88 p.
- Lardon S., Maurel P., Piveteau V., 2001. *Représentations spatiales et représentations territoriales*, Hermès, 437 p.
- Lévêque C., Muxart T., Abbadie L., Weil A., van der Leeuw S., 2003. L'anthroposystème : entité structurelle et fonctionnelle des interactions sociétés-milieux. *In Lévêque et van der Leeuw : Quelles natures voulons nous ?* Elsevier, Paris, p. 110-129.
- Mermet L., 2005. *Etudier les écologies futures, un chantier ouvert pour les recherches prospectives environnementales*. Peter Lang, Bruxelles, Ecopolis (5), 411 p.

Roche S., 2003. Usages sociaux des technologies de l'information géographique et participation territoriale. In Debarbieux, Lardon, *Les figures du projet territorial*, éditions de l'aube datar, p. 61-82.

METHODE ET PRINCIPAUX RESULTATS

Globalement, ce projet a bénéficié du soutien financier :

- de l'IFB (2003-2006),
- de la Fondation de France (2007),
- du CNRS-Cémagref (2008) et
- de la Région Bretagne (2008-2009).

Dans le cadre du projet *Organisation de l'accès aux ressources et biodiversité, application aux réserves de biosphère françaises* (IFB, 2003-2006), un modèle conceptuel du « système ouessantin » a été réalisé. Puis la plate-forme de simulation multi-agents CORMAS (COmmon-pool Resources and Multi-Agent Systems), choisie pour sa flexibilité et son aptitude à répondre à des problématiques territoriales, a été utilisée pour la conception d'un prototype informatique. Quelques scénarios exploratoires ont été testés par les scientifiques (Kerbiriou, 2006 ; Gourmelon *et al.*, 2008). Ils simulent l'évolution des milieux en fonction de différentes options (déclin ou croissance du pâturage, entretien de la pelouse littorale...). En parallèle, un jeu de rôles a été initié pour améliorer le modèle et pour sensibiliser les acteurs aux dynamiques en cours. Par ce projet de recherche, les bases d'un transfert de connaissances vers la société civile ont été posées sans que les conditions requises pour y parvenir ne soient réellement étudiées.

MEDIA avait pour objectif de poursuivre la réflexion engagée et de valoriser les produits de la recherche en les adaptant à trois contextes opérationnels de manière à favoriser l'appropriation des connaissances et d'outils scientifiques par la société civile. Cette étape a été soutenue par la Région Bretagne (2008-2009) et par le CNRS-Cémagref dans le cadre de l'APR « Ingénierie écologique » (2008). Les trois volets de l'étude ont traité de :

- la simulation multi-agents pour l'aide à la gestion d'un territoire sous contraintes,
- la modélisation d'accompagnement pour une aide à la médiation,
- le jeu de rôles pour aider à la sensibilisation et à l'apprentissage des jeunes générations aux enjeux du développement durable.

1. **LA SIMULATION MULTI-AGENTS POUR L'AIDE A LA GESTION D'UN TERRITOIRE SOUS CONTRAINTES⁹.**

a. *Objectif :*

En collaboration avec le PNRA et le CEMO, l'objectif était de simuler les stratégies et les modalités de gestion conservatoire de la biodiversité et des paysages de l'île d'Ouessant (interventionnistes ou non) de manière à anticiper leurs effets sur le milieu et sur les activités

⁹ Cette étape a bénéficié de l'appui d'un stage de Master (Texier, 2008) sous la responsabilité de Géomer (UBO)

en utilisant pour support le prototype développé avec la plate-forme CORMAS. Cette méthode d'appréhension s'inscrit dans une démarche prospective puisqu'elle privilégie l'utilisation de modèles informatiques pour simuler les impacts possibles de l'action publique avant sa mise en œuvre sur le terrain. **L'objectif était de proposer aux opérationnels un outil utile à la mise en œuvre d'une gestion adaptée et interactive (*adaptive management*) (Gibbs *et al.*, 1999 ; Holling, 1978).**

b. Travaux réalisés et résultats:

1. Validation du modèle.

Dans le cadre du projet *Organisation de l'accès aux ressources et biodiversité, application aux réserves de biosphère françaises* (IFB, 2003-2006), un modèle conceptuel du « système ouessantin » a été réalisé (Rouan *et al.*, sous presse). Puis la simulation multi-agents a été utilisée pour la conception d'un prototype informatique piloté par la plate-forme CORMAS (COmmon-pool Resources and Multi-Agent Systems, CIRAD), choisie pour sa flexibilité et son aptitude à répondre à des problématiques territoriales. L'actualisation de l'occupation des sols à Ouessant a été réalisée en 2008. Par la photo-interprétation de clichés aériens récents (IGN 2005) et la validation de terrain (2008), une couche d'information géographique a été produite :

http://menir.univ-brest.fr/observation/idfix/consult_imprime.php?id=196

Elle a permis de calibrer les paramètres d'initialisation du modèle ouessantin et ainsi de valider la modélisation des dynamiques représentées.

2. Les scénarios.

Les scénarios mis en œuvre par les scientifiques (Kerbiriou, 2006 ; Dupont, 2007 ; Gourmelon *et al.*, 2008) ont été formalisés et analysés selon une grille de lecture commune (objectif et contexte de leur développement, agents naturels et sociaux mis en scène, horizon de simulation, pas de temps, localisation géographique...) de manière à faciliter leur compréhension de la part des acteurs locaux¹⁰. Les 13 scénarios développés par les scientifiques ont été présentés successivement au CEMO, au PNRA et à la mairie de manière à recueillir leurs critiques et éventuellement leurs propositions de nouveaux développements et à tester leur intérêt pour ce type d'approche (Texier, 2008).

Le représentant du CEMO qui souhaite exercer un rôle de « veille écologique » auprès du PNRA y voit un intérêt évident à condition d'associer aux dynamiques des milieux des bilans en termes de biodiversité. Les représentants du PNRA, s'ils sont intéressés par la démarche à l'échelle de l'île, souhaitent émettre des propositions de scénarios inédits en concertation avec la mairie. Des pistes sont évoquées qui témoignent des préoccupations actuelles du PNRA sur l'île d'Ouessant. Les scénarios pourraient être proposés pour apporter des éléments de réflexion autour des enjeux suivants : quel aménagement possible sur la frange littorale pour minimiser les effets de la fréquentation touristique, quelles conséquences d'une relance agricole sur l'enfrichement, quels effets de l'étrépage à long terme sur le milieu et les

¹⁰ Ces scénarios étaient mis en œuvre dans trois problématiques différentes : 1) gestion interventionniste sur le site inscrit/conséquences sur la population de Crave, 2) fréquentation touristique sur le site inscrit/conséquences sur la population de Crave/conséquences sur les espèces végétales menacées et sur la richesse spécifique, 3) activité d'élevage à l'échelle de l'île/conséquences sur la fermeture des milieux et sur la population de Crave.

espèces... Néanmoins le PNRA n'envisage une telle démarche qu'en collaboration avec la mairie.

Ces deux partenaires (CEMO et PNRA) partagent un intérêt commun en termes de sensibilisation des jeunes générations aux enjeux du développement durable et de la biodiversité.

Le représentant de la mairie d'Ouessant a eu un avis négatif sur la démarche globale du projet (scénarios et jeu de rôle) et n'a émis aucune proposition. Son attitude est sans équivoque vis-à-vis d'un processus de concertation et des outils afférents.

3. La composante « biodiversité » des scénarios.

Dans ce contexte, plutôt que de développer de nouveaux scénarios, l'accent a été mis sur l'intégration de la composante « biodiversité » aux scénarios développés, ceci pour répondre aux remarques du CEMO. Ce développement a été réalisé en collaboration avec le Museum National d'Histoire Naturelle dans le cadre du projet OMA-DD soutenu par le CNRS/Cemagref (programme « Ingénierie écologique »).

Dans la version initiale du modèle ouessantain, la biodiversité était représentée uniquement par une population d'oiseau rare et menacée (le crave à bec rouge). D'autres compartiments de la biodiversité comme les communautés d'oiseaux terrestres, la richesse floristique des principaux habitats et les stations de plantes rares ont donc été ajoutés. Ainsi, la diversité a été prise en compte non seulement au niveau des dynamiques de populations et de communautés mais aussi au niveau des espèces communes et patrimoniales.

Une première étape a consisté à dresser la synthèse des connaissances relatives à certains groupes et à développer différents indicateurs de biodiversité : viabilité de population, richesse, abondance, degré de spécialisation des communautés. Dans ce dernier cas, pour chaque habitat, les communautés d'oiseaux ont été modélisées, et pour chaque espèce une valeur de spécialisation à l'habitat leur a été attribuée, permettant ainsi l'estimation d'un degré de spécialisation des communautés (Kerbiou, Le Viol *et al.*, 2009).

Les résultats de simulation indiquent que seuls les scénarios reposant sur une gestion active du littoral par le gestionnaire (Parc Naturel Régional) contrecarrent la tendance au déclin des espèces patrimoniales. Par contre aucun des scénarios envisagés n'infléchit la tendance générale d'évolution des communautés d'oiseaux terrestres, c'est-à-dire des communautés de plus en plus riches mais plus banales ; les espèces spécialistes des milieux ouverts ayant irrémédiablement tendance à décliner (Kerbiou, Rouan *et al.*, 2009).

4. La 3D

Dans la perspective d'intégrer les scénarios aux séances de jeu de rôle, des visualisations 3D ont été développées comme mode de représentation privilégié des résultats de simulation. Cette réalisation a impliqué un couplage SIG/3D/plateforme de simulation (Fig. 1). Au-delà de sa capacité de communication et de promotion des territoires, ce mode de représentation semble adapté au contexte de sensibilisation en offrant des visualisations facilement appropriables par tout type de public.

Ouessant en 2002...



Ouessant en 2016...



Fig. 1. Exemples de simulations 3D réalisées selon un scénario d'évolution paysagère déterminé

2. LA MODELISATION D'ACCOMPAGNEMENT POUR UNE AIDE A LA MEDIATION¹¹.

a. Objectif :

Dans un objectif de contribution à la médiation environnementale, les conditions de l'utilisation des résultats des scénarios exploratoires et du jeu de rôles devaient être étudiées. Le but étant que le gestionnaire s'approprié la démarche en toute indépendance des scientifiques qui l'ont initiée. En établissant un lien tangible entre les dynamiques naturelles et les dynamiques sociales et en produisant une représentation spatiale associée à l'action des pratiques humaines sur le milieu, l'hypothèse était que la méthode mise en œuvre pouvait permettre de confronter différents points de vue et contribuer ainsi aux processus de négociation territoriale. Dans le même esprit, une réflexion critique du jeu de rôles tel qu'il a été conçu par les scientifiques devait être menée avec les gestionnaires et les joueurs des parties précédentes, dans le but de l'aménager en portant l'attention sur les interactions entre

¹¹ Cette étape a bénéficié de l'appui d'un stage de Master (Le Fur, 2008) sous la responsabilité de l'Institut de Géoarchitecture (UBO)

les pratiques individuelles et leur impact à court et moyen termes sur les dynamiques écologiques et sociales du territoire. **L'objectif était donc de proposer aux gestionnaires une démarche innovante de médiation, basée sur la participation des citoyens pour la mise en œuvre sur le territoire d'un développement durable.**

Les résultats attendus étaient donc théoriques et pragmatiques. Ils visaient d'une part à faire l'analyse critique d'un outil utilisé dans le contexte actuel d'une idéologie délibérative et d'une injonction participationniste et d'autre part à tester son efficacité dans le cadre de la mise en œuvre d'une politique publique, et étudier les conditions de son transfert de la sphère scientifique vers la sphère opérationnelle.

b. Travaux réalisés et résultats :

1. Le jeu de rôle comme outil de médiation.

Sur la base de l'analyse des sessions de jeu de rôles proposées aux ouessantins en 2006 (projet soutenu par l'IFB et la Fondation de France), d'entretiens avec les participants et les institutionnels (PNRA et CEMO) et d'une recherche bibliographique, des modifications ont été apportées au plateau de jeu, les règles ont été formalisées et la méthode d'observation adaptée.

Les modifications apportées au plateau de jeu ont concerné principalement l'ajout d'une entité de végétation supplémentaire et l'introduction d'indicateurs de biodiversité. La broussaille infranchissable, stade terminal de l'enfrichement sur Ouessant, totalement soustraite aux usages humains a été ajoutée. Par ailleurs, avec l'aide du CEMO, à chaque entité (habitat) a été associée une espèce d'oiseaux caractéristique (Alouette des champs, Tarier pâtre, Fauvette pitchou, Fauvette grisette). La zone classée sur laquelle intervient le PNRA a également été matérialisée à l'usage des gestionnaires et élus.

Des bilans sont dressés au cinquième et au dixième tour en termes surfaciques (habitats) et corrélativement en termes d'habitat favorable aux quatre espèces identifiées (stables, potentiellement en augmentation ou en diminution en fonction de l'état de leur habitat). Ces tendances sont fournies au joueur représentant le parc par le maître du jeu.

La règle du jeu a été explicitée, facilitant le transfert de l'outil.

Enfin une méthodologie d'observation a été proposée afin d'améliorer le débriefing immédiatement après le jeu.

Ces modifications ont été testées lors de deux séances qui se sont déroulées en juin 2008 avec la population ouessantine dans les locaux du CEMO et dans le cadre d'une exposition photographique sur les paysages ouessantins. En collaboration avec les deux partenaires (CEMO et PNRA), les séances ont été organisées (identification des différents acteurs des usages de l'espace, choix des dates de réunions, lettre d'invitation cosignée par le CEMO, le PNRA et la mairie, la préparation des séances, au niveau logistique et du contenu, le debriefing). Les séances ont réuni un représentant de la mairie, du PNRA, de l'association de protection de l'environnement et de l'association de chasse, mais également des restaurateurs, des éleveurs de moutons et des résidents secondaires.

Les séances ont mis en évidence des conflits potentiels entre individus et une situation de blocage entre le PNRA et la mairie. L'analyse sociologique de l'organisation sociale et politique de la société ouessantine a permis d'identifier les obstacles à la gestion concertée et

d'envisager la poursuite du processus en dépit des blocages actuels de la part des acteurs de la décision (Le Fur, 2008).

Les difficultés rencontrées mais aussi les souhaits de certains participants actifs ont réorienté le projet dans sa seconde étape vers l'utilisation de l'outil à des fins d'apprentissage plutôt que de médiation, pour l'instant inenvisageable dans le contexte ouessantin.

2. Le jeu de rôle comme outil de sensibilisation.

Il a été testé lors de deux séances organisées respectivement pour les élèves du collège et de l'école d'Ouessant et pour des individus volontaires.

La session avec les scolaires du collège du Ponant s'est déroulée en juin 2009 avec les élèves des classes de 3^e et 4^e, soit 9 élèves en présence des professeurs de technologie-physique-chimie, d'anglais, de sport-biologie. Elle a contribué à mesurer l'intérêt de cet outil pour un jeune public. Après avoir choisi leurs rôles, les joueurs ont participé à un jeu qui a duré environ 1 heure, puis à 40 minutes de discussion, de présentation du projet et des simulations 3D. Les élèves se sont montrés attentifs et l'observation des actions menées et interactions entre les joueurs permettent d'accéder aux représentations assez communes sur l'île (la relation à l'éleveur de vaches, les valeurs accordées à l'étrépage). C'est au 6^e tour de jeu que l'intérêt porté au développement de la broussaille (50% du plateau de jeu est embroussaillé, la maison du maire est encerclée) apparaît. Des actions de gestion sont alors envisagées par une partie des joueurs (les filles, les garçons ne souhaitent pas s'investir) : achat de chèvres, outils de débroussaillage pour les fourrés infranchissables. La discussion a porté ensuite sur la compréhension des dynamiques en cours et sur la présentation des photographies aériennes et de la modélisation 3D qui a stimulé leur intérêt. Cependant, il faut noter que si le jeu de rôles permet d'appréhender des processus en cours, l'intérêt porté à la gestion de la transformation des paysages reste somme toute assez faible. Le débroussaillage ne s'effectue vraiment que suite à l'envahissement du territoire et plus par un souci de commodité que de protection ou de mise en valeur du paysage.

La séance de jeu de rôles auprès d'individus volontaires pour construire une gestion collective des espaces, s'est tenue en septembre 2009, sur la base de l'évaluation des sessions précédentes. Celles-ci avaient été conçues selon une démarche « classique » suivant les règles prescrites par le groupe ComMod. Le jeu de rôles de septembre 2009 a délibérément remis en cause un certain nombre de principes fixés dans la mise en œuvre des jeux de rôles, notamment l'invitation de plus de personnes que de rôles à pourvoir, ce qui a permis à certains individus de rejouer et à laisser le choix des rôles aux personnes présentes. L'objectif annoncé était de contribuer à une réflexion élargie. Cette session a rencontré un vif succès tant du point de vue de la fréquentation (16 joueurs présents) que de la qualité des échanges qu'elle a provoqués. Si certains (les femmes notamment) sont restés en retrait du jeu mais ont discuté entre elles de la problématique, d'autres, stimulés par l'aspect ludique, se sont investis dans le jeu. Le représentant du PNRA (invité extérieur à l'île jouant son propre rôle) a ainsi pu discuter notamment avec l' élu d'Ouessant dans un contexte dédramatisé. Plus qu'une éventuelle perte de la biodiversité, c'est dans la gestion du territoire et des paysages que les différents joueurs se sont investis. Des actions ont été initiées dans le jeu telles que l'achat d'un tracteur, une réflexion commune sur le pâturage et le débroussaillage. Ces éléments tendent à montrer qu'une dynamique sociale est en cours et que la modélisation d'accompagnement a permis de partager une vision du territoire. Lors du debriefing, les scénarios ont été présentés en utilisant la visualisation 2D à l'échelle de l'île et 3D localement. Il apparaît clairement, par les réactions qu'elles suscitent, que les simulations 3D

présentent un cadre virtuel mais proche de la réalité qui interpelle le public. Les notions de fermeture paysagère et ses conséquences en termes d'accessibilité et de visibilité deviennent plus sensibles.

L'analyse de l'ensemble des séances a été menée afin d'identifier les résultats obtenus grâce à cet outil, de comprendre les atouts et freins liés à la problématique ouessantine, et d'étudier les modalités de transfert de l'outil à une collectivité territoriale et son utilisation dans un autre contexte géographique. Le jeu de rôles a été utilisé dans le contexte d'une société traditionnelle en mutation avec une forte interconnaissance et donc un contrôle social non négligeable. S'il s'avère que la participation des habitants est difficile à mettre en œuvre d'autant plus qu'elle est largement initiée par des scientifiques, le jeu de rôles permet néanmoins à des acteurs du territoire de discuter d'une problématique qu'ils reconnaissent. Les postures développées par les différents acteurs peuvent se comprendre en utilisant la typologie d'Hirschman (1995) à savoir : engagement, passivité, retrait. Néanmoins, comme Blondiaux (2001) l'avait identifié : « le refus de la prise de parole peut être lié à une forme d'autocensure, à la peur de dévoiler son opinion ou de réprobations éventuelles dans son environnement immédiat, peur que renforcera la petite taille des publics et des collectivités concernés. Le risque d'autant plus grand que les populations de référence seront plus étroites ». Le territoire ouessantin permet ainsi d'analyser les procédures participatives dans le cadre d'une part d'une population restreinte et d'autre part de la présence de deux groupes hétérogènes à savoir les ouessantins et les résidents secondaires. Par ailleurs, l'île d'Ouessant offre un exemple intéressant permettant d'appréhender les difficultés que connaissent les élus, peu habitués aux dispositifs participatifs de s'engager dans ce type d'actions. Le transfert de ce type d'outil (associé aux modélisations multi-agents et aux simulations 2 et 3D) pourrait donc se faire par le biais du PNRA, plus familier de ce registre de gestion politique. Enfin, dans un cadre plus large, il faut souligner que la modélisation d'accompagnement a contribué à mettre en place une réelle interdisciplinarité et un travail collectif associant scientifiques et non scientifiques.

3. LE JEU DE ROLES POUR AIDER A LA SENSIBILISATION ET A L'APPRENTISSAGE DES JEUNES GENERATIONS AUX ENJEUX DU DEVELOPPEMENT DURABLE.

a. Objectifs :

L'éducation des jeunes générations est une priorité non seulement de l'Education nationale mais aussi de nombreux organismes comme les collectivités territoriales, les centres de culture scientifique et technique, certains programmes tels que « Man and Biosphere » de l'Unesco ou les associations de protection de l'environnement. Dans le cadre de ce projet, le but était d'initier le jeune public aux interactions entre systèmes sociaux et systèmes écologiques. L'approche ludique est supposée permettre de sensibiliser les jeunes aux processus environnementaux se déroulant à de multiples échelles spatio-temporelles et de développer leur capacité à mettre en application le concept de développement durable. Celui-ci étant lié à la délibération entre des acteurs hétérogènes, l'objectif du jeu est non seulement de favoriser les apprentissages nécessaires à une concertation qui n'exclut pas les plus démunis que ce soit au niveau des connaissances ou des compétences, mais aussi de permettre l'appropriation des nouvelles normes et valeurs. Dans ce contexte le jeu, pour lequel Ouessant a servi de modèle, devait être adapté à un cadre géographique plus large (le littoral) pour sensibiliser le public aux questions environnementales et aux processus de délibération. La

méthode proposée devait donc être suffisamment souple pour être transposée à n'importe quel territoire littoral ; **l'objectif à terme étant d'opérer un transfert d'outils réutilisables par la sphère éducative indépendamment des scientifiques et du site d'application initial pour la sensibilisation des jeunes générations au développement durable.**

b. Travaux réalisés et résultats :

Pour l'équipe en charge de ce volet de l'étude, la première phase des travaux (2008) a été de se familiariser avec le jeu de rôle et de comprendre son fonctionnement. L'équipe éducative d'Océanopolis et ses deux conseillères-relais de l'Education Nationale se sont donc réunies à plusieurs reprises afin d'analyser le jeu proposé par les scientifiques, de définir la possibilité d'intégrer ce jeu dans un projet pédagogique plus large et d'y apporter d'éventuelles modifications. Après une analyse des programmes scolaires, il s'est avéré que l'outil proposé présentait un intérêt pédagogique pour les élèves des classes de troisième et de seconde sur plusieurs thématiques : évolution de l'environnement considéré comme l'espace aménagé par les sociétés humaines, rôle de l'homme et de la société dans l'aménagement des territoires, emprise du tourisme et des hommes sur les littoraux, impact des activités humaines sur les espaces littoraux, nécessité d'une gestion spécifique et de la protection, étude d'une zone littorale peu peuplée, fragilité d'un écosystème, interactions Homme/Enveloppes externes de la terre. Sur la base d'un cahier des charges, le jeu a été modifié dans la perspective de le tester avec les scolaires. Une présentation power point a été mise en place pour introduire le jeu et le contexte ouessantin. Les cartes d'action ont été modifiées et adaptées aux scolaires. Le jeu de rôle ainsi modifié a ensuite été testé auprès des élèves de deux établissements brestois (Amiral Ronarc'h , 20 élèves de 2^{nde}, et l'Harteloire, 24 élèves de 3^{ème}). Les animations avec ces deux classes se sont déroulées le 5 juin 2008 en présence des scientifiques et d'une représentante de l'équipe éducative d'Océanopolis. Les élèves des deux classes se sont très rapidement « pris au jeu ». Les propositions, les discussions, les concertations entre les différents groupes ont été très dynamiques et intéressantes. Les élèves ont apprécié le jeu et ont apparemment intégré la difficulté de concilier les enjeux économiques et environnementaux.

Au vu des séances de test, il a été décidé que le jeu de rôle serait intégré à un atelier pédagogique sur le thème des espaces littoraux proposé par Océanopolis pour les élèves des classes de seconde. C'est cet objectif qu'a poursuivi l'équipe pédagogique d'Océanopolis, les conseillères-relais de l'Education Nationale et les scientifiques au cours de la seconde étape (2009) du projet. Les résultats suivants ont été acquis.

1. L'atelier pédagogique « Entre terre et mer, les littoraux ».

Cet atelier pédagogique est d'ores et déjà proposé aux enseignants pour l'année scolaire 2009-2010 (cf. Annexe1). Différentes séquences de travail sont proposées aux élèves pendant cette journée à Océanopolis: le jeu de rôle « Motte – Piquet », la visite guidée du pavillon tempéré et une séance « Croquis de synthèse ».

Une nouvelle analyse des programmes éducatifs des classes de seconde a permis d'identifier un certain nombre de points liés à notre thématique.

En termes de contenus :

- adéquation avec le programme de géographie de seconde : littoralisation accrue des activités, étude d'une façade maritime, développement du tourisme et des loisirs, urbanisation des espaces côtiers, mutation paysagère, dispositif de protection ;

- adéquation avec les programmes de l'enseignement civique juridique et social du lycée : éducation à la citoyenneté (par le jeu de rôles), prise de décision, prise de parole au sein du groupe, action collective, débat ;
- adéquation avec le programme de Sciences de la vie et de la terre de seconde : éducation au développement durable, relations hommes-espèces animales.

En termes d'objectifs méthodologiques :

- le jeu de rôles « Motte – Piquet » permet à l'élève d'être acteur de son apprentissage par l'expérience vécue et de problématiser de manière concrète le sujet ;
- l'étude de cas local (mer d'Iroise) engendrera par la suite des perspectives plus larges dans la continuité du programme scolaire. Les problématiques seront en partie traitées par une recherche d'informations sur différents supports d'exposition dans le pavillon tempéré d'Océanopolis ;
- la synthèse restituée sous forme de croquis (conformément au bulletin officiel de l'éducation nationale, et dans l'optique des épreuves du baccalauréat).

2. Le jeu de rôles « Motte –Piquet ».

Le jeu de rôles « Motte – Piquet » a pour objectif d'aider à la sensibilisation et à l'apprentissage des scolaires (classes de seconde) aux enjeux du développement durable. La première phase des travaux (2008) fut consacrée à la familiarisation du jeu par l'équipe éducative. L'intérêt pédagogique de cet outil interdisciplinaire fut rapidement incontestable mais il fallait mettre en place un certain nombre de modifications pour que le transfert de ce jeu devienne facilement réutilisable par Océanopolis. De nombreuses réunions ont permis d'aboutir à nos objectifs tant sur la conception du nouveau plateau de jeu que sur l'interface informatique.

Souhaitant décontextualiser le jeu et parler plus particulièrement d'une portion littorale en mer d'Iroise, l'équipe éducative d'Océanopolis a modifié les cartes de jeu et adapté le contenu de ces cartes aux élèves. Par rapport au jeu de rôles initial, 8 rôles ont été retenus : l' élu, le représentant de Parc, l'éleveur de vaches, le restaurateur, le président de l'association de chasse, l'étrépeur, le résident secondaire, le résident principal. Le parti pris a été d'imaginer des personnages attractifs pour les élèves. Ces personnages figurent sur les cartes de jeu et sur des badges qui seront distribués préalablement aux élèves. Concernant le plateau de jeu, le choix d'un travail soigné et esthétique fut retenu. Le plasticien a réalisé deux plateaux de jeu en tenant compte des remarques du service éducatif (couleurs du plateau et des cases, cases trouées permettant de les manipuler facilement, forme et visuel des pions-jetons) (Photo 1). Une mallette a également été réalisée avec plusieurs compartiments permettant de ranger tout le matériel et mettant en valeur le jeu de rôles (Photo 2). Les mallettes, les plateaux de jeu et les pions-jetons ont été réalisés à la main.



Photo 1. Le nouveau plateau de jeu



Photo 2. La mallette de jeu

3. Une interface informatique adaptée.

Une application informatique de l'interface a été développée et adaptée à l'atelier pour une prise en main facilitée de la part de l'animateur (expertise du bureau d'étude Oxiane). Dans l'ancienne configuration, l'animateur saisissait les données dans un fichier de format spécifique, lançait le calcul de la simulation, restituait les résultats au maître du jeu. La complexité et le temps d'exécution de ces opérations engendraient la présence obligatoire de plusieurs personnes. Pour transférer le jeu et en faciliter la prise en main, il était indispensable de réduire le nombre et l'expertise des personnes nécessaires à l'animation du jeu ; l'animateur scientifique devant être autonome sur toutes ces actions. Une nouvelle interface a été mise en place en tenant compte de certaines contraintes : simplification des opérations à effectuer, contrôle des règles, interface de visualisation projetée (vidéo projecteur). Le système devait être robuste, intuitif et simple d'utilisation. Le souhait d'utilisation d'un périphérique de type tablette tactile permet à l'animateur d'être mobile et toujours présent pour les élèves. L'ergonomie proposée est simple et également adaptée au stylo de la tablette tactile. Un certain nombre d'opérations ont été créées afin d'optimiser la manipulation. Le service

éducatif a décidé de garder la possibilité de tracer des « circuits de promenade » des différents acteurs et de pouvoir visualiser les colonies de craves à bec rouge.

Sur cette interface ont été repris les mêmes visuels que sur le plateau de jeu. Un code couleur a été mis en place pour chaque acteur du jeu (Fig. 3). Après plusieurs utilisations, cette interface permet à l'animateur scientifique d'être autonome et d'endosser les missions de maître du jeu.

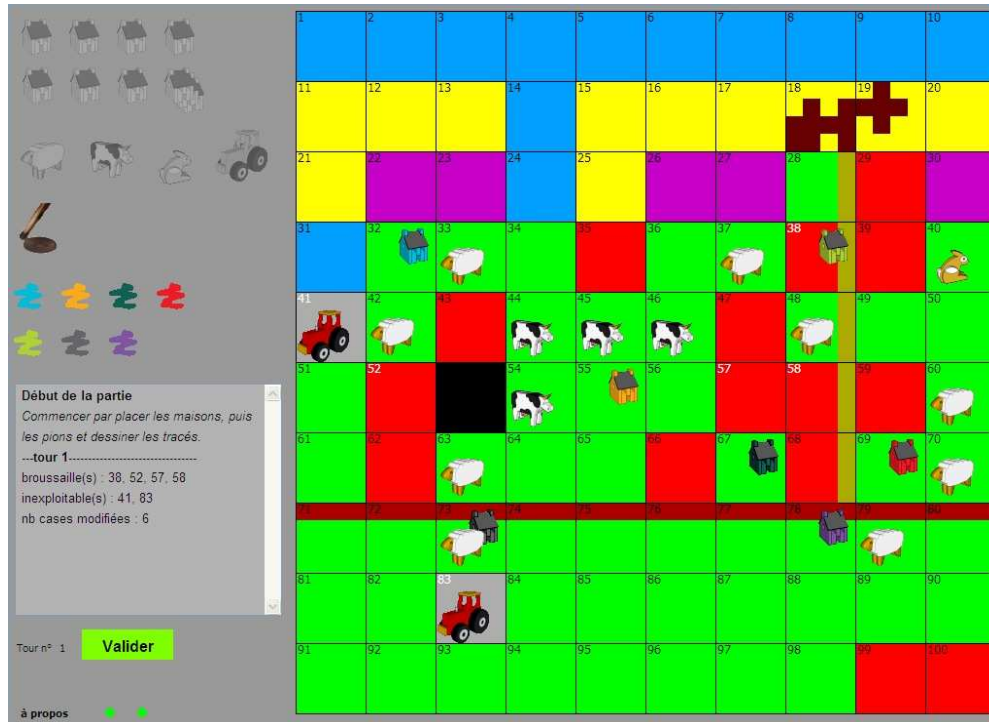


Fig. 3. Interface du jeu « Motte-Piquet » de l'atelier pédagogique « Entre terre et mer, les littoraux »

4. Des outils et documents pédagogiques adaptés.

En complément, plusieurs productions ont été développées dans le cadre du projet.

- Un film « Le littoral : support de démarche pluridisciplinaire et collective ». Afin d'introduire le jeu de rôles aux élèves, un film d'une dizaine de minutes a été conçu. Les chercheurs du projet MEDIA (F. Gourmelon, F. Chlous-Ducharme et M. Rouan) ont imaginé un scénario de film et proposé des textes et des images aux conseillères relais Art et Culture d'Océanopolis. Ce film montre aux élèves le travail interdisciplinaire réalisé par ces chercheurs dans le cadre d'un programme scientifique. A la fin du jeu de rôles, après un « débriefing » auprès des élèves, F. Chlous-Ducharme (ethnologue) revient sur les enjeux, les objectifs de ce programme. Ce film a été réalisé et monté par le service audiovisuel d'Océanopolis. (cf. Film, dans l'espace collaboratif « Menir »).

- Un document pédagogique à destination des élèves de seconde. Ce dossier permet aux élèves de rendre compte des différentes activités de l'atelier (Jeu de rôles – visite guidée du pavillon tempéré d'Océanopolis – Croquis de synthèse) (cf Annexe2).

- Un dossier « Entre terre et mer, les littoraux » permet aux enseignants de préparer leur journée à Océanopolis.

5. Une journée « Présentation du nouvel atelier et des ressources pédagogiques » à destination des enseignants.

Cette réunion a été organisée le 18 novembre 2009 pour les enseignants d'histoire-géographie et de sciences de la vie et de la terre des lycées de la région Bretagne. Elle leur a donné l'occasion de prendre connaissance de ce nouvel atelier « Entre terre et mer, les littoraux », des liens avec leurs programmes scolaires, du programme MEDIA, du jeu de rôles. Les enseignants ont rencontré les chercheurs du programme, ce qui a permis de montrer les différentes étapes du projet MEDIA : comment à partir d'un projet scientifique interdisciplinaire, de la conception d'un jeu de rôles mis en place par les scientifiques, un atelier pédagogique à destination des classes de seconde est mis en oeuvre par un centre de culture scientifique et technique comme Océanopolis.

Cette présentation a été fructueuse puisque plusieurs ateliers sont d'ores et déjà prévus pour le premier semestre 2010.

4. REALISATIONS (REUNIONS, SEANCES DE JEU, PRODUCTIONS)

Un espace collaboratif a été mis en place de manière à favoriser le bon fonctionnement du projet et garantir le même niveau d'information à tous les participants. Il contient les différents rapports transmis à la Région Bretagne, les comptes-rendus de réunion, les mémoires réalisés, les données utilisées. Cet espace est accessible à l'adresse : <http://menir.univ-brest.fr/projects/MEDIA>¹²

Plusieurs réunions ont eu lieu au cours des deux étapes du projet :

Décembre 2007, lieu : Océanopolis, tous les partenaires, lancement du projet

Février 2008, lieu : Géomer, tous les partenaires, calendrier et mode de fonctionnement 2008

Mars 2008, lieu : Océanopolis, Océanopolis-Géomer-Géoarchitecture, préparation des séances de jeu avec les scolaires brestois

Avril 2008, lieu : CEMO-Ouessant, CEMO-PNRA-Géomer-Géoarchitecture, préparation des séances de jeu avec les ouessantins, présentation des scénarios exploratoires aux gestionnaires

Septembre 2008, lieu : Océanopolis, Océanopolis-Géomer-Géoarchitecture, bilan à mi-parcours

Octobre 2008, lieu : Océanopolis, Océanopolis-Géomer, travail sur les supports de jeu

Décembre 2008, lieu : Géomer, réunion plénière (tous les partenaires + experts), bilan étape 1 et perspectives étape 2

Mars 2009, lieu : Géomer et Océanopolis, tous les partenaires, calendrier et mode de fonctionnement 2009

Mai 2009, lieu : CEMO-Ouessant, CEMO-PNRA-Géoarchitecture, préparation des sessions de jeu de l'été

¹² pour se connecter : login : **rbretagn** mot de passe : **rbretagn** (projet MEDIA)

Juin 2009, lieu : Institut de Géoarchitecture, Géomer-Géoarchitecture, préparation des sessions de jeu de l'été

Juin-juillet 2009, lieu : Océanopolis et Géomer, travail avec le bureau d'étude Oxiane pour le développement de l'interface informatique du jeu

Novembre 2009, lieu : Océanopolis, présentation de l'atelier « Entre terre et mer, les littoraux » aux enseignants bretons

Février 2010, lieu : Océanopolis, réunion plénière (tous les partenaires + experts + invités institutionnels), bilan du projet

Séances de jeu de rôles :

Février 2008 : lieu : Océanopolis, avec l'équipe pédagogique d'Océanopolis et les conseillères-relais de l'Education Nationale

Juin 2008 : lieu : CEMO dans le cadre de l'exposition sur les paysages, avec les ouessantins

Juin 2008 : lieu : collège et lycée brestois (Amiral Ronarc'h et Harteloire), avec les scolaires

Juin 2009 : lieu : collège d'Ouessant, avec les scolaires

Juin-décembre 2009 : lieu : Océanopolis, avec l'équipe d'Océanopolis (prise en main du jeu)

Septembre 2009 : lieu : mairie d'Ouessant, avec les ouessantins

Décembre 2009 : lieu : Océanopolis, avec les étudiants du Master EGEL (SML, IUEM/UBO)

1^{er} semestre 2010 : lieu : Océanopolis, équipe pédagogique d'Océanopolis, plusieurs sessions programmées avec des classes de seconde.

Stages gratifiés ayant donné lieu à mémoires :

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

Texier Q., 2008. Mémoire de Master 1 « Expertise et gestion de l'environnement littoral », Institut Universitaire Européen de la Mer (UBO), 50 p.

Publications :

Chlous-Ducharme F., « Le jeu de rôles, outil d'éducation aux objectifs multiples », Revue « Education relative à l'environnement : regards – recherches - réflexions », *La dimension politique relative à l'environnement*, UQAM, Canada, soumis octobre 2009

Charles M., Chlous-Ducharme F., Faugère E., Wintz M., « Science et démocratie dans la gestion de la nature : des ethno-sociologues pris dans la modélisation d'accompagnement », *VertigO* Vol 8, n°2, octobre 2008, [En ligne], mis en ligne le 24 novembre 2008. URL : <http://vertigo.revues.org/index4999.html>.

Chlous-Ducharme F., Gourmelon F., Rouan M., 2008. Modélisation et jeu de rôles sur l'île d'Ouessant : questions de sociologie. *Socio-logos*, n°3, mis en ligne le 17 décembre 2008. URL : <http://socio-logos.revues.org/document2112.html>

Gourmelon F., Etienne M., Rouan M., Kerbiriou C., Charles M., Bioret F., Chlous Ducharme F., Guerneur Y., Hevrel H., 2008. Eléments de prospective environnementale dans une réserve de biosphère. *Cybergéo*, article 429, mis en ligne le 25.09.2008, modifié le 06.10.2008. URL : <http://www.cybergegeo.eu/>

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

Rouan M., Kerbiriou C., Levrel H., Etienne M., sous presse. A co-modelling process of social and natural dynamics on the isle of Ouessant: Sheep, turf and bikes. *Environmental*

Modelling & Software, special Issue: Modelling with Stakeholders. URL : <http://dx.doi.org/10.1016/j.envsoft.2009.10.010>

Manifestations scientifiques

- Chlous-Ducharme F., 2008. Création et mise en œuvre d'outils de gouvernance. Les apports contrastés d'une expérience ouessantine. Journées de la MSHB : La gouvernance du littoral, Rennes, 12 décembre 2008 (communication orale)
- Chlous-Ducharme F., « Les acteurs de la conservation dans un contexte multidisciplinaire et multiprofessionnel », Le Réveil du Dodo III, journées francophones des sciences de la conservation de la biodiversité, « Peut-on faire de la biologie de la conservation sans les sciences de l'homme et de la société », du 17 au 19 mars 2009, Montpellier (Communication orale).
- Gourmelon F., Kerbirou C., Rouan M., Chlous-Ducharme F., 2009. Outils de médiation et d'apprentissage au service du développement durable. Colloque du programme « Ingénierie écologique », CNRS/Cemagref, Paris, 31 mars-1 avril 2009 (poster)
- Gourmelon F., Rouan M., Rogant A., 2010. Du SIG au jeu de rôle, histoire d'un transfert de connaissances des scientifiques aux scolaires. Les rencontres SIG-La Lettre. ENSG, Marne-la-vallée, 4-6 mai 2010, conférence invitée
- Kerbirou C., Rouan M., Dupont H., Gourmelon F., 2009. Utilisation d'un Système Multi-Agents pour l'aide à la gestion de la biodiversité dans un contexte d'aires protégées et de profonds changements d'usages. Journées francophones des Sciences de la Conservation de la Biodiversité, le réveil du Dodo, Montpellier, 17-19 mars (communication orale).
- Rouan M., 2009. ESUG 2009 à Brest (International Smalltalk Conference : <http://www.esug.org/Conferences/2009>), Video : <http://mimer.msc.se/esug/M2U00050.mp4>, PPT : http://vst.ensm-douai.fr/ESUG2009Media/uploads/ESUG2009_RouanMathias.pdf
- Robin M., Gourmelon F., 2009. Quelle contribution à la connaissance et à la gestion intégrée de la zone côtière ? Festival International de Géographie, Saint Dié, 1-4 octobre 2009, conférence invitée

CONCLUSION

MEDIA avait pour objectif de valoriser la démarche interdisciplinaire et les résultats scientifiques acquis sur le thème des interactions nature-sociétés par modélisation d'accompagnement en analysant les conditions de leur appropriation par la société civile pour l'aide à la gestion de territoires anthropisés, la médiation environnementale et l'éducation.

A travers les multiples actions réalisées (forums de discussion, ateliers techniques, séances de jeu, réunions, espace collaboratif), les échanges entre scientifiques et acteurs du « tiers-secteur » ont été extrêmement denses et constructifs au cours de ces deux années. Ils ont permis d'identifier les outils transférables et les conditions de leur adaptation aux différents besoins et publics. MEDIA a également permis d'associer à la démarche des étudiants (mémoires), de la valoriser par des publications dans des revues en ligne (donc accessibles à tous) et par des présentations dans plusieurs manifestations scientifiques régionales et nationales.

La démarche a fait l'objet d'un transfert opérationnel pour les scolaires grâce à l'implication d'Océanopolis. Les perspectives sont d'aboutir à un résultat similaire avec un transfert au Parc Naturel d'Armorique afin que le jeu serve de support à des séances de sensibilisation à la gestion intégrée des zones côtières et aux enjeux du développement durable, auprès des acteurs locaux et des scolaires (collège des îles du Ponant). Dans le cadre de l'atelier « Entre terre et mer : les littoraux », en fonction des résultats des sessions 2010, il est envisagé une adaptation aux classes de troisième. Dans un autre contexte, les perspectives de ce projet sont d'étudier l'applicabilité de la démarche sur un espace côtier plus complexe (rade de Brest et ses abords). Dans le cadre de l'APR Liteau (MEEDDM), une partie de l'équipe (Géomer UMR 6554 CNRS-LETG) sera financée en 2010-2012 sur le projet « Modélisation et scénarisation en rade de Brest (Ra2Brest) », co-financé par la Région Bretagne. *Le projet propose de modéliser les activités humaines en mer côtière, de simuler leur déroulement spatio-temporel en fonction de différentes stratégies de gestion de manière à mettre en évidence d'éventuels conflits d'accès aux ressources et les conséquences sur les services écosystémiques. Il a aussi pour ambition de contribuer à la GIZC en étudiant les modalités d'utilisation du prototype mis en œuvre dans un cadre de concertation pour l'intégration de connaissances profanes dans des systèmes normalisés, comme support de scénarisation avec les acteurs locaux et comme outil de médiation et de sensibilisation (jeu de rôle par exemple).* Ce projet répond aux priorités régionales visant à promouvoir un développement durable sur le littoral et s'inscrit dans un cadre partenarial et interdisciplinaire fort (IUEM, Ifremer, Agrocampus Ouest pour les acteurs scientifiques, Région Bretagne, Brest Métropole Océane, Comité local des Pêches du Nord Finistère, pour le « tiers-secteur scientifique »). L'expérience acquise lors du projet MEDIA (Région Bretagne) et OMA-DD (CNRS/Cémagref) sera mise à profit et enrichie dans ce nouveau contexte.

ORGANISATION DU PROJET

Equipes de recherche

Deux équipes brestoises ont été associées sur ce projet.

Laboratoire Géomer (UMR 6554 CNRS-LETG), Institut Universitaire Européen de la Mer (Université de Bretagne Occidentale) :

Composante de l'UMR multi-site « Littoral, Environnement, Télédétection, Géomatique » (UMR 6554 CNRS)¹³, Géomer affiche sa vocation pluridisciplinaire non seulement par les compétences de ses chercheurs (géographie physique, géographie humaine, géomatique) mais aussi par sa participation à divers programmes régionaux, nationaux et internationaux en sciences de l'environnement. Son projet de recherche fédère ses membres autour d'une question générique concernant l'analyse et la modélisation des systèmes complexes à l'interface entre nature et société. Etaient associés à cette étude :

- Françoise Gourmelon, géographe, directrice de Recherche au CNRS
- Mathias Rouan, modélisateur, ingénieur d'Etude au CNRS

Institut de Géoarchitecture (EA 2219 UBO) :

L'équipe de recherche associe les sciences humaines et sociales aux diverses disciplines de l'aménagement et de l'environnement. Elle se consacre à l'étude des composantes du cadre de vie, à ses conditions d'avènement, aux doctrines et théories qui le prennent pour objet, à sa gestion, ses transformations et son éventuelle protection. Les recherches, fondamentales ou appliquées, concernent les espaces bâtis ou naturels et relèvent du pôle « gouvernance » de la Maison des Sciences de l'Homme de Bretagne. Ont participé :

- Frédéric Bioret, écologue, professeur à l'UBO
- Frédérique Chlous-Ducharme, ethnologue, maître de Conférence à l'UBO

Equipes du tiers-secteur scientifique

Trois organismes finistériens étaient associés sur ce projet.

Océanopolis, centre de culture scientifique, technique et industrielle :

Océanopolis, parc de découverte des océans situé à Brest, raconte l'histoire naturelle des océans au grand public. De par son approche pédagogique, scientifique et culturelle et fort de seize années d'expérience au service de l'accueil des scolaires, Océanopolis est un équipement majeur dans la région en matière d'éducation à l'environnement marin. Aujourd'hui, Océanopolis affiche une volonté d'intégration de la démarche développement durable. Dans ce contexte, cet équipement se positionne à l'interface de l'éthique scientifique, l'information du grand public et l'éco-citoyenneté. Ont participé au projet :

- Céline Liret, biologiste, chargée de missions scientifiques et du développement durable
- Anne Rognant, biologiste, responsable du service éducation des publics et de la culture scientifique
- Pascale Nicol, service éducation
- Corinne Nicolas-Mussot et Laure Stervinou, Conseillères relais « Art et Culture » en Géographie et en SVT

¹³ Les laboratoires : Costel (Université de Rennes 2), Géophen (Université de Caen), Géolittomer (Université de Nantes), Géomer (Université de Bretagne Occidentale), <http://letg.univ-nantes.fr>

Parc Naturel Régional d'Armorique (PNRA) :

Créé en 1969, le PNRA s'étend sur 172 000 hectares, dont 60 000 hectares en espace maritime. Il compte 52 000 habitants, répartis sur 39 communes adhérentes. Son territoire présente une grande variété de paysages, de milieux et d'activités représentative de la diversité paysagère, écologique, économique et culturelle de la Bretagne. Le PNRA inscrit ses actions dans les objectifs généraux des parcs dont la mission première est de « protéger et de mettre en valeur un patrimoine remarquable » mais aussi de « participer à l'accueil, l'éducation et l'information du public, au développement économique, social et culturel, à la qualité de la vie, et réaliser des actions expérimentales ou exemplaires. ». Est associée à ce projet :

- Delphine Kermel, responsable du service « îles »

Centre d'Etude du Milieu d'Ouessant (CEMO) :

Association loi 1901, le CEMO assure plusieurs missions. Il gère un centre d'hébergement, propriété du Parc Naturel Régional d'Armorique, qui accueille un public varié (chercheurs, ornithologues, scolaires, randonneurs...). L'équipe du CEMO, de par ses compétences dans le domaine de l'écologie, du naturalisme et du management environnemental, est amenée à travailler sur des thématiques comme le suivi des migrations de l'avifaune ou encore l'étude de l'évolution des milieux. Le CEMO assure aussi une mission d'éducation à l'environnement auprès de divers publics dont une majorité de scolaires. Les thématiques abordées au cours d'actions diverses sont la connaissance de la faune et de la flore, le développement durable, les pollutions, la gestion des ressources naturelles... Est associé :

- François Quénot, animateur naturaliste

Deux stagiaires ont renforcé l'équipe (Y. Le Fur et Q. Texier) ainsi que le bureau d'étude informatique Oxiane.