



Comment évaluer la contribution de la modélisation participative au développement durable ?

Nils Ferrand, Katherine Anne Daniell

► To cite this version:

Nils Ferrand, Katherine Anne Daniell. Comment évaluer la contribution de la modélisation participative au développement durable ?. Séminaire interdisciplinaire sur le développement durable, Nov 2006, Lille, France. halshs-02933305

HAL Id: halshs-02933305

<https://shs.hal.science/halshs-02933305>

Submitted on 8 Sep 2020

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.

Comment évaluer la contribution de la modélisation participative au développement durable ?

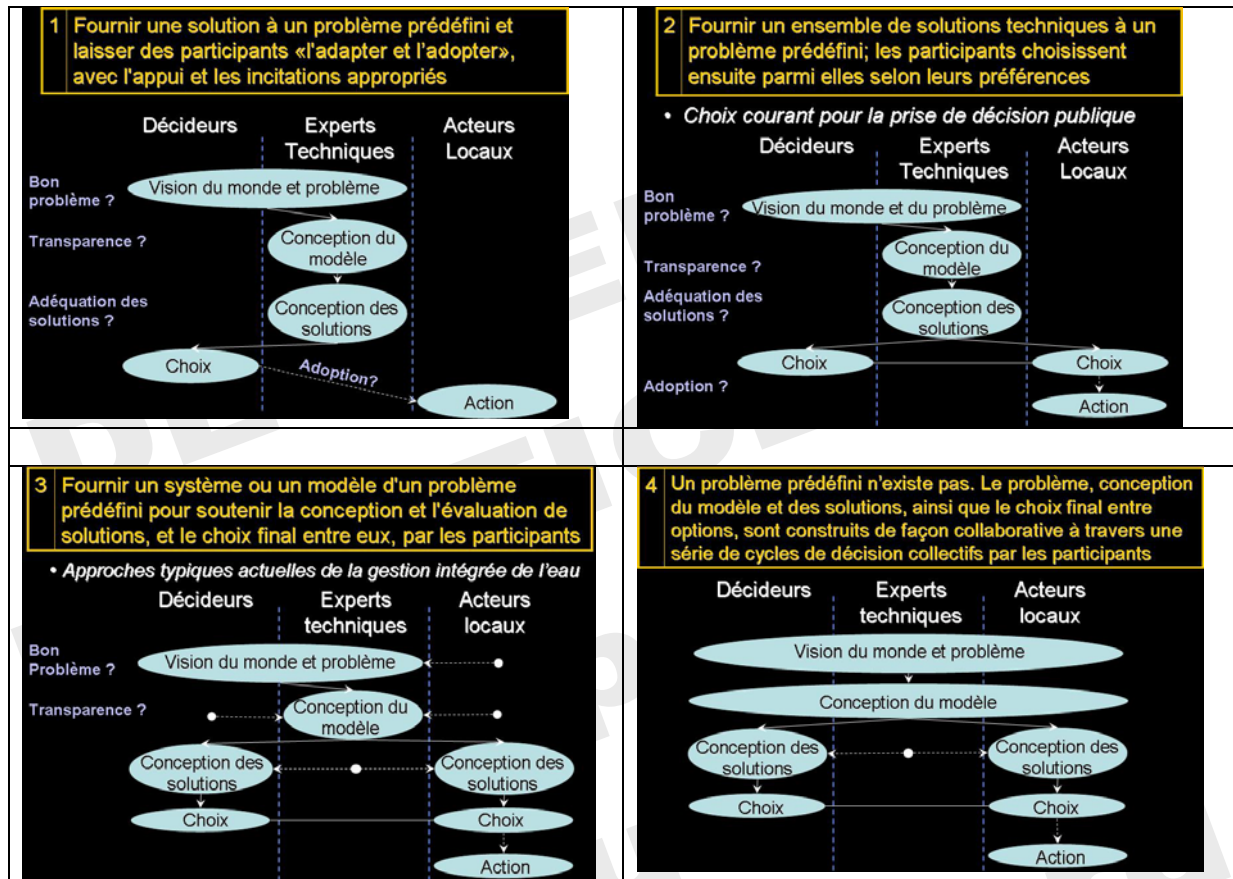
© Nils.Ferrand@cemagref.fr, 2006, UMR G-EAU
& Katherine.Daniell@gmail.com, Cemagref, ANU CRES

Dans cette présentation nous souhaitons aborder une question méthodologique sur l'évaluation. Il s'agit de discuter et de comparer différents processus et outils d'évaluation, dans le cadre d'une démarche d'analyse d'une modalité particulière de participation du public à la gestion de ressources environnementales, *la modélisation participative*. L'argumentaire est fondé sur une pratique conjointe de la modélisation participative et de ces formes d'évaluation.

Pour cela, dans un premier temps, nous introduisons la modélisation participative. Dans un deuxième temps nous définissons un référentiel normatif pour les processus de décision ou de concertation en regard du développement durable. Sur cette base, nous pouvons alors présenter nos hypothèses sur la contribution de la modélisation participative au développement durable. Ce qui nous permet de proposer des objectifs d'évaluation, et, finalement, de caractériser et comparer les méthodes afférentes.

1. Modélisation participative en gestion de l'eau et des territoires

La modélisation participative, présentée en détails dans [Daniell, Ferrand, 2006], est utilisée dans le cadre de processus de décision collective en aménagement et gestion des ressources naturelles. Inscrite dans une procédure classique de type « résolution de problème », dans des processus de concertation voire de médiation, elle vise à faire élaborer par l'ensemble des acteurs concernés, grâce à un accompagnement méthodologique et substantif adapté, un ou plusieurs modèles de référence, utilisés ultérieurement comme outil d'évaluation des options, comme support de discussion ou plus généralement comme objet intermédiaire (Vinck, 1999). Les acteurs forment ainsi ensemble une vision commune de la situation et des options d'action, en utilisant différents types d'outils plus ou moins structurés et contraignants : modèles à base de règles ou d'assertions, cartographie cognitive et modélisation causale, modélisation spatiale, modèles de dynamique des systèmes, modèles conceptuels en UML, modèles multi-agents... La notion de modèle utilisée ici est assez ouverte : il s'agit d'une théorie construite avec un langage structuré (lexique, grammaire) et qui permet de tester les conséquences d'hypothèses, en l'occurrence des options ou scénarios de gestion. Cette procédure se différencie des approches plus classiques par la légitimité qu'elle restitue aux savoirs profanes dans l'élaboration du cadre de référence de la décision de gestion. Elle n'exclut pas les experts institués mais supporte un dialogue entre eux et les concernés. On se positionne ainsi dans une gradation de niveaux de participation relative aux rôles des acteurs et de la connaissance dans la formulation du problème et des options. La distribution des rôles peut-être représentée de la façon suivante selon ces modalités :



Il existe de nombreuses modalités pour la mise en œuvre de la modélisation participative. Nous retiendrons quelques principes fondamentaux :

- il s'agit d'une démarche de révélation et de structuration des connaissances, organisée pour être accessible à des non spécialistes en modélisation, et pour fournir un modèle suffisamment calculable en regard d'options d'action¹ pour permettre d'en envisager au moins qualitativement les conséquences ;
- les participants ne sont pas a priori sélectionnés selon un principe de compétence thématique, mais en tant que « concerné », pour des raisons territoriales, thématiques ou institutionnelles ; leur invitation fait suite à une analyse d'acteurs préalable ;
- les règles de participation doivent permettre l'expression des points de vue individuels dans un premier temps sans interférences, puis leur échange, leur comparaison et la construction mutuelle d'un ou plusieurs modèles partagés ;
- un formalisme et des règles d'assemblage sont proposés et leur application contrôlée.

Dans des phases ultérieures ou insérées dans la modélisation participative, les modèles produits sont utilisés pour envisager, discuter et arbitrer des solutions de gestion. La modélisation participative n'est pas omnipotente dans la décision ; elle constitue une brique à laquelle adjoindre des procédures d'exploration et de choix multicritères.

Parmi les approches de la modélisation participative, on se référera particulièrement à la « Modélisation d'accompagnement » [Barreteau, 2003 ; Commod, 2006 ;

¹ « Calculable » signifie ici que le modèle, quelle qu'en soit la forme, est fondé sur un formalisme logique, mathématique ou informatique qui permet de déduire les conséquences de choix d'action sur certaines composantes du système modélisé. On notera qu'un discours argumentatif correctement formé, complet et opposable (écrit) présente bien ces propriétés en tant que formalisme logique, dès lors qu'il est équipé d'un lexique et de référentiels acceptés par les participants.

<http://www.commod.org>] développée par un groupe de chercheurs du développement et de l'environnement (Bousquet, Barreteau, Le Page, Etienne, D'Aquino, puis d'autres), et qui inclut la modélisation participative dans une démarche intégrée d'approche d'une situation locale, de construction de modèles avec les concernés, de développement d'un modèle (souvent) multi-agents de cette situation, et enfin d'exploration empirique de configurations de gestion collective dans des jeux de rôle avec les « vrais » acteurs. Des cycles successifs sont mis en œuvre pour raffiner et adapter les modèles aux visions et besoins des acteurs locaux. Cette approche poursuit soit des objectifs d'amélioration des connaissances, soit plus souvent d'appui à la gestion locale. Développée depuis plus de 10 ans la communauté rassemble une cinquantaine de chercheurs dans le monde, et dispose d'un éventail de plus de soixante cas de référence, mis en œuvre dans des situations réelles de terrain. Récemment le groupe a initié un projet commun dans le cadre du programme « ANR - agriculture et développement durable » (<http://www.commod.org/add/>) pour construire et appliquer des évaluations systématiques et comparatives des processus qu'il met en œuvre, soit *ex-post* soit en chemin. Nous ne détaillons ici pas plus avant ces activités, l'objet de cet article n'étant pas en tant que telle la modélisation participative

 Gestion d'une lagune (France)	 Cogestion inondation sécheresse (Bulgarie)	 Gestion de nappe (Australie)
 Pédagogie scolaire sur le partage de l'eau (France)	 Projet d'aménagement (Espagne)	 Gestion territoriale intégrée (Maroc)

Suite à différents projets antérieurs ayant mobilisé de la modélisation participative, ainsi que suite au projet européen Harmonicop (<http://www.harmonicop.info>) qui a comparé des outils participatifs, nous nous sommes donc interrogés systématiquement sur la contribution réelle de la modélisation participative à une « bonne » gestion², par rapport aux cadres de modélisation ou d'instruction initiales classiques, fondés sur le recours à l'expertise externe. En effet la modélisation participative est souvent perçue et affirmée [Hare, 2004] comme une source de retards, de coûts, de risques socio-politiques et d'inexactitudes. Or les avantages formulés en contrepoint par ses praticiens ne sont pas anodins :

- aide à l'expression des points de vue et satisfaction afférente pour les concernés ;
- construction conjointe d'un cadre de référence reconnu et approprié, préalable à une décision tenable ;

² Nous discutons plus loin le positionnement normatif

- établissement de nouvelles relations de confiance et de compréhension mutuelle entre les participants.

Mais il n'y a pas de construction scientifique permettant de pondérer ces arguments. Nous avons donc conçu un programme spécifique comparatif pour, sur des cas de référence identiques, comparer le plus systématiquement possible l'apport de la modélisation participative par rapport à la modélisation externe. L'enjeu opérationnel est clairement de formuler des préconisations argumentées pour justifier ou rejeter le recours à la modélisation participative dans les procédures de gestion en environnement. La comparaison que nous avons construite est élaborée comme un plan d'expérience : chaque opération est conçue conjointement avec son processus d'évaluation. La difficulté principale réside dans l'arbitrage entre opérationnalité, et donc engagement mais aussi sensibilité politique, d'une part, et contrôlabilité mais alors affaiblissement des enjeux, d'autre part. Faut-il travailler « à chaud » ou « à froid » ?

Forts initialement de notre expérience pratique « interventionniste » mais faiblement contrôlée et évaluée, nous avons ici commencé par une approche expérimentale pour caler le protocole, et nous progressons actuellement dans la lignée de ce protocole sur des cas réels en Australie et en France, pour des applications similaires en gestion intégrée eau-territoire dans des zones littorales lagunaires soumises à l'urbanisation, avec des contraintes de qualité pour la conchyliculture. Dans ces protocoles nous amenons les participants à construire différents modèles, avant de les utiliser pour évaluer des schémas de gestion. Mais surtout nous évaluons en continu l'évolution des participants, selon des principes que nous discutons dans la partie suivante.



2. E.N.C.O.R.E. : un modèle d'observation pour les processus de gestion

Lorsque l'on cherche à décrire et évaluer des processus collectifs pour la gestion de l'environnement et des territoires, on dispose d'un large éventail de dimensions d'observation

ou d'indicateurs, qui chacun répond soit à une spécialisation ou une focalisation de l'observateur (écologie, économie, socio-politique...), soit, pire, sont choisis en fonction d'une préférence dans les modes d'action et de contrôle [Bouleau, 2006]. Face à ce biais potentiel, nous avons proposé un modèle d'observation des processus de gestion, conçu comme référentiel pour une démarche justifiable, réflexive et participative de conception des méthodes et outils supports du développement durable. Il reprend les principes énoncés par [Bellamy et al., 2001] sur la multi-dimensionnalité de l'évaluation, mais la décline à l'échelle des groupes de gestion locale. Il fait aussi suite et écho aux travaux de [Webler et al, 1995], qui proposaient deux facettes à la participation, selon une lecture fondée sur l'apprentissage social (*cf infra – partie 3*) : le perfectionnement cognitif et le développement moral.

Ce modèle, dénommé « ENCORE » (Ferrand, 2004) comme acronyme de « Externe, Normatif, Cognitif, Opérationnel, Relationnel, Equité », est issu en partie de l'expérience méthodologique du projet européen HarmoniCOP (Maurel et al, 2003), et des pratiques de modélisation d'accompagnement (Barreteau et al., 2003). La perspective sous-jacente est celle du chercheur ou de l'ingénieur qui souhaite fonder ses propositions de solutions ou d'interventions méthodologiques, de modèles, d'outils, de processus, sur une anticipation explicite, argumentée, de leurs contributions aux différentes dimensions du processus et à son impact, suivant ainsi les principes d'affichage préalable de (Checkland, Holwell, 1998) pour la « recherche-action ». Il s'agit aussi à terme que ce référentiel soit discuté et exploité avec les acteurs dans le processus lui-même pour contribuer à sa légitimité et à sa pertinence.

Le modèle s'appuie sur une ontologie descriptive des processus de gestion par un groupe d'acteurs. Il correspond *de facto* à un modèle d'acteur intentionnel délibératif, équipé de croyances sur le monde, de préférences normatives, et d'un réseau social multiplexe, qui coagissent dans le processus décisionnel de l'acteur face au monde, et induisent des comportements effectifs observables. On y dissocie tout d'abord la dimension « Externe » au groupe : l'environnement naturel, économique et social au sein duquel et sur lequel agissent les acteurs, cadre classique d'évaluation du développement durable (Cherchye, Kuosmanen, 2002). Dans cette première dimension, on se borne à reproduire les résultats standards d'évaluation. Puis, pour le processus au sein du groupe, on considère donc un modèle d'acteur distinguant les dimensions Cognitives (croyances descriptives, représentations, apprentissage substantif, exprimables sous forme linguistique ou symbolique), Normatives (valeurs, préférences, objectifs) et Relationnelles (interactions, confiance, échanges), associé aux pratiques observables (Opérations). Finalement pour le groupe dans son ensemble, ainsi que pour le système social englobant, on caractérise la répartition des biens et ressources (matériels ou non : capital social, connaissance) dans le groupe et son environnement : l'Equité. Les savoirs, normes et pratiques procédurales (les règles du jeu dans le processus de discussion lui-même) sont inclus dans les catégories précédentes.

Ce modèle descriptif est justifié pour nous par une théorie de la décision et de l'action collective fondée sur un paradigme essentiellement de rationalité cognitive et instrumentale limitée, comme en économie [Walliser, 2001], mais avec une dimension interactionniste explicite, au point que des stratégies que l'on pourrait qualifier de « structuro-fonctionnalistes » sont aussi considérées (agir directement sur la structure d'interaction pour induire des changements de pratique, ou pousser à inverser des rôles). Dans ce modèle on considère que :

1. Les acteurs disposent chacun d'un modèle symbolique du monde sous la forme d'un réseau de concepts attachés à des observations ou des idées ou croyances ou d'autres acteurs. Ces modèles sont révélabes en partie par enquête.

2. Les acteurs ont des préférences, contraintes, objectifs relatifs aux entités du monde qu'ils considèrent dans leur champ cognitif.
3. Ainsi, indépendamment des interactions sociales, chacun est équipé pour déterminer par inférence des évaluations pour des scénarios d'action.
4. Les interactions sociales interviennent pour modifier les croyances (modèles du monde), les préférences et les décisions d'action par mimétisme, répulsion, soumission, etc.
5. Il n'y a pas d'hypothèse de rationalité axiologique forte : chacun peut exprimer des croyances ou préférences et agir en contradiction avec ces formulations symboliques.

L'observation selon ce modèle consiste alors à choisir des moyens de suivre l'évolution de ces dimensions. On notera qu'il y a un entrelacement entre le principe de l'intervention en modélisation participative, fondé sur l'explicitation et le partage de modèles explicatifs et normatifs, et le modèle de l'acteur et du processus qui fonde la matrice d'observation ENCORE. Cette relative faiblesse nécessiterait pour être réfutée une démarche systématique de confrontation aux autres théories sociales. Comment la méthode ENCORE s'adapte-t-elle au modèle utilitariste ou aux modèles structuro-fonctionnalistes « purs » ? Question à reprendre par ailleurs.

En pratique nous avons conçu dans un premier temps un processus intégré « classique » incluant une évaluation *ex ante* des états ENCORE, puis un suivi aussi dense que possible des évolutions, et enfin une évaluation *ex post* à court et moyen terme. L'ensemble est fondé sur l'usage de questionnaires. Ultérieurement nous envisageons de recourir à d'autres procédures pour conduire cette évaluation. Nous préciserons ces modalités plus loin.

3. Le modèle ENCORE pour qualifier la modélisation participative

Dans les projets européens Harmonicop [Maurel, 2003], SLIM [Jiggins et al., 2004] et VIRTUALIS [Simon, 2004], la notion d'apprentissage social (« social learning ») s'est imposée comme cadre descriptif pour les processus participatifs. L'hypothèse est que lors de ceux-ci les acteurs développent à la fois des capacités cognitives et des nouvelles propensions sociales. L'enjeu prescriptif est que cette conjonction puisse être favorable à des décisions collectives plus adaptées au développement durable. Par quels mécanismes ? Comme [Webler et al, 1995] le précisent, il peut y avoir apprentissage cognitif sur :

- le problème,
- les solutions et conséquences,
- les autres acteurs et autres groupes,
- soi-même,
- des méthodes et outils pour l'interaction,
- l'intégration et une vision holistique des problèmes.

Du point de vue moral, ils considèrent :

- le développement d'un principe de respect des personnes, indépendant de la contingence à ses intérêts propres,
- une capacité empathique,
- des capacités de raisonnement moral et de résolution de problèmes,
- un sens de la solidarité avec le groupe (notion d'intérêt collectif),
- la prise en compte de nouvelles connaissances dans une opinion constituée,
- l'apprentissage de la collaboration dans la résolution de problèmes collectifs.

Nous rajoutons de façon centrale une capacité à la fois cognitive et morale à la révision ou à l'adaptation : révision des croyances d'une part, et révision des valeurs et préférences d'autre part. En leur absence, les acteurs pourraient ne pas être aptes à s'adapter rapidement à des situations changeantes, qu'elles soient environnementales ou relationnelles.

La modélisation participative est un processus ouvert dans ses domaines d'application : ce qui est modélisé n'est pas imposé ou contraint. Dès lors on peut envisager des protocoles de modélisation participative abordant l'ensemble des champs cognitifs de Weblér – c'est un choix de conception. La partie morale de la caractérisation de Weblér est davantage sensible à la forme et à la qualité de la facilitation, à la maîtrise des protocoles relationnelles, à la régulation des échanges... Les présupposés personnels sont plus exigeants pour les participants : écoute, projection empathique, abstraction (« montée en généralité »), vision historique. La pratique de la modélisation participative montre cependant que ses actes fondamentaux que sont la maïeutique, la révélation (« élicitation »), l'échange et la coalescence de points de vue peuvent contribuer à atteindre ces objectifs. C'est d'ailleurs l'objectif de la réflexion méthodologique ici présentée que de mesurer la validité de ces hypothèses.

Mais il ne suffit pas de positionner la modélisation participative comme un processus participatif parmi d'autres, évalué à l'aune seule de l'apprentissage social. Celui-ci est probablement nécessaire dans une perspective de développement durable, mais non suffisant. Le modèle ENCORE a été conçu pour compléter les modèles classiques d'observation sur la base de quelques constats :

- Qualifier le processus cognitif et relationnel propre au groupe ne préjuge en rien de l'impact et de l'évolution « Externe », hors du groupe, et dans les dimensions classiques du développement durable. A minima, il est nécessaire de confronter l'évolution dans le groupe aux changements environnants, quelles que soient les causalités « entrantes » ou « sortantes » que l'on envisage.
- Les systèmes de valeur ou préférences des acteurs ne portent pas que sur leur propension à agir de façon altruiste ou à respecter des règles collectives. Ils portent aussi sur la relation à la nature, à la longue durée, aux engagements, au changement...
- Les pratiques effectives (« Opérationnelles ») mises en œuvre par les acteurs peuvent très largement différer des intentions manifestées lors du processus participatifs. Leur suivi est fondamental pour mesurer la capacité d'engagement ou de contrainte que la méthode produit effectivement sur ses participants.
- L'apprentissage procédural, les règles du « savoir-collaborer », évoluent en cours de processus. C'est une forme Opérationnelle particulière. Elle concerne le temps de l'interaction lui-même, et non les actions ultérieures sur le terrain. Dans tous les cas, ces pratiques de collaboration sont observables et généralisables.
- L'apprentissage social considère un impact du processus sur les relations entre acteurs, mais ne considère pas l'hypothèse inverse de la dépendance, éventuellement construite, du processus à la structure de relation, voire de l'induction de processus cognitifs et normatifs par des stratégies structuro-relationnelles fondées sur l'analyse initiale des réseaux.
- La perspective de justice sociale, d'Équité, est présente partiellement dans le schéma de développement moral de Weblér, mais elle n'est pas posée comme critère central de mesure de la participation. Or un des attendus de la participation est bien le recentrement sur les communs et leur usage en regard des intérêts individuels. Les distributions induites par le processus doivent être qualifiées.

Quand bien même certains de ces constats seraient partiellement réfutés, l'approche ENCORE ne contredit pas le modèle dominant de l'apprentissage sociale ; elle le complète. Que peut-on alors supposer sur l'impact de la modélisation participative dans ce cadre ?

	Hypothèses sur l'impact de la modélisation participative
Externe	Impact direct nul sur l'environnement et l'économie. Possibilité d'impacts sociaux externes si les participants représentent des groupes d'acteurs. Impact indirect possible via le changement induit dans les représentations et les préférences, et donc les choix de pratiques.
Normatif	La modélisation participative peut amener les participants à réviser leurs préférences ou normes soit par révision individuelle issue de l'expérience d'autres points de vue, soit par conviction mutuelle, soit par délibération explicite sur les conséquences des normes, soit par institution progressive et normalisation partagée au sein du groupe. Des schémas indirects sont possibles par recadrage cognitif, ou par l'épreuve des faits (détour « externe » ou « opérationnel »).
Cognitif	Cette dimension est l'épreuve naturelle de la modélisation participative. On renvoie aux catégories de perfectionnement cognitif de [Webler et al., 1995] déjà citées.
Opérationnel	Lorsque la modélisation participative est suivie d'une décision effective et d'engagements, il peut y avoir des pratiques induites satisfaisant (plus ou moins) les choix. Si il n'y a pas de décision effective, il peut cependant y avoir des effets opérationnels liés aux acquis Cognitif et Normatif intermédiaires. Participer simplement à une démarche de modélisation conjointe peut amener les acteurs à changer de pratiques.
Relationnel	Dimension relationnelle de l'apprentissage social, cet impact est déjà pris en compte par les chercheurs sur les réseaux. Cependant il n'y a pas encore une connaissance avérée de l'impact de la modélisation participative sur les différentes formes de relation dans un groupe non industriel. On peut supposer que la pratique collective et la découverte cognitive mutuelle induisent des nouvelles formes de confiance, échange, etc.
Équité	La question de l'équité se pose à deux niveaux : au sein du groupe de gestion, et en dehors. Nous envisageons plusieurs objets aux régimes de justice : partage des ressources matérielles, ressources cognitives (connaissances partagées), capacité d'influence ou de contrôle, capital social (relationnel). La forme de distribution est à considérer mais sans privilégier un régime d'équité. Par ailleurs il faut distinguer ici l'équité perçue (par les participants et en dehors), et l'équité mesurée (selon un modèle d'équité).

La difficulté dans l'analyse des impacts réside dans la désintringation des « causes de deuxième ordre » : il est nécessaire de formuler préalablement différentes hypothèses sur les inductions directes. En effet si par exemple on observe un changement relationnel au sein du groupe, dans quelles conditions doit-on considérer qu'il est directement un effet de la modélisation participative, ou qu'il est *indirectement* dû par exemple aux effets cognitifs qui eux-mêmes produisent des changements relationnels ? Cette vision analytique pourrait se tester par des procédures expérimentales « désactivant » matériellement certaines modalités, en particulier relationnelles, et observant si l'effet final persiste malgré tout. Ceci constitue un programme hors de propos ici.

4. Quelle procédure de développement durable ?

Il y a deux niveaux dans cette question : tout d'abord il nous appartient de définir le type de « développement durable » que nous ciblons ; puis il nous faut préciser comment notre conception de la modélisation participative peut y contribuer. La réfutation de notre proposition peut alors soit amener une autre analyse pour le développement durable lui-même, soit venir contredire la relation que nous établissons avec la modélisation participative.

Au-delà d'une définition classique à la Brundtland [1987], centrée sur la préservation intergénérationnelle, nous nous proposons de définir comme référentiel de développement durable, un modèle plus proche de la théorie de la viabilité [Aubin, 1991] ou de la gestion adaptative (Pahl-Wostl et al, 2005). Il s'agit de toujours rechercher des configurations de système et de mode de gestion tels qu'étant donnés nos capacités d'action, nos moyens d'intervention, les formes possibles pour les trajectoires d'évolution, nous sommes certains de pouvoir contrôler et réorienter ces dynamiques afin de respecter des contraintes données. On veut éviter que le système dans son ensemble se retrouve dans un état et une dynamique (pour l'ensemble de ses caractéristiques environnementales et sociales) où l'on ne dispose pas des capacités correctives, ou l'on soit obligé de transiter par des situations inadmissibles avant de réintégrer le cadre de la viabilité. Nous parlerons de *desseins viables*.

Sur cette base, une contestation importante du cadre classique du développement durable porte sur la non induction de capacités sociales, culturelles et institutionnelles pour faire face, dans le futur, plus rapidement et plus économiquement (en termes financiers et de perturbation sociale) à des difficultés du même ordre. On veut s'assurer que les acteurs et les groupes sociaux deviennent capables d'eux-mêmes d'anticiper et de réagir dans des situations similaires, à moindre coût, afin que les ressources multiples aujourd'hui mobilisées pour parer aux risques puissent être investies dans d'autres activités. Cette capacitation est déterminante pour assurer une non récurrence des événements pathogènes sources de l'intervention. L'enjeu culturel et institutionnel devient donc central : il ne s'agit plus d'une simple réponse corrective ponctuelle, mais bien d'un changement à long terme dans les comportements et réponses collectives. Ceci est bien illustré dans la théorie des trois domaines de maîtrise des pénuries d'eau de [Wolfe & Brooks, 2003] : ressources, demandes, changement social. La dernière portant sur la reconsidération sociale et politique des causes de la demande. Dans le cas d'un groupe suivant un processus de modélisation participative porté et animé « de l'extérieur » en fonction d'un objectif endogène ou exogène, on espère que ses membres non seulement construiront et adopteront des pratiques respectant mieux les principes classiques du développement durable, mais, de plus, sauront ultérieurement s'auto-saisir de nouvelles situations, activer les pratiques d'instruction concertée qu'ils ont apprises, et s'engager. Par ailleurs, si temporairement il peut y avoir support par des incitations économiques compensatrices, l'objectif secondaire est qu'il y ait acculturation à la gestion viable des communs sans exiger des transferts sociaux récurrents. Cette perspective peut paraître très libérale, mais elle permet en principe de remobiliser les capacités d'investissement public sur d'autres thèmes relevant moins de l'engagement et de la régulation individuelle.

Du point de vue de la pratique socio-politique cela nécessite que :

- la société ou le groupe concerné détermine institutionnellement (« s'instruit ») des contraintes, objectifs ou des limites explicites, à différents horizons de temps ;
- les moyens d'actions et les marges de manœuvre sont explorés et assez bien délimités, ou un choix en est fait ;
- la capacité de maîtrise de l'évolution du système, de respect des contraintes, de correction en cas de crise, est évaluée, discutée, acceptée ;

- des choix de trajectoires sont faits afin de garantir qu'étant donnés les moyens d'action et les contraintes, celles-ci pourront être respectées pour tout temps futur, en minimisant (autant que possible et que prédictible) les efforts d'intervention et coûts (multidimensionnels) correctifs intermédiaires ;
- enfin des procédures institutionnelles de réévaluation des précédents sont définies en termes de « quand » (indicateurs et seuils de révision, ou lanceurs d'alertes [Chateauraynaud, Torny, 1999]) et de « comment » (révision des choix de gestion).

En résumé il s'agit d'une procédure construite avec les « modules d'action » suivants :

<Limites, Options, Contrôle, Choix, Révision>, qui déterminent ainsi un dessein viable.

Cette approche du développement durable n'est pas descriptive ou ontologique, elle est volontairement prescriptive : « comment ». Un système de gestion ou un cadre de politiques publiques sera qualifié de « durable » selon ces termes s'il suit ce protocole d'instruction. Le cadre classique du développement durable, visant la prise en compte de la capacité des ressources volontairement non consommées à satisfaire les besoins futurs, est partiellement intégré ici, mais l'explicitation des trajectoires ou stratégies « durables » en tant que processus de respect de contrainte à coût minimal, ni la procédures de révision n'y sont prévues.

Par ailleurs, l'explicitation des horizons temporels pour ces catégories est nécessaire : elles sont projetées pour des futurs déterminés et explicites. Cette approche accepte, mais explicite en la contrôlant, l'hypothèse de contraintes transitoires relaxées, comme prix d'objectifs lointains plus ambitieux. Elle détermine aussi des projets de développement phasés tenant compte d'anticipations dans le développement de nouveaux outils d'intervention ou de changement couplés dans la dynamique de réponse des systèmes (démographie, technologie, climat).

Conformément à l'approche classique du développement durable, ce modèle est projeté sur les trois dimensions écologique, économique et sociale. On y retrouve en particulier les notions de limites, d'options et de contrôles, considérées dans chaque dimension, mais aussi évaluées conjointement dans les interdépendances et coûts mutuels.

Enfin il présuppose un dialogue entre expertise technique et scientifique, et choix sociaux.

Cependant dans les procédures « Options » et « Contrôle » la difficulté spécifique réside dans l'identification ou la construction (induction) des capacités et des engagements parmi les acteurs. Leurs comportements et propensions à agir face aux situations nouvelles rencontrées sont difficiles à anticiper, même réflexivement, tant que ces situations n'ont pas été affrontées individuellement et collectivement. C'est au demeurant un des motifs justifiant le recours aux jeux de rôle comme méthode de projection, de reconstruction sociale et donc d'anticipation crédible.

Chacune des étapes procédurales évoquées précédemment constitue un processus collectif au sens évoqué dans la partie précédente et peut donc faire l'objet d'une observation selon le modèle ENCORE. En particulier l'instruction progressive des catégories <Limites, Options, Contrôle, Choix, Révision> ne présuppose pas clairement la tenue des engagements afférents. Le critère Opérationnel d'ENCORE est critique pour positionner la réalité de la transcription des apprentissages et choix en faits pratiques et en effets environnementaux.

5. Contribution de la modélisation participative au développement durable

A partir de cette définition procédurale d'un développement durable, on peut présupposer en quoi la modélisation participative peut y contribuer. Nous nous appuyerons sur les hypothèses précédemment formulées dans le cadre ENCORE et nous différencierons des autres approches participatives. Nous abordons d'abord le modèle puis le processus.

Qualité du modèle issu de la modélisation participative

La modélisation participative se différencie des autres approches participatives par la production conjointe d'un modèle « opposable ». Le modèle lui-même est un produit, mais le processus et ses effets en sont d'autres. Au terme du processus, le modèle est considéré comme une représentation du monde qui est acceptable et utilisable par les acteurs. Que se passe-t-il si on met en place un processus participatif mais sans modélisation participative ? Cela signifie qu'un modèle de référence³ est produit et introduit « de l'extérieur », par d'autres instances, consultants, experts, etc. Ce modèle peut avoir deux biais principaux : ne pas être fidèle et cohérent avec les représentations que les acteurs ont de la situation, et ne pas être reconnu comme impartial et appropriable. Ainsi par exemple la procédure instituée dans la mise en œuvre de la participation du public pour la directive cadre européenne sur l'eau (Article 14) ne fait appel à la participation que pour définir des priorités et ultérieurement discuter des plans d'action. Il apparaît bien difficile à quiconque de s'approprier ce type de processus dès lors que la situation de référence ne correspond pas à sa perception, et qu'il n'y a pas de lien sensible entre les enjeux et actions considérées, et soi-même. Les conférences de consensus cherchent à pallier à ce biais en proposant un support pédagogique et interactif dense avec des experts, qui permet de conformer des visions partagées entre les participants. Mais il n'y a pas production d'une référence commune transférable aux tiers, en dehors des conclusions sous forme d'avis.

Le modèle externe utilisé dans un processus de gestion peut être très bien calibré pour décrire les dynamiques biophysiques, mais il présente trois propriétés problématiques : il ne tient pas compte des informations et savoirs locaux dont disposent les acteurs, il n'inclut pas en général les représentations parfois fausses que les acteurs se font des phénomènes et utilisent dans leur choix, et il n'anticipe pas les effets que l'usage du modèle peut produire sur les acteurs, et indirectement sur leur environnement. Les politiques publiques ou décisions d'action qui s'appuient sur ce type de modèle externe s'exposent donc à une incohérence avec les perceptions et pratiques effectives des acteurs, ainsi qu'à une faiblesse d'anticipation, et donc d'adaptation, des effets induits par ces stratégies. En terme de développement durable classique, cela signifie que les décisions prises peuvent se heurter à des comportements de consommation de ressources venant contrecarrer les objectifs de préservation des capacités futures initialement choisis, soit par inadéquation aux schémas d'action réels, soit par construction stratégique et réflexive (sur les décisions) de certains « free-riders ». Par ailleurs le modèle peut être tout simplement trop imprécis pour capturer des micro-enjeux connus localement mais non intégrés à l'échelle globale d'expertise. Les cas répétés de contestation naturaliste à l'échelle « micro » (habitat de quelques individus d'espèces protégées) pour des projets « macro » (études d'impact d'infrastructures) sont bien connus ;

A l'inverse, on notera que la modélisation participative écartant les experts présente évidemment le risque d'un relativisme légal, en fondant la décision exclusivement sur des modèles profanes issues d'observations et d'interprétation non seulement ambiguës ou fausses, mais de plus socialement confortées. La connaissance profane des aléas d'inondations en est un exemple confondant, d'autant plus qu'il s'agit d'un phénomène à impact non linéaire : la submersion d'une digue est un seuil brutal et irréversible, dont la connaissance précise est un enjeu économique et politique majeur. Le gain de quelques centimètres par un aménagement coûteux en amont peut constituer un gain global énorme car la digue n'est plus submergée pour un événement de récurrence classique. Il est totalement inenvisageable de construire un modèle seulement à dire d'acteur dans ce cadre. En revanche, exhiber un

³ Il ne s'agit pas ici forcément d'un modèle formel. Cela peut être un rapport d'expertise, un état des lieux, etc.

modèle expert très contradictoire avec la perception sociale et historique des acteurs présente le risque de déconsidérer l'ensemble des actions entreprises. Il y a donc un compromis à choisir entre une modélisation participative neutre, limitée strictement à une procédure de formulation et de coconstruction sur les perceptions des acteurs, et un apport expert externe. Les modalités d'association d'experts au processus de modélisation participative, comme dans les conférences de consensus, sont une question déterminante dans la qualité du résultat final. Par ailleurs, le modèle construit dans une procédure de modélisation participative acquiert une légitimité non seulement aux yeux des participants, mais aussi auprès des autres acteurs, par un effet de transfert si le groupe participant est bien constitué pour représenter la diversité des catégories sociales et des enjeux.

Contribution du processus de modélisation participative au développement durable

Les effets du processus lui-même (et non plus du modèle produit) sur les conditions d'un développement durable reflètent les différents impacts anticipés dans le cadre ENCORE, dans la partie 3. Il reste à établir le lien entre ces effets et le cadre de développement durable que l'on prend comme référence. Il existe un très grand nombre de systèmes de critères pour caractériser le développement durable classique (cf. p.e. <http://www.iisd.org/ic/info/ss9504.htm>). Notre but n'est pas ici d'en discuter et de comparer ces différents systèmes de critères et leur mise en œuvre. Nous formulons des questions type attachées ici au cadre ENCORE, comme fondement pour les procédures d'évaluation discutées plus loin.

	Qualification des effets du processus selon le modèle ENCORE
Externe	Cadre standard de l'évaluation multicritères du développement durable sur l'état écologique, économique et social. Effet indirect de la modélisation participative. → Y a-t-il eu un effet mesurable de la procédure sur l'environnement, la société ou l'économie ?
Normatif	La modélisation participative peut induire une reconsidération de la coopération, de l'altérité, des biens collectifs, du long terme. Elle peut permettre de percevoir (cadre cognitif) les dépendances mutuelles, et les dépendances complexes à l'environnement, et ainsi à réviser ses préférences dans le triangle bien-être / société / environnement. → Les participants ont-ils développé de telles propensions ?
Cognitif	L'apprentissage et la compréhension de l'environnement et des autres peuvent induire des choix individuels et collectifs plus cohérents avec la réalité des dynamiques et contraintes environnementales. Les solutions explorées sont appropriées cognitivement : elles sont comprises et admises. Il n'y a pas de dissensus majeur entre les participants et des experts, même sous contrainte d'incertitude ⁴ . → Les participants ont-ils acquis une vision plus globale et plus intégrée du système et de l'impact des différentes actions possibles ? Ont-ils davantage intégré le rôle et la diversité des autres ? Ont-ils perçu les différentes hypothèses à court et long terme ?
Opérationnel	Les pratiques induites ont un impact direct sur l'usage des ressources. → Y a-t-il eu changement de pratiques de la part des participants avec développement de pratiques tenant compte davantage des contraintes du

⁴ Les incertitudes sont reconnues par les parties.

	développement durable ?
Relationnel	Les participants développeraient de nouvelles relations d'intercompréhension et de confiance. → Y a-t-il émergence de nouvelles coalitions ou cliques pouvant contribuer à des choix plus cohérents avec le développement durable ?
Équité	La distribution des ressources évolue en cours de processus et à son issue. → Y a-t-il une distribution plus adaptée à un usage équitable des ressources, au sein de la génération courante, et dans la perspective future ?

En résumé, la contribution principale attendue du processus est l'apprentissage de la complexité et des dépendances, dans le champ cognitif, préalable à une revalorisation du global, du futur, et de l'autre. La seconde contribution est dans le champ relationnel avec l'émergence possible de nouvelles formes de partage et de confiance pouvant produire un meilleur usage des communs.

6. Objectifs et contraintes d'une évaluation de la modélisation participative

L'évaluation de la modélisation participative doit permettre d'observer et de qualifier ses effets. Il s'agit à terme d'argumenter le bien-fondé de son usage, par rapport à la modélisation externe ou à d'autres formes de participation.

Cela présuppose, comme [Rossi et al., 1999, chap. 3] le détaillent, que le cadre de questions pour l'évaluation soit explicité au départ. Cependant dans ce cas particulier, nous ne sommes pas prescripteurs des critères d'évaluation. Il appartient en principe aux commanditaires de chaque opération appelant de la modélisation participative de définir leurs questions ou critères. Ici nous nous limiterons à une approche descriptive visant à une systématisation de la comparaison. Dans ce cadre, l'important est de viser à la diversité des domaines d'évaluation. En effet ultérieurement cela permettrait de dégager des recommandations pratiques pour des commanditaires politiques ou gestionnaires souhaitant sélectionner cette méthode parmi d'autres.

Comme nous l'avons énoncé précédemment nous avons choisi de nous référer au cadre ENCORE, qui, s'il englobe l'approche classique des mesures de développement durable dans sa dimension Externe, inclut aussi l'analyse du processus, les acquis socio-culturels et l'impact sur les pratiques. Nous recherchons donc pratiquement des méthodes qui nous permette de qualifier de la façon la plus fidèle l'évolution dans les cadres ENCORE au cours d'un processus de modélisation participative.

Puisqu'il s'agit de mesurer une évolution, il est important de disposer d'états successifs, et en particulier d'un état avant, *ex ante*, de suivis en cours de processus, et d'états après, *ex post*, à court et plus long terme. Les projets ne permettent pas toujours cela, mais le prévoir lors de la conception est important. On notera que les concepts « avant » et « après » sont souvent flous car ils présupposent un début et une fin alors que les processus sont une étape dans une histoire locale continue.

Les contraintes sur cette évaluation sont de différents ordres :

Acceptabilité et faisabilité	Les processus de modélisation participative associent des acteurs réels souvent déjà réticents à initier cette démarche perçue comme « chronophage ». Comme dans tous les autres processus humains, rajouter de l'évaluation qui nécessite des nouvelles procédures et consomme du temps est souvent difficile. Il faut
------------------------------	---

	convaincre que l'évaluation est utile aussi aux participants pour leur permettre de suivre les progrès et d'intervenir sur le déroulement. Le coût d'administration et de traitement peut être une autre barrière. L'évaluation est mécaniquement rejetée en fin de session (évaluer après) et donc se retrouve contrainte par les retards.
Observabilité	Dans le cadre ENCORE la plupart des dimensions posent des problèmes sérieux d'observabilité. La dimension Externe, si elle est accessible matériellement, est très contraignante temporellement : les temps caractéristiques de réponse du système sont beaucoup plus longs que les temps des projets. Le suivi longitudinal sous forme d'observatoires est le plus souvent impossible. Les dimensions cognitives, normatives et relationnelles sont « internes » aux acteurs, et nécessitent donc soit des enquêtes sociales soit des inférences ardues issues d'observations diverses. L'équité est encore plus complexe car il n'existe pas un modèle d'équité mais des préférences de justice sociale, dont l'expression et la mesure constituent en soi des programmes d'évaluation. Les pratiques enfin sont observables, à condition qu'elles soient publiques. Un autre critère d'observabilité est la connaissance la plus complète des différentes phases et éléments de contexte du processus. C'est seulement à partir de chronologies complètes que l'on peut analyser les causes et les effets. Cela suppose que les praticiens tiennent à jour de façon détaillée les opérations qu'ils réalisent.
Robustesse	L'évaluation doit être rendue insensible ou robuste face aux manipulations diverses que les acteurs peuvent lui infliger. Les résultats doivent être confortés par des analyses croisées ou des confrontations publiques qui restreignent ces déviations par un effet de contrôle social.
Anonymat	Les informations personnelles qui sont collectées et analysées ne sont pas destinées à un dévoilement incontrôlé. C'est une condition nécessaire pour l'honnêteté des réponses. Il faut donc que les phases de restitution soient anonymes, avec toutes les difficultés que cela peut présenter pour des petits groupes.
Neutralité	L'évaluation n'est évidemment pas neutre dans un processus de modélisation participative. La forme de réflexivité qu'elle induit intervient dans la perception des participants sur eux-mêmes, le déroulement, les autres, les résultats. L'évaluation est d'ailleurs positivement utilisée comme facteur d'amélioration en cours de processus. Le renseignement d'un formulaire d'évaluation et le partage des résultats constituent en soi une brique de modélisation participative : on construit ainsi un modèle du processus en cours.
Validité	La validité des résultats de l'évaluation est liée à deux facteurs : 1. la pertinence et la fidélité des outils de mesure, soit leur capacité à restituer une image fidèle des processus. 2. la représentativité et le réalisme des situations évaluées. Ce dernier point concerne la mise en œuvre plus ou moins engagée de démarches de modélisation participative, selon que les acteurs sont concernés par les enjeux abordés, et capables d'agir sur ces thèmes.
Comparabilité	Afin de comparer des résultats d'évaluation, il est nécessaire que les cas soient complètement décrits (cf. <i>observabilité</i>) et que les situations problématiques et sociales soient similaires, dans la distribution des acteurs, les engagements, la mise en œuvre. La situation idéale est un contexte expérimental contrôlé dans lequel des participants sélectionnés suivent une même procédure sur un sujet abstrait. Mais cela enlève toute validité pragmatique au processus.

	Par ailleurs la méthode d'évaluation elle-même doit être suffisamment générale pour qu'elle ne dépende pas du cas.
Indépendance	Comme toute évaluation, il est souhaitable qu'elle soit administrée et synthétisée par un opérateur différent du concepteur et de l'animateur du processus.
Risque	L'évaluation induit des risques pour le processus lui-même, qui peut être contesté en chemin. Elle présente aussi des risques pour les participants si certains sont mis en question par d'autres. Elle présente enfin des risques pour ses résultats si des doutes sont manifestés et qu'aucune réponse ne peut leur être apportée.

L'expérience apprend que la principale difficulté consiste à faire accepter l'évaluation et à la rendre systématique dans des processus où l'adoption d'approches participatives est déjà une innovation institutionnelle majeure. Comme nous l'envisageons plus loin, une approche pratique de ce problème critique consiste à masquer l'évaluation sous le couvert d'une activité participative proposée comme étape du processus.

7. Méthodes d'évaluation

Nous proposons de considérer différentes méthodes d'évaluation :

1. le questionnaire individuel	Méthode classique à base de questionnaire. Chaque participant doit remplir à différentes étapes du processus des questionnaires, ouverts ou fermés, qui abordent les thèmes intéressant l'évaluation. Les résultats des questionnaires sont traités par l'évaluateur puis restitués aux participants. En principe les questionnaires incluent des questions récurrentes qui permettent de tracer des évolutions. <table><tr><th>Le style et les activités dans cette séance ont ... :</th><th>fortement d'accord</th><th>plutôt d'accord</th><th>ni d'accord ni pas d'accord</th><th>plutôt pas d'accord</th><th>fortement pas d'accord</th></tr><tr><td>incité ma créativité</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>incité la créativité du groupe</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>aidé le processus d'innovation (création de nouvelles idées/choses)</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>aidé à connaître les autres participants</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>aidé à éclaircir ses idées</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td></tr></table> ⇓ <table><caption>Moyenne des réponses par séance</caption><tr><th>Numéro de séance</th><th>Le style et les activités dans cette séance ont incité la créativité du groupe</th><th>Le style et les activités dans cette séance ont aidé le processus d'innovation (création de nouvelles idées / choses)</th><th>Durant l'atelier, j'ai eu les idées auxquelles je n'avais jamais réfléchies avant</th></tr><tr><td>1</td><td>4,20</td><td>4,20</td><td>3,40</td></tr><tr><td>2</td><td>4,20</td><td>4,20</td><td>3,60</td></tr><tr><td>3</td><td>4,20</td><td>4,20</td><td>4,00</td></tr><tr><td>4</td><td>3,80</td><td>3,80</td><td>3,40</td></tr><tr><td>5</td><td>3,60</td><td>3,60</td><td>2,40</td></tr><tr><td>6</td><td>3,80</td><td>3,80</td><td>3,60</td></tr><tr><td>7</td><td>3,80</td><td>3,80</td><td>3,20</td></tr></table>	Le style et les activités dans cette séance ont ... :	fortement d'accord	plutôt d'accord	ni d'accord ni pas d'accord	plutôt pas d'accord	fortement pas d'accord	incité ma créativité	☐	☐	☐	☐	☐	incité la créativité du groupe	☐	☐	☐	☐	☐	aidé le processus d'innovation (création de nouvelles idées/choses)	☐	☐	☐	☐	☐	aidé à connaître les autres participants	☐	☐	☐	☐	☐	aidé à éclaircir ses idées	☐	☐	☐	☐	☐	Numéro de séance	Le style et les activités dans cette séance ont incité la créativité du groupe	Le style et les activités dans cette séance ont aidé le processus d'innovation (création de nouvelles idées / choses)	Durant l'atelier, j'ai eu les idées auxquelles je n'avais jamais réfléchies avant	1	4,20	4,20	3,40	2	4,20	4,20	3,60	3	4,20	4,20	4,00	4	3,80	3,80	3,40	5	3,60	3,60	2,40	6	3,80	3,80	3,60	7	3,80	3,80	3,20
Le style et les activités dans cette séance ont ... :	fortement d'accord	plutôt d'accord	ni d'accord ni pas d'accord	plutôt pas d'accord	fortement pas d'accord																																																																
incité ma créativité	☐	☐	☐	☐	☐																																																																
incité la créativité du groupe	☐	☐	☐	☐	☐																																																																
aidé le processus d'innovation (création de nouvelles idées/choses)	☐	☐	☐	☐	☐																																																																
aidé à connaître les autres participants	☐	☐	☐	☐	☐																																																																
aidé à éclaircir ses idées	☐	☐	☐	☐	☐																																																																
Numéro de séance	Le style et les activités dans cette séance ont incité la créativité du groupe	Le style et les activités dans cette séance ont aidé le processus d'innovation (création de nouvelles idées / choses)	Durant l'atelier, j'ai eu les idées auxquelles je n'avais jamais réfléchies avant																																																																		
1	4,20	4,20	3,40																																																																		
2	4,20	4,20	3,60																																																																		
3	4,20	4,20	4,00																																																																		
4	3,80	3,80	3,40																																																																		
5	3,60	3,60	2,40																																																																		
6	3,80	3,80	3,60																																																																		
7	3,80	3,80	3,20																																																																		
2. Le récit individuel	Narrations individuelles faiblement structurées, racontant le processus et donnant des éléments d'évaluation au fil du discours.																																																																				
3. la cartographie cognitive d'évaluation	Méthode d'investigation individuelle demandant aux participants de réaliser à plusieurs reprises des cartes cognitives (ou d'autres représentations graphiques) selon des règles établies, et qui représentent ainsi leur vision actualisée du monde, d'eux-mêmes,																																																																				

	des autres, du processus en cours, etc. Similaire au questionnaire individuel, la différence réside dans le médium utilisé. Cette méthode est incrémentale : elle permet de reprendre la carte précédente et demander aux participants de la corriger. Une restitution collective est possible en discutant autour des différentes cartes. Cette méthode est elle-même une démarche de modélisation participative.
4. le groupe de discussion	Méthode classique en animation, elle consiste à organiser une discussion structurée (par des questions orales) au cours de laquelle chacun peut exprimer son avis sur le processus. Une discussion ouverte est aussi possible. Des conclusions finales peuvent en être tirées et confirmées par les participants.
5. l'observation experte	Un ou des experts observent le processus (ou les participants en dehors du cadre de réunion) en temps réel ou a posteriori sur enregistrements. Ils doivent formuler des observations en fonction de leurs théories et capacités d'investigation. Les experts rédigent leurs conclusions et peuvent en discuter avec les participants.
6. l'observation profane	Similaire à la précédente, mais elle s'appuie sur des observateurs non experts, issus du même groupe que les participants. Les observations formulées sont donc l'expression de ressentis faiblement théorisés. Ces observations sont énoncées et discutées avec les participants.
7. la restitution libre continue	Dans ce processus d'évaluation, des règles (questions et couleurs) et outils (post-it TM et tableaux) sont fournis. Chaque participant peut librement et à tout moment noter une remarque ou une évaluation. Celles-ci sont publiées de façon soit publique soit réservée. Une discussion est organisée en fin de processus.
8. le test expérimental	Il s'agit d'une procédure expérimentale particulière, similaire à celles mises en œuvre en économie ou psychologie expérimentale. Les participants sont soumis à quelques règles à respecter. Ils ont une tâche à effectuer collectivement. Ils répondent au cours de la procédure de test à des sollicitations. Leurs réponses et les résultats du processus sont observés et analysés pour décrire l'évolution.
9. le jeu de rôle	Procédure exploratoire moins contrôlée que la précédente, dans laquelle chaque participant se voit confier un rôle. Leur interaction dans un jeu de rôle constitue une situation représentative observable qui donne lieu à des conclusions d'évaluation.
10. la modélisation participative réflexive	Forme développée entre le groupe de discussion et la cartographie cognitive d'évaluation, il s'agit d'une démarche explicite de modélisation participative dans laquelle le groupe doit réflexivement modéliser ce qui lui est arrivé au cours du processus évalué. Ce type de processus peut faire appel en particulier à des chronologies partagées associant événements, acteurs, phases et outils. [Maurel et al, 2003]

Nous avons pu mettre en œuvre à différentes occasions l'ensemble de ces méthodes, mais pas toujours en vue d'une évaluation.

Ces méthodes ne sont pas exclusives. On peut choisir de les combiner pour les conforter mutuellement.

8. Evaluation des méthodes d'évaluation

Le choix d'une méthode d'évaluation nécessite de choisir préalablement... une méthode d'évaluation. Nous proposons ici une analyse en deux temps :

1. une réflexion générale sur chaque méthode pour en discuter les avantages et inconvénients, en lien avec les contraintes envisagées dans la partie 6,
2. une projection des méthodes sur le cadre ENCORE pour en discuter la pertinence.

	Avantages	Inconvénients
1. le questionnaire individuel	Classique de conception et d'administration. Facile à mettre en œuvre. Systématique. Comparable.	Ambiguïtés. Traitement des questions ouvertes. Réponses manipulées. Faible capacité exploratoire sur le collectif.
2. le récit individuel	Facile à mettre en œuvre. Ouvert et convivial. Capacité à couvrir de nombreux thèmes.	Difficile pour les timides ou sur des thèmes engageant l'image de soi. Très difficile à traiter de façon systématique. Peu fiable.
3. la cartographie cognitive d'évaluation	Bonne capacité de révélation et de structuration. Possibilité d'itérations (y revenir). Possibilité de comparaisons interpersonnelles. Approche systémique reliant les différentes dimensions de l'évaluation.	Peu classique. Nécessite un apprentissage pour l'évaluateur et les participants. Sécheresse. Fortes ambiguïtés possibles dans les métriques.
4. le groupe de discussion	Classique et assez facile à mettre en œuvre. Ouvert.	Risque de blocage pour certains. Difficile à orienter. Peu capitalisable. Non systématique. Perturbatif.
5. l'observation experte	Faiblement perturbatif. Assez systématique. Réfutable.	Exogène. Orienté théoriquement et donc fermé. Risque de refus (syndrome « cobaye »). Complexe à restituer.
6. l'observation profane	Faiblement perturbatif. Bien accueilli. Réflexif. Sensible	Peu classique. Non systématique. Non réfutable. Non répétable. Difficile à capitaliser.
7. la restitution libre continue	Facile à mettre en œuvre. Faiblement perturbatif. Ouvert. Autonome. Réactif.	Non systématique. Facultatif. Difficile à comparer.
8. le test expérimental	Analytique. Réfutable. Forte capacité exploratoire. Répétable et comparable.	Très difficile à concevoir. Peu classique. Abstrait. Dissocié du cas. Parfois perturbatif.
9. le jeu de rôle	Assez forte capacité exploratoire avec mise en situation. Peut être proche du cas. Attractif.	Très difficile à bien concevoir. Long et coûteux. Très difficile à analyser. Peu systématique. Peu comparable.
10. la modélisation participative réflexive	Ouvert. Bon révélateur. Structuré. Collectif. Itératif.	Difficile à mettre en œuvre. Très perturbatif car réflexif. Difficile à capitaliser.

Nous proposons maintenant l'analyse des méthodes face aux dimensions ENCORE :

	Externe	Normatif	Cognitif	Opérationnel	relationnel	Equité
1. le questionnaire individuel	Possible de demander des anticipations d'effet. En ex post mesure des effets observés.	Révélation de préférences.	Auto-évaluation + questionnaire de connaissances	Possible de demander des engagements d'action. En ex post, constats de changements.	Analyse type réseaux relationnels avec générateur de noms	Interrogation sur les régimes de justice préférés, puis sur la distribution perçue.
2. le récit individuel	Anticipations d'effets externes.	Analyse du discours pour révéler des préférences.	Formulation des croyances dans le discours.	Formulation d'engagements ou de prévision d'actions.	Récits mutuels, raconter les autres, parler des relations.	Evocation d'injustices, de déséquilibres dans les ressources ?
3. la cartographie cognitive d'évaluation	Dessin de l'impact anticipé dans le monde.	Représentation des acteurs dans un espace de préférences	Représentation de modèles mentaux sous forme de cartes cognitives	Sélection explicite de pratiques. Représentation de plans d'action.	Cartographie de réseaux sociaux.	Balances sociales. Equilibres. Répartitions.
4. le groupe de discussion	Anticipations. Discussions ex post sur les effets perçus.	Révélation de préférences et confrontation.	Formulation de changement de croyances et confrontation.	Engagements. En ex post, discussion sur les actions effectives.	Explicitation, si possible.	Forums de justice (Syme & Nancarrow).
5. l'observation experte	Mesure effective des modifications externes pendant et après.	Elucidation des préférences à partir de comportements observés.	Analyse des comportements et assertions pour extraire des hypothèses cognitives.	Observation effective des comportements mis en œuvre pendant et après.	Observation des interactions. Généralisation.	Observation des échanges et des partages.
6. l'observation profane	Constat profane ou suivi d'indices locaux.	Projection spéculaire, empathie.	Projection spéculaire. Interprétation naïve.	Constat des actes effectifs.	Constat profane. Interprétation spéculaire.	Hypothèses à partir du point de vue de l'expert profane.
7. la restitution libre continue	Cartes ⁵ effets externes	Cartes préférences / valeurs	Cartes idées, croyances	Cartes pratiques	Cartes relations	Cartes justice
8. le test expérimental	Aucune capacité.	tests formels des préférences.	Pour des tests cognitifs, mesure systématique des apprentissages.	Pour les actions procédurales, vérification dans des cas induits.	Tests de confiance type théorie des jeux. Test de coalitions et d'atteinte de structure..	Tests de partage.
9. le jeu de rôle	Mesure des impacts sur le modèle représentatif utilisé dans le jeu.	Observation des préférences manifestées dans le jeu.	Déduction des croyances à partir des comportements dans le jeu.	Actes joués.	Relations mises en œuvre dans le jeu.	Distributions mises en œuvre dans le jeu.
10. la modélisation participative réflexive	Modélisation participative des effets externes anticipés.	Représentation des acteurs dans un espace de préférences.	Evolution d'une carte cognitive de synthèse.	Anticipation collective des comportements futurs.	Cartographie de réseaux sociaux.	Dessin d'un régime de justice.

La méthode qui nous paraît avoir le plus fort intérêt potentiel est celle utilisant des tests expérimentaux. En effet elle permet d'explorer de façon analytique et répétable des caractéristiques isolées. Elle est inter-culturelle : on peut la mettre en œuvre également dans

⁵ Ces cartes correspondent aux règles de restitution continue qui sont fournies aux acteurs : on leur stipule qu'ils peuvent choisir une de ces cartes pour réagir et affirmer un changement qu'ils perçoivent.

des contextes très variés. Les littératures d'économie expérimentale et de psychologie expérimentale nous fournissent différents exemples pratiques. Le contexte social est pris en compte et on ne se fie pas aux dires d'acteurs mais à leur comportement effectif en situation. Les jeux de rôle ont aussi un bon potentiel. Mais les conditions sont moins contrôlées. Leur valeur scientifique est, à cet égard, plus limitée.

9. Conclusions et perspectives

Dans cet article, nous nous sommes efforcés de montrer quelles concepts il fallait associer pour évaluer la contribution de la modélisation participative au développement durable. Nous ne concluons pas sur une évaluation de la modélisation participative, ni sur une qualification systématique de méthodes d'évaluation. Nous avons identifié des méthodes d'évaluation ; nous avons caractérisé un cadre procédural pour le développement durable ; nous avons défini le modèle ENCORE pour suivre ces processus ; nous avons enfin relié ses concepts dans une formulation d'hypothèses successives sur les processus et leur évaluation.

Nous bénéficions actuellement d'un ensemble de quatre projets internationaux fournissant potentiellement une base de plus de 50 cas en cours ou passés, sur lesquels s'appuyer pour explorer plus avant d'une part la question méthodologique de l'évaluation, et d'autre part finalement l'apport de la modélisation participative. Certaines des méthodes précédentes sont déjà utilisées en évaluation, d'autres sont connues mais non testées à cet effet.

Notre objectif dans les années à venir est donc d'avoir mis en œuvre en évaluation (et non en participation) les méthodes citées, de les avoir ainsi testées, et de pouvoir en inférer des comparaisons efficaces sur leur adéquation. Par ailleurs nous développons avec des collègues australiens et américains un programme expérimental dans lequel nous espérons confirmer notre intuition sur le potentiel des tests expérimentaux pour bien qualifier l'impact des méthodes participatives ;

Remerciements

Cette réflexion s'inscrit dans la lignée et le contexte des projets européens HarmoniCOP, HarmoniQUA, Aquastress et Newater, et du projet ADD Commod. Que tous les collègues contribuant actuellement à la construction de nouvelles stratégies d'évaluation de la participation soient ici remerciés.

Références

- Aubin J.-P., 1991, *Viability theory*, Birkhäuser
- Barreteau, O. et al., 2003, "Our Companion Modelling Approach", *Journal of Artificial Societies and Social Simulation* vol. 6, no. 1, <http://jasss.soc.surrey.ac.uk/6/2/1.html>
- Bellamy, J.A., Walker, D.H., McDonald, G.T. and Syme, G. J 2001. A systems approach to the evaluation of natural resource management initiatives. *Journal of Environmental Management* 63(4), 407-423.
- Bouleau, G., 2006, *Le débat sur la qualité de l'eau – Comment des données peuvent devenir des indicateurs*. Ingénieries-EAT 47. Antony :Cemagref Editions.
- Brundtland, H., 1987, *Notre avenir à tous*. Rapport de la Commission mondiale sur l'environnement et le développement de l'ONU. http://www.wikilivres.info/wiki/index.php/Rapport_Brundtland
- Chateauraynaud, F., Torny, D. 1999, *Les Sombres précurseurs. Une sociologie pragmatique de l'alerte et du risque*. Paris :EHESS.
- Checkland PB, Holwell SE, 1998, "Action research: its nature and validity", *Systemic Practice and Action Research*, vol 11(1), pp 9-21
- Cherchye, L., Kuosmanen, T, 2002, "Benchmarking sustainable development: a synthetic meta-index approach", in *Economics Working Paper Archive EconWPA*, #0210001. <http://econwpa.wustl.edu:80/eps/other/papers/0210/0210001.pdf>

- Commod, 2006, Modélisation d'Accompagnement, in « Modélisation et Simulation Multi-agents : Applications pour les Sciences de l'Homme et de la Société" Amblard, F., Phan, D., eds. Paris :Hermès
- Daniell, K., Ferrand, N., 2006, Participatory modelling for water resources management and planning. Aquastress European IP report D.3.8.2. http://www.montpellier.cemagref.fr/ppp/nils-ferrand/projets/aquastress/partMod_KD_AQS.pdf
- Ferrand, N., 2004, « Participative tools in the WFD : what's for?", in 2nd CatchMod Technical Workshop – Integrating tools and toolboxes. Harmoni-CA. <http://www.harmoni-ca.info>
- Hare, M., 2004, How can models support participatory river basin management? Results of the elicitation process carried out by Harmoni-CA/WP5. In 2nd CatchMod Technical Workshop, integrating tools and toolboxes. Copenhagen:harmonica. <http://www.harmoni-ca.info>
- Jiggins, J. Collins, K. Eds, 2004. Stakeholders and stakeholding in social learning for integrated catchment management and sustainable use of water. SLIM Thematic Paper 3. <http://slim.open.ac.uk/objects/public/SLIM%20Thematic%20Paper%203%20-%20Stakeholders%20and%20Stakeholding.pdf>
- Maurel, P, ed., 2003, Public Participation and the European Water Framework Directive – Role of Information and Communication Tools. Rapport WP3 HarmoniCOP. <http://www.harmonicop.info>
- Pahl-Wostl, C., Downing, T., Kabat, P., Magnuszewski, P., Meigh, J., Schlueter, M., Sendzimir, J., and Werners, S. 2005. Transition to Adaptive Water Management; The NeWater project. Water Policy. NeWater Working Paper 1., Institute of Environmental Systems Research, University of Osnabrück. http://www.usf.uni-osnabrueck.de/projects/newater/downloads/newater_wp01.pdf
- Rossi, P.H., Freeman, H.E., Lipsey, M.W., 1999. Evaluation. A systematic approach. London:SAGE.
- Rouwette E. A. J. A., Vennix J. A. M. & . van Mullekom, T.. 2002. Group model building effectiveness: a review of assessment studies. System Dynamics Review 18 (1): 5-45.
- Simon, S., 2004, Systemic Evaluation Methodology: The Emergence of Social Learning From Environmental ICT Prototypes. Systemic practice and Action research. Vol. 17, N° 5, pp. 471-496(26) <http://systems.open.ac.uk/objects/SandrineS/ACFE33.doc>
- Vinck D., 1999, Les objets intermédiaires dans les réseaux de coopération scientifique, *Revue Française de Sociologie*, 40(2), p. 385-414.
- Walliser, B., 2001, La science économique. In *Epistémologie des Sciences Sociales*. Berthelot, JM, ed. Paris : PUF.
- Webler, T., Kastenholz, T., Renn, O., 1995, Public participation in impact assessment: A social learning perspective, *Environmental Impact Assessment Review*, Vol. 15, Issue 5, pp. 443-463.
- Wolfe, S., Brooks, D. B., 2003, "Water scarcity : an alternative view and its implications for policy and capacity building", *Natural Resources Forum* 27, 99-107, United Nations & Blackwell