

Chapitre 10

Changement d'échelle et niveaux d'organisation multiples

RAPHAËLE DUCROT, AURÉLIE BOTTA, PATRICK D'AQUINO, MARTINE ANTONA,
GÉRALDINE ABRAMI, STEFANO FAROLFI, JEAN-PIERRE MÜLLER, ERWANN LAGABRIELLE
ET CHRISTOPHE LE PAGE

La démarche de modélisation d'accompagnement a historiquement été conçue et expérimentée à un niveau local du fait d'une entrée privilégiée par l'utilisateur de la ressource. Dès ses prémisses, la démarche reconnaît la diversité des territoires de référence et des échelles de temps mobilisées par les différents acteurs engagés dans la gestion des ressources naturelles renouvelables, et met l'accent sur la représentation de cette diversité, dans les outils comme dans la forme des temps forts collectifs qui jalonnent (d'Aquino *et al.*, 2002b ; Étienne *et al.*, 2008c ; Le Page *et al.*, 2001). Comme de nombreuses démarches participatives proposées au niveau local, notre démarche a rapidement été confrontée aux questions que pose l'institutionnalisation des démarches participatives (Pimbert, 2004) : intégration institutionnelle des apprentissages collectifs développés au niveau local, prise en compte d'acteurs non présents localement et besoin d'interagir directement avec les régulateurs et décideurs des niveaux plus englobants (chapitre 9). Un groupe interne de réflexion s'est constitué dans le réseau ComMod, en parallèle au projet ADD, pour partager les nouveaux défis que représente l'application d'une modélisation d'accompagnement à plusieurs niveaux d'organisation de l'action et de la décision et, plus généralement, le changement d'échelle dans une démarche de modélisation d'accompagnement.

La modélisation d'accompagnement, qui fait de la reconnaissance de la diversité des points de vue un élément central, doit s'attacher particulièrement à préserver et à intégrer dans sa démarche d'intervention la diversité des modes pour penser et structurer l'action, en particulier collective, en « niveaux ». Ainsi, sachant que l'organisation en multiples niveaux dans laquelle intervient un processus ComMod est une représentation cognitive

particulière parmi d'autres d'un mode de structuration de l'action au sein de la société, et que cette représentation n'est pas forcément partagée par tous les acteurs, la problématique « multi-niveau » appliquée à la modélisation d'accompagnement peut se décliner en trois questionnements :

- sur quelles représentations en multi-niveau s'appuyer et comment les prendre en compte dans la démarche (quels outils et quelle méthodologie de participation) ?
- quels impacts ces choix de posture et de méthodologie ont-ils sur le contexte ?
- comment organiser un positionnement sur ces questions qui soit le plus rigoureux possible et le plus en accord avec le principe de base de la modélisation d'accompagnement ?

Ce chapitre commence par présenter les définitions clés et les processus tant biophysiques que sociaux sous-tendant les problématiques multi-échelles. Il précise ensuite les enjeux que ces problématiques posent à la modélisation d'accompagnement, puis il analyse la façon dont les commodiens ont, jusqu'à présent, abordé le changement d'échelle et l'accompagnement multi-niveau dans les processus ComMod qu'ils ont mis en œuvre. Enfin, il ouvre plus généralement sur les questions scientifiques que posent de tels exercices, et les principales pistes de recherche identifiées dans le domaine, avant de conclure sur le positionnement du collectif ComMod.

Cadre d'analyse

Définitions

Cette section revient sur les concepts clés que recouvrent les termes de « niveau » et d'« échelle ». Nous proposons de regrouper ces concepts sous trois notions complémentaires que sont les notions de dimension, de niveau et de résolution. Lévy et Lussault (2003) définissent une dimension comme « une manière qui privilégie le croisement de points de vue partiels sur un vaste ensemble de phénomènes, plutôt que la partition d'un champ en territoires fragmentés et disjoints ». Les deux dimensions les plus souvent utilisées pour décrire un processus sont les dimensions spatiale et temporelle. En écologie, par exemple, un processus biophysique est souvent décrit en termes de durée ou d'étendue spatiale. Mais cette définition peut désigner toute autre dimension quantitative ou analytique utilisée pour étudier un phénomène. Cash *et al.* (2006), suivant la même logique, mentionnent des dimensions plus spécifiques pour étudier des dynamiques sociales comme des dimensions liées à la structuration institutionnelle des sociétés, les dimensions juridictionnelle et réglementaire, caractéristiques des organisations politiques notamment. Chacune de ces dimensions peut être considérée à plusieurs niveaux (figure 10.1). Ces niveaux constituent des hiérarchies qui peuvent être emboîtées (une région est faite de paysages qui sont faits de parcelles) ou non emboîtées (une constitution contraint l'ensemble des lois possibles sans les contenir, de la même façon une administration régionale va contraindre le fonctionnement des administrations communales sans être constituée de ces administrations communales). Enfin, la résolution correspond au degré de précision de la description ou de la perception du système. Dans les représentations spatiales, il s'agit de l'échelle au sens cartographique du terme. La parcelle et la région peuvent être étudiées en référence à l'hectare.

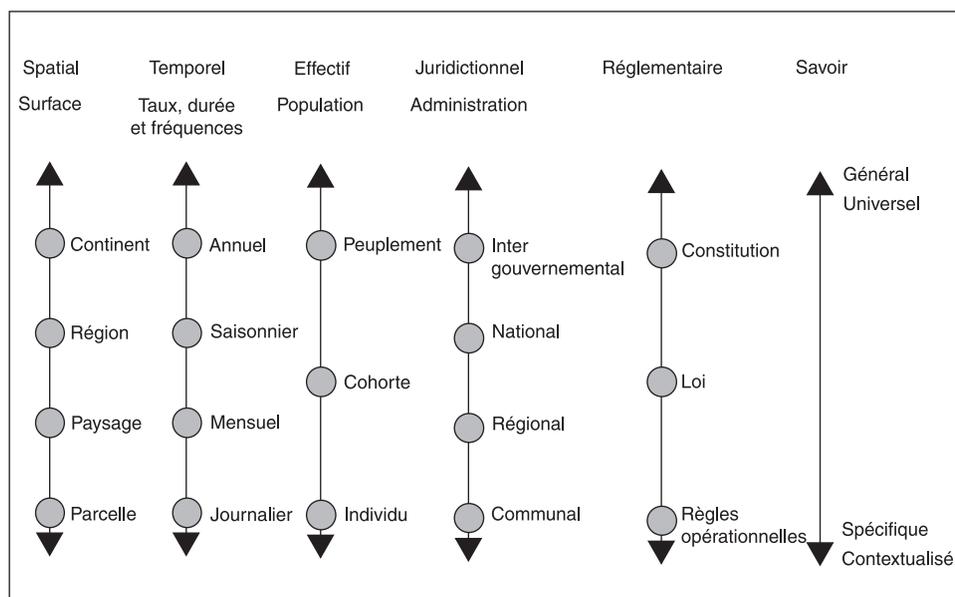


Figure 10.1. Exemples de dimensions et de niveaux pouvant être pertinents pour étudier les liens entre société et environnement (adapté de Cash *et al.*, 2006).

Selon la problématique considérée, ces concepts ont longtemps été considérés comme prédéfinis et uniques, telle question relevant plus spécifiquement de telle dimension et devant être traitée à tel niveau et telle résolution. En fait, à cause de la diversité des points de vue sur un système, il y a une multiplicité de dimensions, niveaux et résolutions à considérer. La représentation et le partage de cette multiplicité font partie des défis d'une gestion collective. Dans le reste de ce document le terme d'échelle se référera à l'ensemble de ces 3 concepts.

Ces définitions brosent un tableau simple des relations entre niveaux, dimensions et résolution, mais notre analyse nécessite également la prise en compte d'organisations transversales recoupant différents niveaux et dimensions.

Les questions d'échelle dans les dynamiques environnementales

La prise en compte des liens entre dimensions spatiale et temporelle alimente depuis toujours l'analyse des processus biophysiques. L'étude des flux de matière et d'énergie, par exemple, a donné lieu à un ensemble d'outils et de méthodes en écologie ou en géologie, entre autres. La prise en compte des liens entre niveaux est beaucoup plus récente et polémique. Il a longtemps été considéré qu'un processus donné devait être suivi et discuté à un niveau spatial et une résolution temporelle spécifiques. Par exemple, l'étude des mécanismes hydrologiques privilégie le plus souvent soit le niveau du bassin versant de petite taille et la résolution temporelle horaire pour l'analyse des processus d'inondation, soit le niveau bassin versant de grande taille sur un pas de temps mensuel pour les mécanismes d'allocations entre différents usages soumis à des variations

climatiques saisonnières. Cette façon d'analyser les processus biophysiques s'appuie sur le fait que la plupart de ces processus prédominent à certains niveaux combinés d'échelle et de temps. En hydrologie, l'infiltration des surplus de pluviométrie relève de phénomènes localisés (moins de 1 km²) et rapides (de l'ordre de l'heure) alors que les écoulements souterrains concernent des nappes de quelques dizaines de mètres carrés à plusieurs centaines de kilomètres carrés sur des pas de temps pluriannuels (Bloeschl et Sivapalan, 1995).

Cependant, les changements majeurs que traverse notre environnement mettent de plus en plus en évidence l'importance des phénomènes d'interactions entre niveaux d'une même dimension ou de dimensions différentes. Depuis une trentaine d'années, plusieurs disciplines se sont intéressées à ces phénomènes et ont cherché à les théoriser. La théorie des hiérarchies (Koeslter, 1967) appliquée à l'écologie (Allen et Starr, 1982) décrit les systèmes complexes comme un ensemble de petits systèmes englobés dans un nombre restreint de systèmes plus larges. Cette hiérarchie suppose d'autre part une corrélation entre les dimensions et niveaux spatiaux et temporels des processus biophysiques décrits. Ainsi, des cycles rapides de petite étendue spatiale sont imbriqués dans des cycles plus lents concernant des espaces plus vastes. Ce couplage entre cycles explique notamment la transmission potentielle de perturbations le long de dimensions spatiale et temporelle. Elmqvist *et al.* (2003) imputent ainsi la dégradation de l'écosystème corallien de Jamaïque à la surpêche d'herbivores dans la région. La disparition des tortues vertes, puis des poissons herbivores, a fragilisé l'écosystème corallien local au point que l'élimination du dernier organisme brouteur (un type d'oursin) par un pathogène spécifique et le passage d'un ouragan ont suffi à entraîner une invasion d'une algue fatale aux coraux du récif. Une seconde théorie essentielle concernant les dynamiques multi-échelles et les systèmes complexes est la théorie de l'émergence. Considérant l'articulation entre deux niveaux de description (macro et micro) de phénomènes à des résolutions différentes, le niveau macro peut n'être qu'une simple agrégation de ce qui se passe au niveau micro, auquel cas il n'y a pas d'émergence. Il se peut cependant que le niveau macro présente des propriétés spécifiques, ne pouvant être réduites aux éléments qui composent le système au niveau micro, ni avoir d'existence en dehors d'eux. On dit alors qu'il y a un phénomène d'émergence¹.

Les questions d'échelle dans les dynamiques sociales en lien avec les dynamiques environnementales

Les processus sociaux qui régissent les relations entre sociétés et environnement opèrent dans différentes dimensions (spatiale, temporelle, règlementaire, démographique), souvent à plusieurs niveaux, et sont liés au travers de ces dimensions (figure 10.1). Les formes d'usage de la ressource par des individus organisés en groupes sociaux, ou encore la formulation de règles de gestion, ou plus généralement la gouvernance des écosystèmes, sont ainsi définies dans plusieurs niveaux et dimensions.

¹ Plus précisément, Dessalles *et al.* (2007) définissent que le niveau « macro » est émergent du niveau « micro » si le niveau micro est constitué d'éléments en interaction dont les propriétés ou dynamiques sont décrites dans une certaine théorie D, générant une propriété ou dynamique globale au niveau macro qui peut être décrite dans une autre théorie D', telle que D' est irréductible à D, c'est-à-dire qu'il n'y a aucune possibilité de calculer les éléments de D' à partir des éléments de D.

Cependant, l'analyse de ces processus sociaux mobilise peu la notion d'échelle², et privilégie le plus souvent des descriptions à un seul niveau. Ceci s'explique par la difficulté de décrire des processus globaux à des niveaux réduits, ou d'agréger des processus locaux à des niveaux plus large, voire d'identifier des formes d'émergence. Considérer les échelles de structuration et de représentation de ces processus sociaux pose en effet plusieurs questions.

Une première question interroge la pertinence des échelles choisies, alors que la structuration des processus sociaux qui affectent la gouvernance des écosystèmes relève d'une construction évolutive. Les échelles classiquement retenues représentent un emboîtement d'espaces et de structures de régulation et de décision. Mais les modes d'actions collectives (transversale, verticale et horizontale) de la société ne se résument pas à cette structure hiérarchique. D'une part, à l'inverse de ce découpage en arènes de régulation emboîtées qui sectionnent de haut en bas la société, la société est pour sa part « continue » (Rosenau, 1990 ; 1992). Le changement de perspective du local au global est un processus continu d'interactions, passant par des niveaux d'agrégation variables et circonstanciels, selon le type d'interactions qui se construit (Rosenau, 1990). D'autre part, réseaux, *lobbyings*, liens sociaux et relations interindividuelles associant des acteurs animés par des principes d'actions communes (Breiger et Pattison, 1978 ; Vachon, 1993 ; Bakis, 1993) participent au moins autant, « en coulisses » (Goffman, 1979), aux liens multi-niveau qu'aux liens fonctionnels entre niveaux hiérarchiques d'organisation. La combinaison entre ces processus et les mécanismes de pouvoir (contestation, coopération et domination) résulte dans une organisation de la gouvernance des écosystèmes fondée sur des collectifs, institutions et découpages évolutifs (Swyngedouw, 2004 ; Young, 2006). Les modalités de gouvernance (individus et collectifs, institutions mobilisées, arènes de décision, territoires de référence) apparaissent, voire disparaissent, dans un mouvement de réintégration dans d'autres niveaux de certains processus affectant des règles ou la constitution de collectifs.

Une seconde question concerne l'appréhension des mécanismes sous-jacents à un niveau pour permettre de comprendre des processus existants à d'autres niveaux, voire dans d'autres dimensions. Plusieurs auteurs s'interrogent ainsi sur des mécanismes sous-jacents aux différents niveaux, et proposent des cadres analytiques adaptés : la grille d'analyse IAD (Institutional Analysis and Development Framework) vise ainsi à identifier des mécanismes universels présents dans de multiples niveaux et dimensions, et à en proposer une taxonomie (Ostrom *et al.*, 1994 ; Young, 1995). La régularité des comportements sociaux dans ces différents niveaux crée ainsi des structures qui affectent en retour ces comportements et leurs résultats. Cette analyse aboutit à identifier une unité d'analyse centrale et transversale à plusieurs dimensions : l'arène d'action (Ostrom, 2005). En modélisation, le formalisme « agent-groupe-rôle », inspiré par des analogies issues de la théorie des organisations, vise à décrire différents niveaux et des entités qui occupent des positions différentes, simultanément ou au cours du temps, dans ces différents niveaux. Les interactions dans un système ne peuvent avoir lieu qu'au sein d'un groupe, les interactions entre groupes étant portées par des agents prenant en charge des rôles dans plusieurs groupes (Abrami *et al.*, 2005 ; Ferber et Gutknecht, 1998). Ces différentes

² Hormis par la géographie, qui a privilégié une représentation de l'espace sous forme de niveaux d'organisation successifs hiérarchisés, et des objets géographiques dépendants de ces niveaux d'organisation.

approches militent pour une approche d'échelles couplées (*nested-scale*). Cette question interroge ainsi la construction des représentations sur ces découpages.

Dans l'analyse des systèmes de gouvernance, il est maintenant largement reconnu que les échelles sont des construits sociaux et politiques (Adger *et al.*, 2005 ; Lebel *et al.*, 2006 ; Meadowcroft, 2002). Ainsi, les représentations des dimensions pertinentes pour aborder les relations entre société et nature varient selon les acteurs et sont affectées par leurs modes de compréhension, et les simplifications politiques, économiques et scientifiques (Bulkeley, 2005 ; Lebel *et al.*, 2006 ; Meadowcroft, 2002 ; Sneddon, 2002). La légitimité, la crédibilité et les modalités d'intégration et de compréhension des connaissances sont fortement dépendantes des niveaux auxquels elles ont été produites et analysées, donc du type d'acteurs associés. Des connaissances génériques et généralisables, issues de procédures scientifiques formelles, sont souvent privilégiées à des niveaux englobants, tandis que les niveaux inférieurs mobilisent plus facilement des savoirs fondés sur la pratique ou des expériences de mise en situation³, fondées sur des procédures scientifiques ou des savoirs traditionnels (Cash *et al.*, 2006 ; Weible *et al.*, 2004 ; Young, 2006).

Les relations de pouvoirs entre institutions, les mécanismes de domination, de résistance ou de coopération participent à la définition des échelles (découpage effectif ou représentation) et à leurs reconfigurations. La politique des échelles illustre comment le choix d'une échelle est ainsi un instrument de pouvoir, d'inclusion ou d'exclusion, qui modifie les modalités d'accès aux ressources et à la décision (Lebel *et al.*, 2006). Les processus « *d'empowerment* » sont ainsi liés à l'acquisition de stratégies d'échelle et de capacités à mobiliser des échelles et des niveaux différents (Swyngedouw, 2004). Cette aptitude dépend de la capacité des acteurs non seulement à donner un sens aux questions posées, mais aussi à développer des liens et des alliances avec des acteurs intervenant dans des dimensions et niveaux différents (Boelens, 2008 ; Bulkeley, 2005).

Modélisation d'accompagnement et questions d'échelle

Les problèmes d'échelle en modélisation

Les problèmes d'échelle en modélisation sont bien connus dans la représentation des processus biophysiques. Ils dérivent des inadéquations possibles entre les échelles prises en compte par les différentes étapes d'abstraction menant au modèle : observation du processus, analyse des observations, puis représentation du processus. De très nombreuses méthodes ont été proposées pour dépasser ces inadéquations. Le caractère non linéaire de certains processus, leurs décalages dans le temps, ainsi que les contraintes techniques de mesure posent des problèmes d'échantillonnage de données d'autant plus difficiles à résoudre que l'hétérogénéité des processus étudiés est importante. Des méthodes, notamment statistiques, traitent par exemple spécifiquement de la

³ Ainsi des niveaux plus englobants mobilisent parfois des processus d'hégémonie cognitive imposant certains modèles et modalités de gestion (Molle, 2007). Cependant, cette autorité hiérarchique ne suffit pas à rendre compte de la complexité des relations entre niveaux, comme le montre les différences entre la façon dont une réglementation pensée aux niveaux supérieurs est réinterprétée au niveau local (Urwin, 2008).

représentation de cette variabilité à l'intérieur d'une unité de référence pour paramétrer le passage d'une unité spatiale à une autre, et assurer la distribution des paramètres ou leur interpolation dans les conditions aux limites (Bloescher et Sivapalan, 1995). Elles permettent donc du point de vue de la modélisation d'assurer le transfert d'information entre les échelles de la modélisation et celles du questionnement, en partant du présupposé qu'il existe un niveau pertinent pour aborder les dynamiques étudiées, les choix d'échelles permettant ainsi de réduire la complexité (Ewert *et al.*, 2006).

Le défi, en termes de représentation des systèmes sociaux et écologiques, est de mieux prendre en compte leur caractère co-évolutif et leur capacité d'adaptation aux changements (Folke *et al.*, 2007). Ceci suppose de prendre en compte les écosystèmes dans leur complexité notamment hiérarchique. Cependant, les approches scientifiques citées ci-dessus ont sciemment cherché à simplifier les représentations par le choix des échelles de représentation. Ce faisant, elles ont pour la plupart également ignoré la signification stratégique des échelles dans les discussions entre acteurs, et les différentes rationalités mises en œuvre dans le choix de ces échelles (Karstens *et al.*, 2007). Cet oubli est particulièrement gênant pour les approches de modélisation à l'interface entre sphères scientifiques et politiques (Sterk *et al.*, 2008).

Cas de la modélisation d'accompagnement

La modélisation d'accompagnement doit, en outre, intégrer différentes échelles lors de la confrontation des représentations, de l'élaboration des outils, de leur utilisation et des éventuelles discussions des simulations exploratoires. Mais par rapport à d'autres approches participatives, les échelles à prendre en compte ne sont pas toutes déterminées *ex ante*. La nature ouverte du processus de modélisation permet en effet aux participants d'introduire de nouvelles échelles au cours du processus. Enfin, l'implication d'acteurs issus de niveaux organisationnels divers et d'acteurs représentant de fait plusieurs niveaux à la fois pose la question des transferts d'information entre niveaux : comment prendre en charge la sensibilité de certaines informations ainsi transmises dans le dispositif ? Toutes ces questions soulèvent des problèmes de posture et de méthodologie.

En terme de posture

L'un des enjeux prioritaires de la modélisation d'accompagnement est de construire un accompagnement permettant la reconnaissance et la formalisation de différents points de vue sur une problématique. Lorsque l'on reconnaît que le découpage en échelles est une perception subjective, donc multiple, se pose la question des niveaux à prendre en compte, sachant que la différenciation en niveaux est liée au modèle cognitif dominant.

Tout découpage de la société en niveaux, conçus le plus souvent comme des poupées gigognes, est artificiel, donc potentiellement pluriel. Ces structurations peuvent être réfléchies pour des objectifs d'analyse ou d'opérationnalité. Or, dans les démarches participatives, l'enjeu d'opérationnalité n'est pas le seul pris en compte, puisque que ces démarches cherchent aussi à faire participer les différents éléments de la société. Généralement, seront impliqués, dans l'un des niveaux issus d'une pensée opérationnelle (comité de gestion, commune, etc.), les acteurs des niveaux « internes », analytiques, de la société (les porte-parole des différents points de vue, les pouvoirs coutumiers, etc.). Lorsqu'une démarche participative aborde plusieurs niveaux opérationnels, elle reproduit alors le plus souvent un questionnement analytique (quels acteurs doit-on intégrer

pour que les points de vue soient représentés ?) à chacun des niveaux d'intervention. Certains intervenants gardent cependant en tête le fait que l'organisation « verticale⁴ » de la société (par exemple du terroir à la région) peut être pensée d'une autre façon, et favorisent alors aussi l'intervention de réseaux et d'autres modes de structuration non emboîtés, sans passer par le système de représentation emboîtée⁵ des niveaux opérationnels avec lesquels ils travaillent.

Dans nos contextes d'intervention, le passage à des niveaux multiples signifie surtout l'intégration d'arènes de concertation beaucoup plus différenciées. Autrement dit, le degré de différenciation entre un niveau communal et un gouvernement national est bien plus marqué que le degré de différenciation entre un agriculteur et un éleveur d'une même commune, ou entre un chef de village et le responsable d'une commune rassemblant plusieurs dizaines de villages. Il y a donc bien une spécificité sur cette question liée à un contexte auquel on pourrait se référer plus comme multi-institutionnel que multi-niveau.

En termes méthodologiques

La question de l'intégration multi-échelle traverse l'ensemble du processus

Dès le début du processus ComMod, et directement liée aux choix de posture explicités ci-dessus, se pose la question du choix des niveaux et des institutions à prendre en compte. La formulation d'une problématique en une question et les attentes des institutions porteuses de la démarche prédefinisent, de façon plus ou moins explicite, une fenêtre d'entrée qui contraindra en partie les choix d'échelles.

Ces relations et l'intégration des points de vue se poursuivent durant la phase de modélisation du fait de l'aspect itératif et évolutif de la démarche. Le choix des participants, la formulation de la question traitée, les modalités d'explicitation des représentations des participants et des cadres conceptuels mobilisés prennent en considération de façon plus ou moins explicite les questions d'échelle. Par exemple, la méthode ARDI (Étienne, 2009) comprend une étape dédiée à l'explicitation des niveaux et des découpages territoriaux et temporels qui font sens pour les différents participants (chapitre 3).

La représentation d'échelles multiples a également un impact sur les choix d'implémentation, notamment les choix de formalismes et d'outils. Chaque outil offre des possibilités différentes de représentation et de découpage entre échelles. Par exemple, les systèmes d'information géographiques sont des instruments puissants de représentation des dimensions spatiales et territoriales, mais ils sont mal adaptés pour rendre compte de la dimension temporelle. Cette dernière, fondamentale pour les représentations de flux ou de dynamiques, demande l'utilisation de modèles de simulation. De plus, selon les outils, certains découpages ou regroupements de niveaux sont plus ou moins possibles. Enfin, les échelles implicites ou explicites incluses dans les outils ont un impact sur les résultats des simulations, leur éventuelle discussion et la confrontation des perspectives sur ces résultats. Les possibilités techniques et pédagogiques de chaque outil (chapitres 3 et 6) doivent donc être analysées et réfléchies en fonction des échelles choisies. La

⁴ Dans la suite du texte, nous n'évoquerons que la dimension « verticale » pour alléger le propos, mais nous sous entendons à chaque emploi autant la dimension « horizontale » de structuration de l'action, que « verticale »... d'autant plus que ces deux dimensionnements sont eux-mêmes très artificiels.

⁵ Représentants du niveau n-1 participant à la discussion du niveau n.

modélisation d'accompagnement se caractérise d'ailleurs souvent par l'emploi de différents outils afin de valoriser leurs complémentarités. Schématiquement, on peut distinguer trois façons d'intégrer plusieurs échelles (figure 10.2) : par l'intégration d'acteurs porteurs de représentations à des échelles multiples, par l'intégration de plusieurs échelles dans les outils mobilisés, et enfin par l'emploi de ces outils dans des arènes ayant des mandats à échelles multiples.

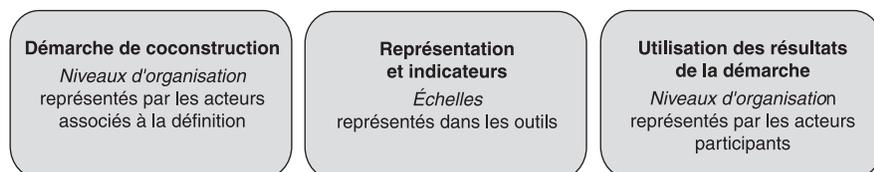


Figure 10.2. Schématisation des trois moyens de prendre en compte des échelles multiples dans une démarche de modélisation d'accompagnement.

Différentes formes de changement d'échelle

Snapp et Heong (2003) s'intéressant aux approches participatives décrivaient déjà plusieurs façons de traiter d'un changement d'échelle. Dans le cas d'un processus ComMod, deux grands types peuvent être distingués : 1) le changement d'échelle découle de l'application de la démarche sur une même problématique générale, d'un niveau de décision donné à un autre plus englobant (*up-scaling*), ou plus local (*downscaling*) ; 2) il provient de l'intégration d'un plus grand nombre d'acteurs ou de situations, c'est-à-dire d'une dissémination horizontale de l'approche (*outscaling*).

Ce deuxième cas comprend la réplification de la démarche ou l'élargissement à d'autres formes de participation pouvant impliquer un public plus nombreux. La déclinaison locale d'un principe ou d'une réglementation, défini à un niveau plus large, en est un cas particulier. Deux voies ont été plus particulièrement creusées par le collectif ComMod : la diffusion de la démarche par la formation (chapitre 11), et le développement de modèles génériques, « décontextualisés », reposant sur des enjeux abstraits et des processus fondamentaux (chapitre 3).

Enfin, la modélisation d'accompagnement suppose l'existence et la succession de boucles d'apprentissage liées à l'évolution du questionnement et du partenariat. La prise en compte de niveaux multiples d'organisation peut se décomposer de plusieurs manières dans le temps, mobilisant successivement les stratégies que nous venons de présenter (figure 10.3). Le changement de niveau de décision est en effet souvent l'une des raisons du passage à une nouvelle boucle, ce qui se traduit par un changement des questionnements et une recomposition du collectif de participants.

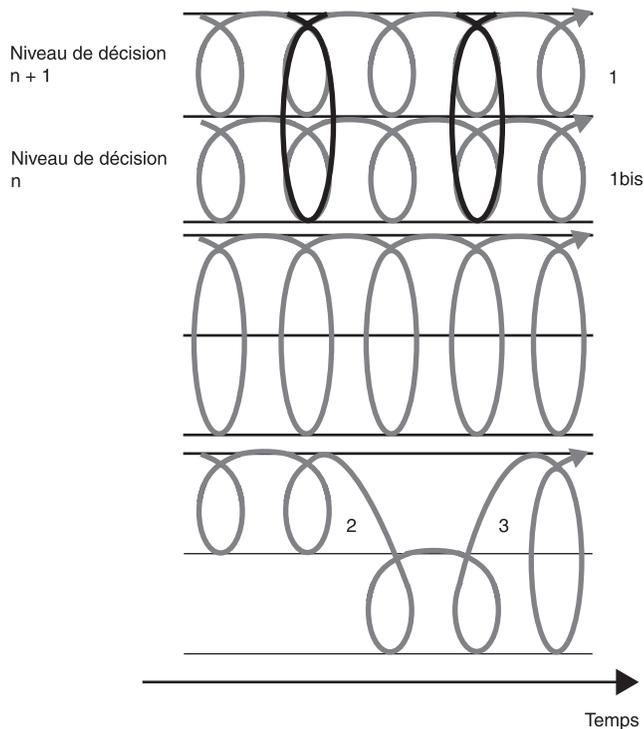


Figure 10.3. Exemple de séquençage dans le temps de la prise en compte de multiples niveaux d'organisation. Les chiffres 1, 2, 3 renvoient à des stratégies de multi-niveau (de deux types) de *downscaling* et d'*upscaling*.

La prise en compte des questions d'échelle dans les cas d'étude

Une question non intégrée dans la méthodologie d'évaluation

Dans le cadre du projet ADD-ComMod, l'intégration des questions d'échelles a été évaluée dans 18 études de cas, dont 14 menées par des comédiens. Les questions liées au changement d'échelle et aux situations sur des niveaux multiples (« multi-niveau ») n'ont pas été explicitement prises en compte dans la méthodologie d'évaluation. De ce fait, les stratégies retenues, les questionnements développés et les problèmes rencontrés ne sont pas forcément explicités dans le matériel disponible. La question du « multi-niveau » n'a été vraiment abordée que dans les cas d'étude où les concepteurs de l'approche l'ont spécifiquement traitée de façon explicite et ont été confrontés aux difficultés d'ordre méthodologique qu'elle suscite ; ou lorsque l'occultation de cette problématique a limité la portée de l'approche d'une façon ou d'une autre ; ou enfin lorsque l'évaluateur était sensibilisé et intéressé par cette thématique.

Une approche multi-échelle, multi-niveau ou multi-institutionnelle ?

Des approches plus ou moins explicitement multi-niveau

L'intégration de plusieurs niveaux est un enjeu récurrent dans une très large majorité des cas étudiés. Elle se pose dans les choix en termes d'échelles spatiale et temporelle, ou de niveau d'organisation des représentations et outils développés, mais aussi directement dans l'objectif même de l'intervention. D'emblée, certaines interventions visent à aider un certain niveau d'organisation à mieux appréhender un autre niveau, ou d'autres institutions que celui et celles qu'ils sont habitués à considérer. Mais il peut s'agir à proprement parler plus d'une intégration multi-institutionnelle que multi-niveau (Tableau 10.).

Tableau 10.1. Répartition des études en fonction des niveaux juridictionnels intégrés dans la démarche telles qu'initialement définies.

	Point de départ privilégié local ou <i>supra</i> local	Point de départ régional ¹ privilégié
Enjeu d'intégration multi niveau autour d'une même dimension	AtollGame (usager à île)	Domino Réunion (communes et région)
	Njoobarri (parcelle à périmètre irrigué)	Nîmes-Métropole (communes, intercommunalité, département)
	Pays de Caux (parcelle a bassin versant)	
	Lingmuteychu (périmètre à bassin versant)	
	AguAloca (grande demande* à bassin versant)	Domino Sénégal (niveau régional)
Enjeu d'intégration multi- institutionnel	Ter'aguas (communauté à commune)	
	Nan (individuel, communauté, parc)	Ouessant (parc à individuel)
	MaeSalaep (individuel, communauté, collectif)	
	Kataware (grand bassin versant à usages multisectoriel)	

1. On appelle ici niveau régional un niveau intermédiaire entre le niveau localisé et spécifique (parcelle) et un niveau plus englobant (état, région agro-écologique). Ce terme ne correspond pas à un niveau de découpage administratif prédéfini (comme les régions au sens Unesco ou les régions administratives française).

L'intervention se focalise principalement sur le niveau « local » (l'usager en tant qu'individu), ou le niveau « *supra* local » (groupes d'utilisateurs ayant un représentant reconnu), et les niveaux territoriaux et juridictionnels de voisinage immédiat. Mais des acteurs issus de niveaux plus éloignés ont été ponctuellement associés, et cette intégration peut aller jusqu'à la prise en compte de plus de deux niveaux territoriaux ou juridictionnels.

Souvent la question posée et sa relation à la dynamique de la ressource et des institutions déterminent les niveaux juridictionnels, spatiaux ou institutionnels pris en compte. En dehors du cas de La Réunion, il ne semble pas y avoir eu de volonté spécifique d'amener la démarche dans l'ensemble des différentes arènes dont relève la thématique abordée. Cependant, parfois, d'autres niveaux que ceux mobilisés dans les arènes de participation ont pu être intégrés dans les outils. Par exemple, l'étude sur Nîmes-Métropole a traité le niveau parcellaire individuel dans un système d'information géographique, alors que les modèles de discussion et les arènes n'ont pas pris en compte ce niveau. Le matériel disponible n'a pas permis cependant d'analyser plus en détail la relation entre niveaux territoriaux et juridictionnels pris en compte dans les outils et ceux représentés dans les arènes de discussion de la démarche.

L'intégration multi-niveau est presque toujours simultanée. Les exceptions concernent la prise en compte des niveaux plus larges, tels que la région et le bassin versant au cours de démarche comme à Lingmuteychu (encadré 10.2), ou l'intégration des autorités locales seulement une fois que les usagers se sont sentis suffisamment confortés comme dans les cas d'étude thaïlandais de Mae Salep et de Nan. Les niveaux choisis ont pu conduire à un désengagement dans les discussions de certains acteurs et donc de leurs niveaux respectifs, car leurs préoccupations se situaient à des niveaux territoriaux autres que ceux considérés, voire à leur retrait de la démarche comme dans le cas des représentants de la petite agriculture à La Réunion.

Travailler avec les décideurs de politiques publiques

Les cas d'étude qui ont abordé d'emblée des niveaux d'organisation des politiques publiques ont choisi des stratégies assez semblables. Il s'agit de la mobilisation en amont d'un appui institutionnel de la démarche au niveau des décisionnaires, de l'insertion dans les réseaux sociaux à ce niveau, et de la différenciation (plus ou moins poussée) entre arènes de conception des outils et arènes de discussion des simulations. La conception des outils a concerné des techniciens intervenant au niveau régional considéré (éventuellement représentants d'usagers avec mandat de ce niveau), tandis que la discussion a concerné directement les décisionnaires (maires, etc.) (figure 10.3). Ce découplage permet une participation plus active des acteurs non académiques dans la phase de modélisation, tout en permettant une participation effective des décideurs à la démarche – à condition de tenir compte de leurs contraintes d'agenda.

La prise en compte de la dimension temporelle et les intégrations d'échelles

Il y a très peu de références aux dimensions autres que juridictionnelles ou spatiales, notamment la dimension temporelle. Elle est cependant intégrée, voire explicitement prise en compte, dans de nombreux outils de simulation (modèles informatiques ou jeux de rôles). Par exemple dans AguAloca, un tour de jeu représentant une saison climatique est subdivisé en deux moments (temps collectif et temps individuel de décision) tandis que le modèle hydrologique tourne sur un pas de temps mensuel. Une étude a permis de prendre en compte jusqu'à 4 pas de temps différents pour deux niveaux spatiaux et juridictionnels (parcelle et périmètre irrigué) afin d'aborder correctement la temporalité de la coordination de l'irrigation. Les pas de temps courts (jour, semaine) sont pris en compte dans la partie informatisée du jeu, tandis que les pas de temps longs (mois, saison) sont joués (Barreteau et Abrami, 2007).

Les modalités de changement d'échelle dans les cas d'étude

Plusieurs évaluations font référence à des questionnements relevant des modalités de changement d'échelle. La plupart des concepteurs ont été confrontés à ces questions chemin faisant, et les stratégies retenues ont rarement été étayées par des considérations théoriques ou des échanges d'expériences. Afin de préciser ces stratégies, nous décrivons comment ces questions ont été abordées et les problèmes posés, en s'appuyant sur les processus d'*upscaling*, *outscaling* et *downscaling* définis précédemment.

La « montée en échelle » ou upscaling

Les stratégies mises en place ont emprunté deux voies : l'institutionnalisation d'une démarche développée à un niveau local afin de faciliter sa réplication, ou l'évolution d'une démarche initiée à un niveau local vers un niveau organisationnel plus élevé, en vue de permettre ou de faciliter la prise de décision.

Institutionnalisation d'une démarche initiée à un niveau local

L'institutionnalisation visait soit à faciliter la dissémination horizontale ou la réplication de la démarche soit l'autonomisation des participants, ou, enfin, une meilleure appropriation des produits de la démarche. Mais la stratégie choisie n'a que rarement débouché sur une véritable institutionnalisation au sens d'une intégration dans les pratiques d'une organisation participante.

On peut citer en exemple le cas de Lingmuteychu où l'un des membres du ministère de l'Agriculture a profité de sa formation académique pour développer et tester, en tant que concepteur, un processus ComMod. Lorsqu'il a réintégré son institution à un niveau décisionnel, il a proposé d'utiliser la modélisation d'accompagnement de façon systématique pour appuyer la mise en œuvre de comités de bassin. Depuis, des formations d'animateurs de la démarche au sein de l'institution sont prévues.

Dans le cas d'étude Nîmes-Métropole, la participation de certains agents du Conseil général du Gard (institution non directement impliquée dans le processus ComMod) comme observateurs de la démarche a permis son appropriation effective par cette institution et a suscité le souhait de voir le processus se généraliser à l'ensemble des communes du département concernées par le risque d'incendie. Cependant, le passage à une procédure de routine déconnectée de la recherche et son implication en termes de coût de réplication, lié au recrutement d'un bureau d'étude, a fortement retardé sa mise en œuvre effective. Mais à partir du moment où la volonté politique de démultiplier le processus était acquise, l'institution s'est donnée les moyens de trouver les financements et d'impliquer différents élus du département dans la généralisation de l'expérience (encadré 10.1).

Le plus souvent, la stratégie d'institutionnalisation a principalement reposé sur la participation d'acteurs de niveaux englobants soit dans la conception, soit lors du déploiement de la démarche (comme acteurs du jeu ou discutant du modèle). La faible efficacité de cette stratégie est expliquée soit par l'attitude réservée – pour des raisons personnelles ou institutionnelles – du représentant institutionnel, soit par la difficulté de mobilisation de représentants d'un certain niveau pour participer à la démarche.

Face à cette difficulté, des jeux de « démonstration » comme Ter'aguas ont pu être mis en œuvre dans les arènes de niveaux supérieurs avec deux résultats principaux. D'une part, en l'absence d'une confrontation directe avec des représentants de niveaux inférieurs, la validité de la représentation qui privilégie les enjeux tels qu'ils s'expriment à un niveau inférieur est remise en cause. D'autre part, l'outil est vu au mieux comme un outil de formation pour les techniciens de l'organisation intervenant au niveau local. On peut alors se demander si l'enjeu doit être l'institutionnalisation de la démarche ou celle de la thématique. Dans ce cas, des stratégies différentes peuvent être choisies comme la mobilisation et la consolidation d'un réseau social et technique⁶ autour de la question.

⁶ Élaboration collective d'un ouvrage sur la question mobilisant plusieurs acteurs ; séminaire de présentation des résultats aux décideurs régionaux s'appuyant sur cet ouvrage.

Encadré 10.1 – Présentation de l'étude Nîmes-Métropole, France.

Lors de la restitution du processus ComMod mené sur les conflits d'usage entre forestiers, éleveurs et chasseurs en forêt méditerranéenne (voir fiche SylvoPast page 339), la Direction départementale de l'Agriculture et de la Forêt du Gard propose d'adapter le processus mené à la problématique de prévention des incendies de forêt à l'interface entre zones urbanisées et zones naturelles. Connaissant la volonté du service environnement de la Communauté d'agglomération de Nîmes-Métropole de sensibiliser ses élus à cette question, elle convainc sa directrice et le vice-président de cette institution de proposer leur territoire comme zone de test. Dans un premier temps, le processus va porter sur la coconstruction d'une représentation de la question par un panel de techniciens du département appartenant aux différents organismes de développement et institutions en lien avec les principales activités liées à la prévention des incendies. Le territoire de la communauté d'agglomération est alors représenté par la combinaison des archétypes de trois types de configuration communale permettant de couvrir la diversité des agencements entre espaces naturels, agricoles et urbains. Le deuxième temps va être consacré à la mise en situation de tous les élus concernés (maires, adjoints à l'urbanisme ou à l'environnement) par le biais de sessions d'un jeu de rôles (NîmetPasLeFeu) où se superposent des décisions d'agriculteurs à l'échelle de leurs parcelles (abandon progressif de certaines spéculations), d'élus et de promoteurs à l'échelle communale (lotissement, permis de construire) et d'institutionnels à l'échelle intercommunale (coupure de combustible, projet de développement intercommunal). Dans un troisième temps, alerté par certains de ses agents invités comme observateur à l'une des sessions de jeu, le Conseil général du Gard émet le souhait de voir le processus généralisé à l'ensemble des communes du département concernées par le risque d'incendie. Il recherche alors des financements européens pour, un an plus tard, lancer un nouveau processus ComMod concernant 4 communautés de communes du nord du département. Un processus accéléré est alors proposé pour permettre l'appropriation de la démarche par les acteurs locaux (ajustement du modèle conceptuel et de la représentation du territoire au contexte local), le retrait progressif des chercheurs (transfert de l'animation du processus à un bureau d'études) et l'autonomisation progressive du Conseil général dans le portage du processus (affectation d'une technicienne au suivi permanent de l'opération).

Évolution d'une démarche d'un niveau local à un niveau plus élevé, en vue de la consolidation de la prise de décision

Dans le cas d'étude Mae Salep, un officiel a été invité à participer à une des sessions de jeu de rôles, suite à une demande villageoise. Mais cette participation (sous la forme d'observateur dans le jeu, mais d'acteur dans les discussions du débriefing) n'a pas eu d'effet, et a été perçue comme un échec, imputé à une mauvaise préparation de l'officiel, et à un contexte institutionnel défavorable. Au contraire, dans le cas d'étude Lingmuteychu, la démarche s'inscrit dans un contexte institutionnel favorable (encadré 10.2). Des officiels du niveau régional ont été invités à participer à un moment clef de la démarche, mais ni comme simples participants, ni comme observateurs : un rôle leur a été assigné dans l'atelier de simulation exploratoire. Cette stratégie leur a permis d'orienter la prise de décision vers la création d'une entité de gestion – un comité de bassin versant – mais pose la question du risque de manipulation.

Dans le cas d'étude Larq'asninchej, le changement d'échelle de travail en cours de démarche n'a pas été reconnu en tant que tel, mais comme la simple intégration de nouveaux acteurs qui ne peuvent plus ignorer la démarche initiée du fait de la forte mobilisation locale et de l'engagement sur le terrain des intervenants. Même s'il n'y a pas de véritable changement d'échelle dans la démarche et les résultats, la problématique est

Encadré 10.2 – Présentation de l'étude Lingmuteychu au Bouthan.

Ce processus ComMod est initié dans le cadre de la gestion d'un conflit concernant le partage de l'eau au moment du repiquage du riz entre deux villages. Elle s'inscrit dans un contexte où les autorités cherchent à mettre en place des instances participatives de gestion des ressources naturelles. Dans un premier temps, la démarche s'intéresse aux modalités de partage de l'eau entre les zones irriguées de ces deux villages. Les outils, un jeu de rôles et un modèle de simulation multi-agent reposant sur les interactions observés dans le jeu s'appuient sur une représentation relativement générique des processus, mettant l'accent sur la relation entre processus collectif et processus individuels de gestion de l'eau au sein de deux périmètres irrigués partageant la même ressource. À l'issue d'une première série de jeux et de simulations rassemblant des participants des deux villages, il est décidé d'étendre le travail à l'ensemble des 7 villages du bassin versant. Des représentants de ces 7 villages, choisis pour leur légitimité, leur capacité à prendre des décisions au nom du village, leur connaissance des problèmes hydrauliques (aiguadier) et leur capacité d'implication dans les débats publics sont invités à participer à une session de jeu de rôles. À cette occasion, et à la demande des autorités, des représentants du niveau régional sont également invités à participer aux restitutions des jeux de rôles en tant que médiateur du processus de débriefing. Le processus aboutit à la création d'un comité de bassin versant comme souhaité et à la mise en œuvre de petites actions collectives (réhabilitation du réseau, plantations). Le travail est coordonné par un des techniciens du ministère de l'Agriculture dans le cadre d'un doctorat, qui choisit lors de sa réintégration dans son administration de proposer cette démarche pour la création d'un des outils (instances participative de gestion) d'une nouvelle législation pour la gestion des ressources naturelles.

entièrement en adéquation avec cet échelon organisationnel, alors qu'elle avait émergé à un niveau très local du fait de l'enrôlement de ces acteurs clés, et concorde avec l'effort de dissémination de la thématique.

D'autres stratégies méritent d'être mentionnées. La réplication des sessions de discussions au même niveau territorial permet une extrapolation « quasi statistique ». Ce type de résultat est particulièrement valorisé à un niveau organisationnel plus élevé, et peut donc faciliter l'appropriation et l'intégration des résultats à ce niveau. Cette approche a été proposée notamment au Vietnam où de multiples jeux ont été conduits au niveau local et les résultats extrapolés au niveau régional à partir d'un système d'information géographique (Castella, 2007). Ce type de démarche soulève cependant des questions d'échantillonnage et de représentativité des expériences, compte tenu de l'hétérogénéité des représentations au sein d'une même catégorie d'utilisateurs. Dans le cas d'étude Domino Sénégal, cette « montée en échelle » est envisagée par le biais d'un outil de prospective régionale, calibré au niveau local, mais le recul manque pour pouvoir en analyser l'intérêt.

Il ressort des stratégies testées que :

- la participation ponctuelle, à un moment particulier d'un processus ComMod, d'un individu (comme observateur ou participant direct) extérieur aux dynamiques locales apparaît comme une stratégie peu efficace et même potentiellement risquée, favorisant le dévoilement unilatéral de stratégies locales ;
- les acteurs de niveaux plus élevés sont souvent dans des positions de domination par rapport aux autres acteurs, qu'il convient donc de considérer explicitement dans la démarche ;

- ces acteurs relèvent aussi fréquemment d'organisations complexes ou hiérarchisées (administration), ils doivent donc être porteurs d'un mandat de l'institution clair et bien défini, compatible avec les objectifs de la démarche, et avoir réfléchi à des modalités de retour au sein de leur organisation facilitant l'apprentissage institutionnel. Cet appui institutionnel fort nécessite parfois un travail en amont, par exemple par le biais d'activités parallèles permettant l'enrôlement de l'organisation en tant que telle ;
- le déploiement d'un outil dans une arène de discussion mobilisant des échelons éloignés des niveaux territoriaux où il a été conçu est également risqué car le changement de niveau s'accompagne d'un changement de représentations, voire d'hypothèses, de question et de pertinence des dynamiques à prendre en compte. Ce risque est d'autant plus important que le dialogue direct avec des représentants locaux est limité ou impossible (pas de représentants locaux, ou difficulté des représentants locaux à s'exprimer) ;
- parfois c'est plus l'institutionnalisation de la thématique ou de l'enjeu étudié que celle de la démarche qui est primordial.

L'élargissement horizontal et le travail avec un grand groupe d'utilisateurs

Les stratégies d'élargissement ont emprunté trois voies :

- la mobilisation d'un nombre suffisamment représentatif de participants afin d'assurer la légitimité territoriale de l'approche ;
- la réplication de l'approche dans des sites ou communautés différentes, c'est-à-dire le déploiement des outils dans des arènes de discussion différentes mais de même niveau ;
- la dissémination des résultats des interventions ou de la discussion à des utilisateurs n'ayant pas pris part à l'expérience afin de les associer à la décision.

La mobilisation d'un large groupe d'utilisateurs différents

Derrière cet objectif, il s'agit soit de renforcer la légitimité de l'intervention, en vue parfois de faciliter la montée en échelle, soit de faciliter une meilleure appropriation des résultats, par une plus grande participation. Il peut également s'agir d'un effort pour assurer la compréhension de l'hétérogénéité des représentations.

Cette stratégie est surtout employée au cours d'une seule phase, en général celle des simulations exploratoires et en particulier quand il y a utilisation de l'outil jeu de rôles. Elle se concrétise par un « échantillonnage » préalable des participants, censé permettre d'assurer une « bonne » représentation géographique ou une « bonne » couverture du territoire. Par exemple, les concepteurs du cas d'étude Nîmes-Métropole ont cherché à mobiliser, lors des sessions de jeu de rôles, au moins un élu ou représentant de chacune des municipalités du territoire considéré dans l'arène de déploiement des outils, en supposant que les représentations utilisées dans cette étape étaient valides pour tout membre de cette catégorie de participants.

L'efficacité de cette approche dépend de la capacité des représentants à participer effectivement à l'échange de connaissances sur la problématique, à institutionnaliser les nouveaux apprentissages, et à engager l'institution ou l'organisation dans les décisions, quand des décisions sont attendues. C'est pour s'assurer de ces différents points que dans le cas de Lingmuteychu, plusieurs personnes par nouveau village sont sollicitées, chacune porteuse de l'une de ces « compétences » (encadré 10.2). Certains prônent la mobilisation de « champions » de la démarche et de leurs réseaux sociaux pour mobiliser les participants au processus ComMod. Mais ce type de stratégie pose la question de la légitimité effective de l'approche et de sa capacité à garantir que l'ensemble de

l'hétérogénéité des représentations a bien été prise en compte, et que les participants effectifs ne sont pas uniquement porteurs de leurs propres représentations. Deux études de cas thaïlandaises ont cherché à lever cette ambiguïté en confrontant les représentations des leaders en charge de l'interface avec les autorités locales, à celles d'une diversité d'utilisateurs.

Cette stratégie de sélection raisonnée n'est intéressante que lorsque la population cible est relativement limitée à cause des contraintes d'utilisation des outils proposés. Même dans un tel cas, la répétition de certaines étapes comme le jeu peut s'avérer nécessaire comme à Nîmes-Métropole. Dans le cas de population de forte densité, la réplication simple de l'expérience peut être difficile voire impossible à mettre en place. Or, les outils de discussion ne permettent souvent pas l'accès d'un nombre suffisamment significatif de participants pour assurer une véritable représentativité de l'ensemble des usagers, ce qui est susceptible d'affecter la légitimité des résultats. De même, les activités proposées suffisent rarement à élargir la base de participation et enclencher une dynamique de participation sur le moyen terme. Enfin, la multiplication des expériences peut donner lieu à des discussions et des scénarios assez différents, ce qui pose le problème de leur confrontation et de leur partage, voire de l'intégration de nouvelles représentations qui n'avaient pas été initialement perçues.

Enfin, d'autres pistes sont proposées comme : 1) le recours à des procédures de participation plus légères, par exemple à partir d'une médiation technologique comme le web ou le téléphone avec des interrogations sur l'impact de ces technologies sur les dynamiques de groupes et donc les résultats ; 2) l'appropriation autonome de la méthode par des tiers non experts permettant de multiplier la démarche, mais qui s'accompagne d'un risque de dérive normative et prescriptive. Ce second type d'approche suppose la mise en place de modalités bien établies d'enseignement de l'approche et de son éthique (chapitre 11).

La reproduction de l'approche pour d'autres groupes ou des situations voisines

Compte tenu des coûts de transaction lors de certaines phases de la démarche de modélisation d'accompagnement, notamment l'élaboration des outils, la tentation est forte de mettre au point des outils génériques qui pourraient être ensuite réutilisés dans un autre processus ComMod. Plusieurs cas d'étude ont mis ou vont mettre en place une telle stratégie fondée sur la recherche d'outils génériques ou peu liés au contexte.

Dans le cas d'étude Ter'aguas, la reproduction de l'approche est prévue en début de démarche, compte tenu du grand nombre d'acteurs concernés par la problématique (résidents de zones périurbaines). L'approche s'adresse préférentiellement à un groupe d'acteurs dont on vise à renforcer les capacités de participation, même si des confrontations avec les autres acteurs sont prévues. La généralité des outils repose ici sur l'intégration dans le jeu de rôles de l'hétérogénéité des représentations vis-à-vis la thématique étudiée, et sur la mise au point d'outils simples (dessin, théâtre, cartes) permettant de structurer des discussions rapides autour des points clés du modèle conceptuel. Effectivement, ces outils peuvent rapidement être adaptés à la diversité des situations locales, préalablement caractérisées. La mise en œuvre des différentes étapes de la démarche reproduite repose ensuite sur l'hypothèse que l'hétérogénéité des représentations (au sein du groupe d'acteur cible) a été suffisamment bien appréhendée et intégrée dans les outils pour que ces démarches de reconstruction *a posteriori* ne remettent pas en cause fondamentalement la représentation intégrée proposée par le jeu. La

démarche demande cependant une adaptation de certains outils aux spécificités locales lors de l'étape de reconstruction du modèle. On peut se demander dans quelle mesure ces adaptations sont possibles lorsque la démarche est portée par des tiers non experts.

Cette question s'est posée dans le cas d'étude SosteniCAP (simulation participative non « commodienne ») où un partenariat avec une ONG a été mis en place pour la reproduction de la démarche, au préalable simplifiée pour faciliter sa mise en œuvre. L'évaluation montre que cette stratégie n'a pas eu les résultats espérés. La démarche mise en œuvre par l'ONG a été beaucoup plus directive et normative que celle mise au point par les concepteurs. Enfin, l'extrême simplification a partiellement décrédibilisé cette démarche auprès des acteurs et a pu conduire les animateurs à assurer un contrôle renforcé des décisions dans certaines étapes. Ces dérives sont probablement significatives des risques encourus par la systématisation et la reproduction large d'un processus ComMod, et posent la question d'une formation spécifique des animateurs (chapitre 11).

La diffusion des résultats à un large groupe d'utilisateurs

La diffusion des résultats peut s'avérer importante pour asseoir la légitimité de l'intervention ou favoriser l'appropriation des résultats. La difficulté réside dans le fait qu'une grande partie de ces résultats sont des apprentissages liés à une mise en situation, reposant sur la confrontation directe d'un participant aux autres membres du groupe et aux outils.

L'évaluation du cas d'étude Nan fait référence à une stratégie de communication par le biais d'un jeu rassemblant des joueurs virtuels et de vrais joueurs chargés d'expliquer à un auditoire villageois leur stratégie de jeu. En général, les concepteurs s'appuient plus classiquement sur une diffusion, en amont ou en aval de la démarche, d'informations, d'éléments de problématique, de résultats, éventuellement de discussions et de produits de la démarche, par l'intermédiaire de leurs réseaux sociaux et des supports de communication divers. D'autres choisissent de présenter les résultats des travaux menés en petits groupes en vue de leur validation dans une arène de ratification légitime (assemblée générale d'utilisateurs par exemple). Pour éviter des présentations trop longues et fastidieuses, les porte-parole sont généralement encouragés à ne présenter que les éléments ayant fait l'objet de débats au sein du groupe de travail. Mais la validation des décisions est de fait conditionnée à la légitimité même de l'arène ou au niveau de participation au moment de la restitution.

Montée en généralité ou abstraction

Certains processus ComMod s'appuient sur les concepts et des théories existants. C'est le cas par exemple du jeu simplifié de la troisième série d'ateliers du cas d'étude Lingmuteychu qui met l'accent sur l'articulation entre gestion collective et individuelle de la ressource en eau dans un scénario virtuel. Le jeu CherIng, initialement conçu comme outil de formation (chapitre 11) a aussi pu être utilisé avec des acteurs locaux pour discuter des principes de gestion d'une ressource commune en mettant l'accent sur certains concepts (coopération, compétition, discussion et communication).

D'autres approches mettent l'accent sur l'élaboration d'outils qui peuvent être facilement reliés au contexte et adaptables à des situations spécifiques. Par exemple, l'approche Domino cherchait à tester la possibilité d'élaborer un modèle générique sur l'affectation d'usage des sols, ce modèle devait être adapté dans deux situations au Sénégal et à La Réunion (encadré 10.3). Dans la réalité, des allers-retours entre les

ébauches successives d'un modèle générique et les modèles spécifiques ont été réalisés. L'évaluation mentionne que l'hétérogénéité des terrains (un département d'Outre-mer et un pays africain) et la diversité des enjeux n'ont pas permis en réalité la construction d'un outil générique, mais uniquement de dégager les éléments génériques de la démarche.

Encadré 10.3 – Présentation de l'étude Domino à La Réunion.

En France, la loi de Solidarité et de renouvellement urbain impose une démarche participative à toutes les planifications territoriales réglementaires, et donne un cadre visant la cohérence entre les plans des différents niveaux d'organisation du territoire. À la Réunion, les documents de planification territoriale de la Région, des intercommunalités et des communes étaient en révision. L'enjeu en termes de systèmes d'information était de construire un ensemble cohérent à partir de données géographiques produites de manière éparse par différentes institutions, et de les mettre en dynamique. Le projet Domino-Réunion cherchait à alimenter les débats impliquant ces différents niveaux, grâce à la construction et l'utilisation d'outils permettant l'explicitation et le partage des multiples points de vue.

Pour ce faire, des agents de développement impliqués à différents niveaux institutionnels et des chercheurs ont d'abord conçu un modèle intégrateur de simulation dans une arène informelle rendant possible l'expression et surtout l'intégration éventuelle de points de vue minoritaires (comme ceux des acteurs agricoles). Ce modèle permet d'élaborer des scénarios d'interactions entre la ville, l'agriculture et les espaces naturels, et de simuler les évolutions d'occupation du sol à long terme qui en résultent. Parallèlement, la Région démarrait une démarche participative, cette fois institutionnelle, pour réviser son Schéma d'Aménagement régional. Les deux projets ont collaboré dans une seconde phase. Le modèle a été remanié et utilisé pour illustrer les scénarios prospectifs que la Région avait définis au préalable avec ses partenaires. Cette méthodologie en deux étapes a permis d'enrichir les débats institutionnels d'une approche prospective dynamique et d'institutionnaliser une partie des débats qui avaient eu lieu dans la première phase moins contrainte par les jeux de pouvoir politiques.

Dans ce projet, prendre en compte les niveaux multiples de gestion et les données nécessaires pour alimenter les processus d'affectation des terres s'est traduit non seulement dans les supports construits mais également dans l'implication d'acteurs de différents niveaux depuis la conception jusqu'à l'utilisation des outils.

Une autre option vise à mettre l'accent sur la représentation de processus génériques en particulier biophysiques dans le modèle permettant la transposition à d'autres situations similaires. C'est l'option retenue dans le cas d'étude du Pays de Caux avec un jeu transposable à d'autres situations de bassin versant où dominent des problèmes de ruissellement érosif, ou dans les cas d'étude Méjan et Larzac, où le processus de dissémination des pins a été intégralement transféré d'un modèle à l'autre.

Enfin des expériences de dégradation ou de simplification d'outils contextualisés existants sont envisagées, en identifiant par exemple les principes sous-jacents de gestion dans la suite de l'expérience Kat Aware en Afrique du Sud. On peut également envisager la mise au point d'approches qui permettent collectivement d'identifier ces principes, de les modéliser et de tester la mise en œuvre des outils dérivés à différents niveaux organisationnels. On peut cependant se demander dans quelle mesure ce type d'approche n'est pas réductible à des démarches d'économie expérimentale.

Ce type d'approche, notamment pour la réplication des sessions de simulation et le transfert de la démarche en dehors du monde de la recherche reste très intéressant. Par

ailleurs, on peut se demander quel intérêt peuvent avoir les acteurs engagés dans l'opérationnel, dans une situation donnée, à s'investir dans la coconstruction d'un modèle générique qu'ils peuvent percevoir comme très éloigné de leurs préoccupations.

Déclinaison à un niveau local de principes ou de réglementations

Certaines études visaient explicitement à analyser avec les usagers les impacts locaux d'une réglementation décidée à un niveau supérieur, ou à promouvoir sa mise en œuvre au niveau local. La demande initiale était souvent prescriptive, même si elle s'est révélée parfois plus subtile. Ainsi, à l'issue de l'intervention, les décideurs attendent un exercice de communication ou d'apprentissage de nouvelles règles, ou de règles mal connues des usagers ; ces nouvelles règles permettant, au mieux, des marges limitées d'adaptation locale à la nouvelle réglementation, au pire, une instrumentalisation de la démarche. Souvent il s'agissait plus « d'expliquer aux usagers comment il faut faire », que d'analyser et de comprendre l'appropriation de ces règles par les usagers, ou encore d'analyser collectivement comment adapter certaines règles localement. Mais, à cette demande prescriptive peuvent s'ajouter des attentes plus spécifiques comme l'analyse de la combinaison de deux réglementations dans le cas de Nîmes-Métropole, ou la définition de critères locaux d'allocation de droits sur l'eau dans le cas de Kat Aware.

Si la démarche permet effectivement une meilleure compréhension par les usagers de ces règles, elle permet aussi aux décideurs de mieux connaître les usagers et leurs contraintes. Les décideurs mentionnent des apprentissages d'ordre individuel lorsque qu'ils ont été directement en relation avec les usagers. L'exercice de communication n'est donc pas unidirectionnel – comme imaginé par le commanditaire. En revanche, le déploiement dans l'arène des régulateurs d'un outil permettant de discuter l'application d'un règlement, sans participation des utilisateurs ne permet pas ce type d'apprentissage comme l'a montré l'expérience Ter'aguas. De plus, la prise en compte effective de ces connaissances par les régulateurs semble limitée. De fait, un apprentissage institutionnel suppose la mise en œuvre d'une stratégie multi-niveau intégrant effectivement le niveau régulateur en tant qu'organisation. Or c'est rarement le cas, les représentants sont souvent présents à titre individuel, sans véritable mandat de leur institution. Certains ne participent qu'à titre d'observateurs, beaucoup se révèlent sceptiques vis-à-vis des démarches participatives.

Ainsi, l'analyse fait ressortir un ensemble de problématiques spécifiques qui constituent autant de nouveaux défis scientifiques, permettant de mieux évaluer la pertinence de la démarche de modélisation d'accompagnement dans les contextes particuliers de changement d'échelle ou de multiples niveaux d'organisation.

Des propositions pour aller plus loin

L'analyse des enjeux, du « multi-niveau », des difficultés et des résultats des différentes stratégies proposées dans les cas d'étude évalués, met en évidence un certain nombre de questions méthodologiques. Certaines visent simplement l'explicitation de présupposés des concepteurs de la démarche, mais d'autres sont des questions de recherche. Ces dernières portent sur trois moyens de prendre en compte des échelles multiples dans un processus ComMod : par l'association d'acteurs de niveaux différents à la définition du questionnement et à la conception des outils ; par l'intégration de représentations

d'échelles multiples dans les outils à proprement parler; et enfin par l'emploi de ces outils et de leurs résultats, avec des acteurs de niveaux d'organisation différents (figure 10.2). Certaines de ces questions sont spécifiques à l'application de la démarche ComMod à des niveaux d'organisation multiples, alors que d'autres se posent systématiquement mais prennent une connotation particulière du fait du contexte « multi-niveau ».

Identification et formulation des questionnements

L'identification et la formulation des questionnements sont étroitement liées aux échelles considérées, notamment *via* les différentes arènes de concertation qui sont choisies et qui peuvent faire appel à des niveaux voire à des dimensions différentes, et *via* le choix des participants.

Participation et formulation des questionnements

La gestion des ressources naturelles pose des questions qui se démultiplient en fonction des échelles, des niveaux et des arènes de gouvernance. Il s'agit donc de prendre en compte la façon dont cette problématique se décline aux différents niveaux. Il convient aussi de vérifier si les hypothèses sur le fonctionnement du système et les perceptions des différents acteurs sont modifiées par les échelles de travail prioritairement utilisées et les découpages réalisés. Ainsi, la formulation initiale du projet définit une arène de discussion privilégiée, une échelle associée, et un domaine cognitif dominant du fait de la problématique. Mais les parties prenantes – que ce soit au sein de l'arène ou vis-à-vis de la question formulée – peuvent ne pas être concernées par la problématique au même niveau d'organisation. Il est alors important d'analyser et de prendre en compte au sein du processus, comment se décline la question identifiée pour ces différents participants, ce qui peut amener à modifier l'arène de discussion (chapitre 4).

Chaque participant, praticien comme scientifique, est également porteur de ses propres représentations des échelles pertinentes et de leur découpage, pour aborder une question. Le modèle cognitif dominant de l'intervention et le choix des participants peuvent contribuer à renforcer une conception de la structuration des échelles (par exemple politique et administrative), voire certains niveaux organisationnels, et donc certains acteurs. Or les choix d'échelles et de découpage de l'approche, qui résulteront éventuellement de compromis ou d'une compétition entre participants, peuvent être également des mécanismes d'exclusion. Ainsi, le processus est susceptible d'affecter les jeux de pouvoir autour de la question des échelles, il peut ainsi contribuer soit au renforcement ou à la légitimation d'un niveau ou d'une arène, soit à une meilleure prise en considération d'autres niveaux à partir de la confrontation des points de vue des acteurs.

Choix des participants et transparence

Un des principes de la modélisation d'accompagnement est celui de la transparence de la démarche auprès de l'ensemble des participants. Dans une démarche « multi-niveaux » conduite en parallèle ou de façon séquentielle, il convient donc d'explicitier *a priori* les objectifs des liens et des interactions entre les niveaux que l'approche cherchera à développer pour aborder un problème environnemental donné.

Certains acteurs peuvent ne pas souhaiter ces interactions avec d'autres niveaux, pour des raisons de rapports de force (chapitre 5). D'autres acteurs qui devraient être associés dans le cadre d'un changement d'échelle ou de niveau peuvent choisir une simple

participation en observateur aux phases de simulation exploratoire. Or les expériences analysées montrent que ce type de participation a rarement donné des résultats encourageants. La réflexion doit alors porter sur la meilleure façon d'associer les représentants de ces multiples niveaux autour de leurs centres d'intérêts, et de faire en sorte que l'implication de chacun soit réelle dans la démarche, en fonction de l'état d'avancement du dialogue. Deux aspects doivent prioritairement être pris en compte : les activités spécifiques permettant la mobilisation des institutions et des acteurs concernés – pas nécessairement liées à la modélisation ou à la simulation participative – ; les outils permettant de traiter les changements induits par l'intégration de nouveaux acteurs et de niveaux en cours de démarche.

Les représentations multiples et leurs outils

La question des représentations multiples n'est pas spécifique au changement d'échelle mais est amplifiée par la multiplication des niveaux et des dimensions à prendre en compte, et par leur articulation au sein d'une même représentation ou d'un ensemble de représentations coordonnées. La complexité des représentations et leur formalisation dans un contexte multi-niveau posent des questions stratégiques vis-à-vis des choix de modélisation. Nous en distinguons trois : la mise au point et l'utilisation de représentations dites génériques, le choix d'un outil intégratif *versus* le choix d'une multiplicité d'outils, et enfin le choix des formalismes dans les outils.

Pluralité des connaissances et « montée en abstraction »

La nature des connaissances scientifiques est de tendre vers la généralité, c'est-à-dire l'applicabilité dans des contextes variés. Une des attentes vis-à-vis de cette « montée en abstraction » est la possibilité de dériver des outils utilisables dans différents contextes et à différents niveaux. Ce questionnement mentionné dans le chapitre 3 s'applique en particulier au processus d'*outscaling*. La première question qui se pose lorsqu'on parle de représentations génériques est : qu'entend-on par générique ? S'agit-il de représentations inclusives permettant de représenter toutes les variantes d'un processus quel que soit le contexte, ou des représentations exclusives, où seules les invariants de ces processus sont représentés (que ce soit par intersection ou par abstraction) ?

La réponse à cette première question est lourde de conséquences sur la façon de construire les outils correspondants et la plus-value scientifique qui pourra en découler. Il semble que la première option soit la plus riche, permettant d'avoir une représentation complète du système même si toutes les variantes possibles ne sont pas représentées. Cependant, l'emploi de ces outils génériques dans des cas particuliers pose des questions d'ordre pratique, comme celles concernant les méthodologies d'application, et déontologique, notamment sur leur capacité à permettre l'émergence de représentations spécifiques.

Entre boîte à outils et outil intégratif

Face à la diversité des partenaires et aux spécificités des questionnements de chaque niveau de décision, deux stratégies extrêmes sont envisageables : un seul outil intégrant toutes les représentations ou un outil par questionnement et par public.

L'option de l'outil intégratif renvoie à un double défi de conception : d'une part, intégrer plusieurs niveaux (dimensions et résolutions), expliciter les liens entre les différents

aspects de la question, et, d'autre part, intégrer des rationalités ou des systèmes cognitifs hétérogènes. Cet outil doit effectivement être capable d'une part de représenter les spécificités des points de vue de chacun mais aussi d'être compréhensible et parlant à tous. Cette option a cependant l'avantage de réunir toutes les représentations dans un cadre unique cohérent. C'est l'option qui a été prise dans le cas d'étude Domino à La Réunion.

L'option de la boîte à outils a été conduite explicitement à des niveaux multiples de décision dans deux études de cas au Sénégal (Domino) et au Vietnam (Castella *et al.*, 2007). Dans les deux cas, la raison invoquée était le besoin d'outils adaptés à différents publics et plusieurs facettes d'un même problème. L'inconvénient de cette option réside alors dans la cohérence de ces différents outils surtout si ceux-ci ne découlent pas d'un même modèle de domaine (chapitre 3). Il est tout à fait possible de combiner les deux stratégies, selon le contexte et l'évolution de la demande.

Formalismes multiples et multi-formalisme

Aux différentes échelles et surtout aux différentes dimensions sont associés des outils d'expression formelle, souvent fort différents. Parmi ces formalismes, on peut citer les ontologies et plus généralement les formalismes de représentations des connaissances (par exemple, les graphes conceptuels) issus de l'intelligence artificielle, les systèmes d'information spatialisés (ou non spatialisés), les modèles à compartiments (modèles stocks/flux), les équations différentielles, la modélisation informatique (UML, automates cellulaires, systèmes multi-agents). Dès lors, la question de l'intégration des connaissances (outil intégratif), ou de la mise en cohérence de connaissances multiples (boîte à outils), se décline techniquement dans le problème de l'articulation des différents formalismes utilisés. Nous nous trouvons donc confrontés au choix, soit d'un formalisme pivot unique dans lequel les connaissances à différentes échelles devront s'exprimer, soit d'un travail sur des plates-formes de multi-formalismes en assurant les ponts entre les discours.

Les questions de la mise en cohérence de connaissances multiples et du choix des outils se posent dans tous les processus ComMod mais sont d'autant plus délicates lorsque l'hétérogénéité du public des participants augmente.

Apprentissage dans la démarche et transmission des résultats

Finalement, une démarche de modélisation d'accompagnement multi-niveau pose des questions spécifiques sur les apprentissages permis et la transmission des résultats dans des arènes et des niveaux d'organisation multiples.

Apprentissage social

Les connaissances acquises dans une démarche d'accompagnement sont moins des savoirs stabilisés transférables que le produit éphémère d'interactions entre les divers acteurs impliqués. Par conséquent, ces apprentissages ne sont mobilisés que par les participants au processus, qui par définition ne représentent qu'un nombre limité de personnes au regard de la population concernée. Certains de ces participants peuvent être mandatés pour représenter leur institution. Dès lors se pose la question de l'intégration de ces apprentissages dans ces institutions, c'est-à-dire leur institutionnalisation. On retrouve ici des questions méthodologiques concernant la diffusion de la démarche auprès d'un plus

large nombre de participants et d'intégration dans la démarche de participants d'autres niveaux que ceux initialement mobilisés.

D'autre part, on peut se demander comment les choix d'échelle sont susceptibles d'affecter les processus d'apprentissage. Certains des outils mobilisés dans les processus ComMod intègrent plusieurs échelles spatiales, juridictionnelles ou temporelles. Dans quelle mesure les participants sont-ils en mesure de prendre en compte cette complexité dans son intégralité ? Comment les choix d'échelles dans les représentations mobilisées contraignent-ils les processus d'apprentissage sociaux ? Enfin, comment ces choix affectent-ils les jeux de pouvoirs ?

Transmission des résultats entre niveaux et à la fin d'un projet

Au cours de plusieurs processus, ont été choisis, ou utilisés, avec un public donné, des outils construits avec d'autres publics ; ce transfert concerne les outils eux-mêmes ou leurs résultats. Ceci est particulièrement le cas lorsqu'un outil devient objet médiateur entre différents groupes. Que ces outils soient remaniés ou leurs résultats directement utilisés, cette procédure pose plusieurs questions : quelles informations transitent ? Comment faire en sorte que le nouveau public s'approprie les hypothèses sous-jacentes de l'outil, quel que soit son niveau d'avancement ? Comment assurer au premier ensemble de partenaires que leurs choix et représentations ne seront pas mal compris lors de la transmission ? Plus prosaïquement, comment leur faire accepter ce passage de transfert ? Ce dernier lui-même pose la question des objectifs recherchés (information, validation, appropriation, etc.) et de la légitimité de celui qui l'effectue. Il est important de garder à l'esprit que ces transferts d'informations ne sont pas neutres vis-à-vis des jeux de pouvoir entre niveaux d'organisation et entre participants.

Enfin, se pose la question de la restitution des résultats de la démarche dans son ensemble. Cette question est déjà délicate dans le cas d'un processus ComMod simple mais se complique dans le cas d'une démarche multi-niveau. Comment rendre compte des partages entre les niveaux de représentations, des débats, des décisions, et enfin des apprentissages sociaux parmi lesquels se situent éventuellement des réorganisations institutionnelles ?

Conclusion

Les résultats présentés dans ce chapitre montrent des approches méthodologiques variées et présentant peu d'invariants, la thématique commençant à peine à être investie. La prise en compte de plusieurs niveaux peut être considérée comme un processus interne, naturel à une société, qui utilise les différents niveaux emboîtés officiels de régulation pour insérer les produits de sa concertation interne réalisée en coulisses. D'un autre côté, on peut aussi faire l'hypothèse que la façon dont est organisée la concertation dans ces arènes officielles peut influencer et modifier progressivement les modes de concertation réels, internes, de la société, par exemple en favorisant une évolution progressive du poids de différents enjeux, valeurs ou groupes. On retrouve là encore l'enjeu d'une certaine forme de participation, cherchant à insérer progressivement dans la société plus de « fonctions de régulation et de contrepoint face aux jeux d'intérêts » (Viard, 1994).

Dans une démarche de modélisation d'accompagnement, toute structuration *ex ante* en niveaux doit être considérée comme présupposée. Si l'on suppose que la prise

en compte de un ou plusieurs niveaux dans un processus ComMod est liée à la plus ou moins grande disparité des référentiels en présence (enjeux, procédures adéquates, valeurs convoquées,...), alors cette différence fondamentale peut s'exprimer par le terme « multi-institutionnel ». On définit alors l'institution comme un ensemble d'actions ou de pratiques organisées de façon stable et reconnues par tous, comme un champ de relations sociales convergentes et légitimées, définies par des règles, des codes de conduite, des normes de comportement, mais aussi la manière dont ces conventions sont appliquées (Ostrom, 1990 ; Putnam, 1993 ; Weber et Reverêt, 1993 ; Clarke 1995).

La posture du commodien devant la prise en compte de plusieurs échelles peut être interprétée comme celle d'un médiateur entre niveaux et dimensions. En facilitant la compréhension et l'expression d'enjeux à plusieurs échelles, la démarche favorise les échanges entre niveaux, et peut être vue alors comme alimentant une organisation médiatrice. Celle-ci participe à la « politique d'échelle » (telle que définie par Lebel *et al.*, 2006) et est influencée par celle-ci, et plus généralement par les interactions entre niveaux d'organisation. Ceci est rendu possible grâce à deux moyens principaux : des stratégies participatives multi-niveau lors de la coconstruction et de l'utilisation des représentations, et l'intégration d'échelles multiples dans les outils (figure 10.2).