

## La modélisation d'accompagnement au service d'une gestion résiliente des ressources en eau

François Bousquet,<sup>1</sup> Cécile Barnaud,<sup>2</sup> Olivier Barreteau,<sup>3</sup> Flavie Cernesson,<sup>4</sup> Dumrongrojwattana Pongchai,<sup>5</sup> Dung Le Canh,<sup>6</sup> Benchaphun Ekasingh,<sup>7</sup> Nantana Gajaseni,<sup>8</sup> Chu Thai Hoanh,<sup>9</sup> Christophe Le Page,<sup>10</sup> Warong Naivinit,<sup>11</sup> Panomsak Prombunrom,<sup>12</sup> Tayan Raj Gurung,<sup>13</sup> Nipada Ruankaew<sup>14</sup> et Guy Trébuil<sup>15</sup>

Le projet, entrepris dans le cadre du Programme pour relever les défis « Eau et alimentation » s'appuie sur la modélisation d'accompagnement en vue de régler les conflits que soulève l'accès à l'eau entre agriculteurs et villages au Bhoutan, les tensions autour du partage des ressources en eau entre communautés situées en amont et en aval des rivières au nord de la Thaïlande, et le contentieux qui oppose riziculteurs et éleveurs de crevettes au sud du Viet Nam. La méthodologie, qui repose sur la participation, fait appel à une panoplie d'outils pour que les parties prenantes parviennent à une vision commune du problème et étudient les nouveaux scénarios de mise en partage des ressources, préparés par leurs soins.

Il est communément admis qu'une mauvaise coordination entre les parties prenantes se solde par un usage dispendieux de l'eau, des préjudices pour l'économie et l'environnement, des externalités négatives et des conflits sociaux. Les usages de l'eau sont aussi variés que les parties qui la consomment: agriculture, pêches et aquaculture, transport, tourisme, source d'eau potable, etc. Autant de parties prenantes qui perçoivent différemment la dynamique de l'eau et choisissent des stratégies diverses pour pallier les problèmes, tout en cherchant à atteindre leurs objectifs propres. Par conséquent, le nombre des conflits sociaux autour des usages de l'eau va grandissant.

En 2005, les animateurs du Programme pour relever les défis sur l'Eau et l'alimentation du Groupe consultatif pour la recherche agricole internationale (CGIAR) ont reçu et financé un projet triennal intitulé « Modélisation d'accompagnement au service d'une gestion résiliente des ressources en eau ou comment les parties prenantes appréhendent-elles la dynamique de l'eau, avec apprentissages collectifs à l'échelle du bassin hydrographique ». Ce projet traite des conflits qui opposent agriculteurs et villageois du Bhoutan au sujet de l'eau, des tensions que crée l'usage de cette ressource entre des communautés situées en amont et en aval d'une rivière dans le nord de la Thaïlande et de contentieux qui divisent riziculteurs et éleveurs de crevettes dans le sud du Viet-Nam. Ces différends et leurs conséquences ont tant d'importance qu'ils sont très souvent traités dans les médias nationaux et internationaux. Dans le souci de remédier à ces difficultés, maints pays planchent sur de nouveaux cadres législatifs en vue d'une gestion décentralisée des ressources en eau. Une fois qu'une approche de gestion est arrêtée, son succès dépend de la qualité de la coordination locale entre parties prenantes qui, souvent, n'ont ni les outils, ni les méthodes, ni les directeurs qualifiés pour minimiser les conflits. Il faut donc des formules et des outils novateurs pour améliorer les processus de coordination entre un nombre croissant de parties concernées diverses qui consomment des ressources communes en eau, à l'échelle du bassin hydrographique.

### L'approche de la modélisation d'accompagnement

La modélisation d'accompagnement (Companion modelling ou ComMod) est une approche précisément destinée à cela (Bousquet et al. 1999). Elle utilise plusieurs outils dans une démarche participative, pour générer une vision commune du problème chez les parties prenantes et d'étudier avec elles de nouveaux scénarios de partage des ressources. Grâce à ComMod, on peut solliciter le savoir et les perceptions des parties prenantes sur la dynamique de l'eau, stimuler le dialogue et promouvoir une meilleure coordination entre usagers de la ressource. ComMod combine le recours à une palette d'outils complémentaires comme la modélisation basée sur l'agent (agent-based modeling), les systèmes d'information géographique (SIG), la cartographie dressée en fonction d'une approche participative et les jeux de rôles.

Voici les questions centrales de recherche à poser: de quelle manière modéliser scientifiquement les différentes perceptions des parties prenantes et la façon dont elles influent sur les processus de prise de décision individuelle et collective au sujet de la gestion de l'eau ? De quel type de processus rigoureux peut-on se servir pour modéliser un système de représentations avec les personnes ? Comment, grâce à cette approche, améliorer la coordination entre usagers de la ressource et régler des problèmes concrets de gestion de l'eau avec toutes les parties concernées ? Comment se servir de la méthode dans un processus d'apprentissage collectif dont le but est d'intégrer les systèmes de savoir autochtones et ceux qui reposent sur des connaissances scientifiques ?

## Le contexte du projet

Au fil de plusieurs années, les participants à ce projet et les partenaires locaux ont mené des études à l'échelle infra-bassin versant (Gurung et Turkelboom 2000, Hoanh et al., 2001, Lacombe et Naivinit, en cours de préparation, Turkelboom et Trébuil 1998). De 2001 à 2004, les participants ont appris les principes et le mode d'emploi de l'approche ComMod. Chaque participant avait donc une solide connaissance, au plan technique et méthodologique, de l'approche proposée et avait commencé à utiliser ce nouveau savoir pour mettre sur pied des expériences pilotes aux sites proposés. ComMod a déjà été testée dans le cadre de plusieurs expériences, en divers lieux, contribuant à la formulation de recommandations de mesures concrètes et à l'élaboration de plans d'action dressés par les communautés (Aquino (d') et al., 2002, Aquino (d') et al., 2003, Etienne et al., 2003).

## Objectif et bénéficiaires

Les deux buts principaux de développement sont, d'une part, de comprendre et d'améliorer les interactions entre les sous-systèmes sociaux et écologiques et, d'autre part, de permettre une gestion résiliente des ressources en eau, à l'échelle du bassin versant. Holling (1978) et Ostrom (1994) ont montré que la résilience dépend des capacités du système à s'adapter et que l'on peut la développer en veillant à une meilleure coordination entre parties concernées. Une coordination entre usages et usagers de l'eau qui est une condition importante et nécessaire en vue de pérenniser les moyens de subsistance, l'équité sociale et l'intégrité de l'environnement.

En améliorant les mécanismes de communication et de coordination entre les parties prenantes qui partagent la ressource en eau à l'échelon du bassin hydrographique, les présentes recherches viendront étoffer l'apprentissage collectif dans les communautés et les capacités de gestion adaptative, en vue d'usages locaux plus efficaces. Les nouvelles connaissances tirées du projet sur la diversité des perceptions que les parties prenantes se font de la dynamique de l'eau viendront souligner l'importance de l'eau dans les moyens de subsistance des habitants locaux qui, pour la plupart, sont pauvres. La connaissance des perceptions et conceptions des parties prenantes, de leur impact sur la prise de décisions et l'interaction sociale qui en sera tirée nous permettra de situer, avec précision, les articulations cruciales entre les sous-systèmes sociaux et hydrologiques. Ce savoir désignera des points d'entrée clés pour améliorer la coordination entre les parties prenantes, l'organisation collective, la maîtrise et l'usage efficient de ressources en eau limitées. Ainsi que le déclarait la Banque mondiale: « la pauvreté c'est l'impuissance, l'absence de représentation et de liberté ». Les plates-formes de communication sont un moyen de veiller à ce que des groupes marginalisés, comme les pauvres et les femmes, ne soient pas laissés de côté mais des participants actifs à la prise de décisions communautaires en rapport avec l'utilisation des ressources renouvelables.

Le projet a trois objectifs spécifiques:

1. Former un groupe de scientifiques et d'agents de développement dans les universités, les services de l'administration et les organisations non gouvernementales à cette méthodologie et à ses outils; tester et adapter la méthode et ses outils connexes aux sites pilotes. Un réseau d'utilisateur sera établi et relié à un réseau international existant.
2. Analyser des problèmes concrets ayant trait à la gestion de l'eau et à l'aménagement du territoire, à l'échelle du bassin hydrographique, et définir les interactions entre parties prenantes qui sont spécifiquement liés aux problèmes d'eau relevés dans chaque contexte. Ces analyses, qui sont fondées sur la participation, déboucheront sur une évaluation collective des changements qui peuvent être apportés pour augmenter la mise en valeur et la productivité des ressources en eau ainsi que sur le lancement d'interventions adaptées, réalisables au plan de la technique et de l'organisation, pour atteindre la situation désirée.
3. Offrir des outils et un mode d'emploi qui permettra aux diverses parties prenantes de mieux exprimer leurs perceptions, facilitera l'évaluation collective des problèmes et des interventions possibles, améliorera la coordination entre usagers et conduira à l'élaboration de plans d'action communs.

Les grands groupes cibles de bénéficiaires dans ce projet sont les suivants:

- Les parties prenantes aux quatre sites pilotes du bassin hydrographique.
- L'administration locale, les associations communautaires, les organisations non gouvernementales (ONG), les écoles et les services de l'administration pour le développement et de recherche pour le développement seront associés au processus de participation.

- Les chercheurs des universités régionales et nationales et les agences gouvernementales chargés du co-développement de la méthode.

## Résultats attendus

Trois produits résulteront de ce projet:

1. En différents sites disséminés dans le bassin du Mékong, il y aura conception, mise à l'épreuve et évaluation de méthodologies nouvelles qui sont propices à l'établissement de meilleurs mécanismes de communication et de coordination entre les parties prenantes partageant les ressources en eau. Ces méthodologies seront transférées à des enseignants et à des étudiants de troisième cycle dans plusieurs universités régionales. Au nombre des aboutissements tangibles, citons:
  - i. un manuel expliquant l'approche, ses grandes lignes méthodologiques et le mode d'emploi de ses outils,
  - ii. plusieurs thèses de doctorat.
2. Il y aura naissance d'un savoir nouveau sur la diversité des perceptions chez les parties prenantes, connaissance qui sera formellement réunies dans une anthologie qui expliquera la façon dont diverses parties prenantes perçoivent et expliquent la dynamique de l'eau et ses effets. Avec ancrage dans le contexte local, on peut la décrire en termes de stocks et de flux, d'arcs et de nœuds, de vitesse, de taux de déclivité, d'événements ou d'autres types de conceptualisation. Ce savoir, qui se fonde sur les connaissances autochtones et scientifiques, sera mis à disposition sur un site web.
3. Il y aura publication d'un rapport complet sur le processus de décisions à l'échelle locale que l'approche ComMod est venue faciliter et arbitrer dans le courant des activités du projet. Le rapport inclura un jeu de recommandations issues des résultats du projet et de leur évaluation par les parties prenantes.

Les activités de ce projet sont accessibles sur le site <http://cormas.cirad.fr>

<sup>1</sup> François Bousquet, directeur de recherche, est modélisateur à l'Unité de recherche sur la gestion des ressources renouvelables et l'environnement « GREEN » au CIRAD, Montpellier, France. Ancien collaborateur de l'Université de Chulalongkorn (2004-2005) en Thaïlande, il a été affecté à la division des sciences sociales de l'IRRI de 2001 à 2004.

<sup>2</sup> Cécile Barnaud, agro-économiste, est doctorante en géographie à l'Université de Paris-X.

<sup>3</sup> Olivier Barreteau, hydrologue, titulaire d'un doctorat est membre de l'Unité mixte de recherche G-EAU (gestion de l'eau, acteurs et usages), CEMAGREF, Montpellier.

<sup>4</sup> Flavie Cernesson, hydrologue, titulaire d'un doctorat est chercheur au CEMAGREF, Montpellier.

<sup>5</sup> Dumrongrojwathana Pongchai est doctorant à l'Université de Chulalongkorn et de Paris X.

<sup>6</sup> Dung Le Canh est chercheur à l'Institut de recherche pour le développement du delta du Mékong, Université de Can Tho, au Viet Nam et doctorant à l'Université de Chulalongkorn en Thaïlande.

<sup>7</sup> Ekasingh Benchaphun est agroéconomiste au « Multiple Cropping Center » de la Faculté d'agriculture de l'Université de Chiang Mai en Thaïlande.

<sup>8</sup> Nantana Gajasen, titulaire d'un doctorat, est chercheur à l'Université de Chulalongkorn en Thaïlande.

<sup>9</sup> Chu Thai Hoanh, hydrogéologue, est modélisateur à l'Institut international de gestion des ressources en eau (IWMI), bureau de l'Asie du sud-est à Pénang, en Malaisie et ancien collaborateur de la division récoltes, sol et eau de l'IRRI (2002-2003) et de la division des sciences sociales (1997-2002).

<sup>10</sup> Christophe Le Page, titulaire d'un doctorat, est modélisateur au CIRAD, Unité de recherche sur la gestion des ressources renouvelables et l'environnement (GREEN).

<sup>11</sup> Warong Naivinit, conférencier à l'université d'Ubon Ratchatani, doctorant à l'Université de Chulalongkorn et à Paris X.

<sup>12</sup> Panomsak Promburom, est chercheur au « Multiple Cropping Center » la Faculté d'agriculture de l'Université de Chiang Mai, en Thaïlande et doctorant à l'Université de Lyon 1.

<sup>13</sup> Tayan Raj Gurung, est chercheur au ministère de l'Agriculture du Bhoutan.

<sup>14</sup> Nipada Ruankaew, titulaire d'un doctorat, est écologue à la faculté des sciences de l'Université de Chulalongkorn en Thaïlande.

<sup>15</sup> Guy Trébuil est agronome à l'Unité de recherche sur la gestion des ressources renouvelables et l'environnement « GREEN » au CIRAD. Collaborateur à l'Université de Chulalongkorn depuis 2004, il a été affecté à la division d'agronomie et d'agro-écologie de l'IRRI de 1993 à 2001 puis à la division des sciences sociales de 2001 à 2004.

## Références

- Aquino (d') P., C. Le Page, F. Bousquet and A. Bah (2002). A novel mediating participatory modelling: the 'self-design' process to accompany collective decision making. *Int.J. Agricultural Resources, Governance and Ecology* 2 (1), pp: 59-74
- Aquino (d') P., C. Le Page, F. Bousquet and A. Bah (2003). Using Self-Designed Role-Playing Games and a Multi-Agent System to Empower a Local Decision-Making Process for Land Use Management: The SelfCormas Experiment in Senegal. *Journal of Artificial Societies and Social Simulation* <<http://jasss.soc.surrey.ac.uk/6/3/5.html>> 6 (3), pp:
- Bousquet F., O. Barreteau, C. Le Page, C. Mullon and J. Weber (1999). An environmental modelling approach. The use of multi-agents simulations. In: *Advances in Environmental and Ecological Modelling*, edited by: F. Blasco and A. Weill. Paris, Elsevier. pp: 113-122.
- Etienne M., C. Le Page and M. Cohen (2003). A Step-by-step Approach to Building Land Management Scenarios Based on Multiple Viewpoints on Multi-agent System Simulations. *Journal of Artificial Societies and Social Simulation* 6 (2), pp: <http://jasss.soc.surrey.ac.uk/6/2/2.html>
- Gurung T. and F. Turkelboom (2000). A framework for community based natural resource management for Bhutan, DRDS, MoA RNRRC Khangma
- Hoanh C. T., T. P. Tuong, S. P. Kam, N. D. Phong, N. V. Ngoc and E. Lehmann (2001). Using GIS-linked hydraulic model to manage conflicting demands on water quality for schrimp and rice production in the Mekong river delta, vietnam. In proceedings of: *Modsim 2001*, edited by: F. Ghassemi, M. McAleer, L. Oxley and M. Scoccimaro. Canberra, Australia, 10-13 December, The Modelling and Simulation Society of Australia and New Zealand (MSSANZ),, p. 221-226.
- Holling C. S. (1978). *Adaptive environmental assessment and management*. London, John Wiley.
- Lacombe G. and W. Naivinit (forthcoming). Understanding farmer's adaptation to variability in rainfed lowland rice ecosystem: the Lam Dome Yai case study. In: *Companion Modeling, Role-Playing Games and Multi-Agent Systems for Integrated Natural Resource Management in Southeast Asia*. edited by: F. Bousquet, G. Trébuil and B. Hardy, IRRI.
- Ostrom E., R. Gardner and J. Walker (1994). *Rules, games, and common-pool resources*. Ann Harbor, University of Michigan Press.
- Turkelboom F. and G. Trébuil (1998). A Multiscale Approach for On-farm Erosion Research: Application to Northern Thailand Highlands. In: *Soil Erosion at Multiple Scales: Principles and Methods for Assessing Causes and Impacts*. edited by: F. W. T. Penning de Vries, Fahmuddin Agus and John Kerr, CABI and IBSRAM. pp: 51-71.