

Accompagner l'évolution des systèmes semenciers céréaliers au Mali et en Thaïlande

Géraldine Abrami¹
Didier Bazile²
Guy Trebuil²
Christophe Le Page³
François Bousquet²
Mathieu Dionnet¹
Chirawat Veipas⁴

¹ Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (Cirad), Institut de recherche pour l'ingénierie de l'agriculture et de l'environnement (Cemagref), UMR G-Eau, 361, rue Jean-François Breton, BP 5095, 34398 Montpellier <geraldine.abrami@cemagref.fr>

² Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (Cirad), Département Environnements & Sociétés, UPR 47 « GREEN », Campus international de Baillarguet, TA C-47/F, 34398 Montpellier cedex 5 <didier.Bazile@cirad.fr>

³ CU-CIRAD Project, Department of biology, 254, Phayathai road, Pathumwan 10330 Bangkok Thailand

⁴ Faculty of management sciences, Ubon Ratchathani University, Ubon 34190 Thailand

Résumé

La modélisation d'accompagnement a été appliquée à la gestion de deux systèmes semenciers céréaliers : le sorgho au Mali et le riz inondé de bas-fond en Thaïlande. Le principe de cette démarche participative est d'impliquer chercheurs, décideurs, agents du développement et acteurs locaux dans la construction, la discussion et la critique de modèles de leur système semencier. Au Mali, nous nous sommes intéressés à la dynamique de la diversité variétale à l'échelle du village. Sur la base d'une compréhension partagée des choix des paysans et des mécanismes d'échanges, nous avons pu définir et simuler les règles de fonctionnement de structures locales de gestion des semences. En Thaïlande, nous avons travaillé à l'échelle provinciale sur le système semencier formel. La démarche de modélisation d'accompagnement a abouti à une représentation de la circulation des semences et des informations entre les différents acteurs du système. Dans les deux cas, au-delà de la production collective de modèles du système semencier, le processus a permis d'initier des dynamiques de réflexion collective et de partenariat plus équilibré entre les acteurs du système.

Mots clés : Mali ; modélisation d'accompagnement ; système semencier ; Thaïlande.

Thèmes : méthodes et outils ; productions végétales ; ressources naturelles et environnement.

Abstract

Accompanying seeds systems evolution in Mali and Thailand

We applied companion modelling to two case studies concerning cereal seed systems: sorghum in Mali and rainfed lowland rice in Thailand. Companion modelling relies on the grouping of researchers, decision-makers, development agents and local actors around the development and discussion of models of their system. In Mali, we focused on varietal diversity dynamics at the village scale. The process resulted in the establishment of a shared representation of farmers' choices and exchanges which served as the basis for discussing and simulating management rules for local seed structures. In Thailand, we focused on the provincial formal seed system. The process resulted in the establishment of a shared representation of information and seed circulation within the system. These two cases have resulted in the collective production of seed system models. More interestingly, the companion modelling process has triggered balanced partnerships and collective reflexion dynamics between system actors.

Key words: companion modelling; Mali; seed system; Thailand.

Subjects: natural resources and environment; tools and methods; vegetal productions.

L'accès aux semences, en tant qu'intrant essentiel, conditionne la sécurité des systèmes de production agricole ; c'est pourquoi la compréhension des systèmes semenciers (SS) représente un enjeu majeur pour la recherche agricole.

Nous appelons système semencier le système dynamique constitué par l'ensemble

des acteurs qui participent à l'approvisionnement des paysans en semences. Il inclut aussi bien la fourniture par des agences publiques (système formel), l'achat à des producteurs privés (système marchand) que la production et les échanges de semences à la ferme (système informel ou paysan).

Tirés à part : G. Abrami

La recherche d'une meilleure efficacité des systèmes semenciers doit se faire de pair avec l'étude de leur relation avec la dynamique de la biodiversité agricole. D'une part, il faut concilier l'accès du paysan à des semences diverses en quantité et qualité suffisantes avec la gestion pour le fournisseur d'une demande paysanne sporadique et imprévisible. D'autre part, il faut s'interroger sur la menace réelle d'érosion génétique portée par la diffusion, par les systèmes formels, d'un nombre restreint de variétés améliorées par opposition à la conservation dynamique *in situ* favorisée par les systèmes semenciers villageois. Dans les pays du Sud, les mutations en cours, avec l'apparition de nouveaux acteurs (Organisations non gouvernementales (ONG), organisations paysannes, opérateurs privés), obligent à regarder la complémentarité des systèmes formels et informels pour faire face à ces enjeux mêlés de production et de conservation (McGuire, 2005).

Face à ces problématiques complexes recouvrant une diversité de situations, d'échelles et de thématiques, nous adoptons une approche englobante et transdisciplinaire pour associer les acteurs du système au processus de recherche : la modélisation d'accompagnement. Cette démarche repose sur le développement et l'utilisation de modèles dans des ateliers pour catalyser les interactions entre chercheurs et/ou acteurs locaux. Elle se base sur la construction d'une compréhension partagée du système pour favoriser une dynamique de décision collective. La démarche est appliquée à deux situations contrastées de systèmes semenciers céréaliers de pays du Sud : le sorgho au Mali et le riz au nord-est de la Thaïlande. L'article commence par situer le contexte de ces deux cas d'application, présente ensuite plus en détail la démarche de modélisation d'accompagnement, puis sa mise en œuvre sur les problématiques semencières maliennes et thaï. Enfin, une analyse comparée des résultats obtenus lors des différents ateliers participatifs permet de dresser un bilan des apports de la démarche.

Des situations semencières contrastées...

Dans deux contextes très différents, deux études, montées en partenariat avec cher-

cheurs locaux, ONG et institutions locales, et avec les agriculteurs concernés, abordent la double problématique de l'érosion variétale et de l'approvisionnement en semences de qualité.

Le riz en Thaïlande

En Thaïlande, notre étude porte sur le riz de bas-fond dans la province de Ubon Ratchatani, au nord-est du pays. Les variétés aromatiques les plus réputées sont originaires de cette région pauvre où la riziculture est majoritairement non irriguée. Selon les variétés, les cultures se destinent à la subsistance ou à la vente, éventuellement sur les marchés internationaux, puisque la Thaïlande est le plus gros exportateur mondial de riz. La chaîne formelle d'approvisionnement en semences diffuse largement quelques variétés améliorées à côté desquelles les paysans continuent à produire des variétés locales. Ce système national, autrefois totalement maîtrisé par le secteur public, doit faire face à l'émergence de nouveaux acteurs, privés ou communautaires.

L'application développée a été financée par l'activité « Modélisation participative pour la gestion du système semencier rizicole dans la Province d'Ubon Ratchatani » du projet ComMod CU-Cirad. L'université d'Ubon Ratchatani a initié la démarche avec les institutions gouvernementales aux niveaux régional et national, puis elle a impliqué tous les autres représentants du système semencier, y compris les paysans. L'ensemble du système a été considéré depuis le choix des paysans et les dynamiques variétales à l'échelle du village, jusqu'aux choix des producteurs de semences et des interactions entre les acteurs aux différentes échelles. Après une première phase d'analyse des décisions à l'échelle du village, la démarche s'est orientée sur la problématique de l'organisation de l'approvisionnement en semences certifiées.

Le sorgho au Mali

Au Mali, notre étude porte sur les systèmes locaux de gestion des semences de sorgho sur une zone allant de Gao à Sikasso. Le sorgho y est la principale céréale alimentaire, et les paysans cultivent majoritairement des variétés locales, rustiques et adaptées aux conditions agroclimatiques difficiles de la zone soudano-sahélienne. Dans le sud de la zone d'étude, où le climat est plus favorable à l'intensification des cultures, le sorgho est concurrencé par le maïs et on

observe une érosion variétale importante. À côté de cela, le taux d'adoption des variétés améliorées issues de la recherche reste marginal et l'approvisionnement en semences se fait essentiellement de manière informelle.

L'application développée a été financée par trois projets portant sur la conservation de l'agrobiodiversité des céréales en Afrique de l'Ouest (Bureau des ressources génétiques, BRG ; Fonds international de développement agricole, Fida ; Fonds français pour l'environnement mondial, FFEM). Le Cirad a lancé la démarche avec des chercheurs de l'Institut d'économie rurale (IER) et quelques paysans d'un village avant d'étendre son partenariat aux ONG et organisations paysannes (OP) locales, ainsi qu'aux paysans de cinq villages de la zone de culture du sorgho répartis sur un gradient nord-sud de Gao à Sikasso. La recherche présentée ici se limite à la gestion paysanne de la diversité variétale avec une analyse de l'importance des réseaux sociaux et spatiaux pour répondre aux choix individuels d'approvisionnement des paysans en semences. La connexion du système paysan au système national fait l'objet d'un travail complémentaire de thèse (Coulibaly *et al.*, 2008) pour décrire la place des OP à l'interface des chaînes d'approvisionnement de chaque système.

...et une démarche commune de modélisation d'accompagnement

Dans chacune de ces deux études, une démarche de modélisation d'accompagnement a été mise en œuvre. La modélisation d'accompagnement utilise les techniques de modélisation comme « fil rouge » d'un travail collaboratif à long terme entre chercheurs de discipline ou culture différentes et avec les acteurs du système considéré. Ce travail repose sur des cycles itératifs où hypothèses et modèles sont confrontés aux acteurs et partenaires (Bousquet *et al.*, 1999 ; Antona *et al.*, 2005). Divers outils sont utilisés durant des ateliers collectifs pour amener les parties présentes à expliciter, confronter et faire évoluer leurs perceptions pour avancer vers une représentation partagée nécessaire à la décision

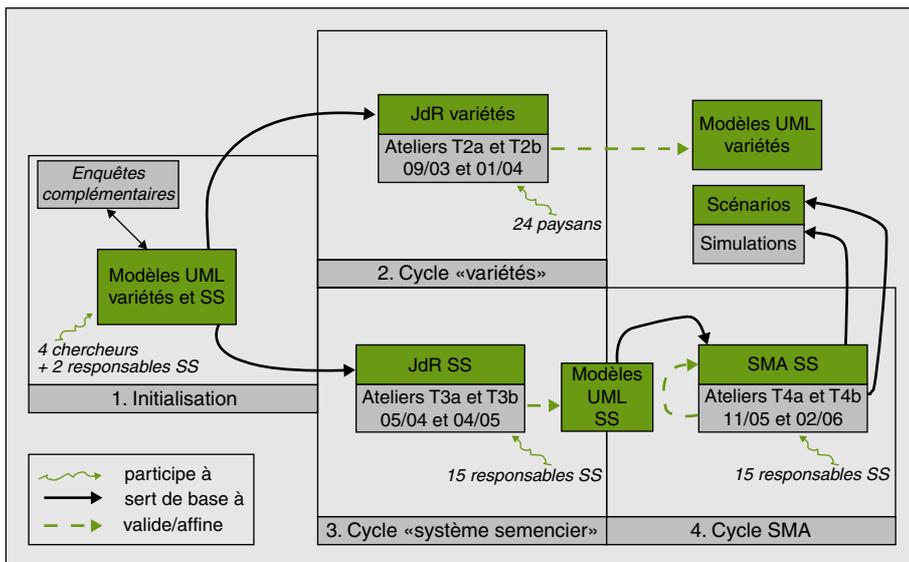


Figure 1. Démarche de modélisation d'accompagnement mise en œuvre en Thaïlande.

Figure 1. Companion modelling process such as implemented in Thailand.

UML : Unified Modeling Language ; JdR : jeu de rôle ; SS : système semencier ; SMA : système multiagent .

collective. Le jeu de rôle (JdR) est un outil privilégié, ainsi que les simulations informatiques *via* des systèmes multiagents (SMA) (Barreteau et al., 2003 ; Le Page et al., 2004).

En Thaïlande, la démarche de modélisation d'accompagnement (figure 1) s'est articulée autour de la question des

besoins en semences des paysans et de leur approvisionnement par les différents fournisseurs. L'objectif était de faciliter la communication et la coordination entre les différentes institutions du système pour accompagner leur réflexion sur les réformes à mener. Durant la première phase du projet (2002-2003), deux pers-

pectives distinctes ont été considérées dans le système : gestion paysanne des semences et des variétés à l'exploitation et au village; et, organisation et fonctionnement du système formel d'approvisionnement. Des modèles UML (*Unified Modeling Language*) initiaux ont été développés pour chacune d'elles. Les deux phases suivantes (2003-2005) ont permis d'explorer ces deux perspectives *via* deux JdR conçus à partir des modèles conceptuels initiaux (tableau 1). Le jeu « variétés » met en scène les choix individuels en matière de variétés, de semences et de fournisseurs; il a été joué lors de deux ateliers avec des paysans représentant la diversité ethnique et des systèmes de production de leurs villages. Le jeu « système d'approvisionnement » met en scène la coordination des échanges dans la chaîne d'approvisionnement; il a été joué avec 15 représentants des institutions locales et nationales du système semencier. Vejpas (2004) décrit de façon détaillée les trois premières phases de la démarche. C'est au cours d'une quatrième phase (2006-2007) que le modèle conceptuel a été formalisé dans un système multiagent (SMA). Ce SMA a été le support de rencontres individuelles avec les différents acteurs en novembre 2005 et février 2006 afin de les faire réfléchir sur leur place dans le fonctionnement du système semencier.

Tableau 1. Ateliers du processus thaï.

Table 1. Thai workshops.

Ateliers	Questions posées	Moyens déployés	Résultats
T2a, T2b Ateliers collectifs Jeu variétés	Compréhension et comparaison des processus de décision des paysans dans des situations diversifiées : choix des variétés, allocation des variétés, choix des fournisseurs	2 * 12 paysans (7 villages, 2 ethnies) 2 chercheurs, 2 modérateurs, 5 assistants, 4 observateurs 2 jours : ½ j. jeu, ½ j. bilan en commun des ateliers, 1 j bilans post-ateliers individuels Tableau 3D (espace), « stickers » (variétés) et support Excel (estimation coûts et gains)	Chercheurs : validation structure et paramètres du modèle ; confirmation d'hypothèses sur les déterminants des choix Participants : découverte de nouveaux fournisseurs
T3a, T3b Ateliers collectifs Jeu SS	Compréhension structure, modes de planification, et interactions Identification des contraintes et des problèmes	10 représentants des 6 principaux acteurs du SS provincial et 5 planificateurs nationaux 2 chercheurs, 2 modérateurs, 5 assistants, 4 observateurs ½ j jeu, ½ j bilan en commun des ateliers Cartes (semences et argent), et support Excel (génération demande)	Chercheurs : redéfinition de la structure du modèle ; critères de décision et circulation d'information Participants : rencontre, acquisition d'une meilleure connaissance sur leurs interactions mutuelles
T4a, T4b Ateliers individuels SMA SS	Identification de scénarios d'évolution du SS	7*3 représentants institutions SS 2 chercheurs ½ j Support SMA	Chercheurs : Éclaircissement des critères de décision Participants : Identification de scénarios d'évolution

SMA : système multiagent ; SS : système semencier.

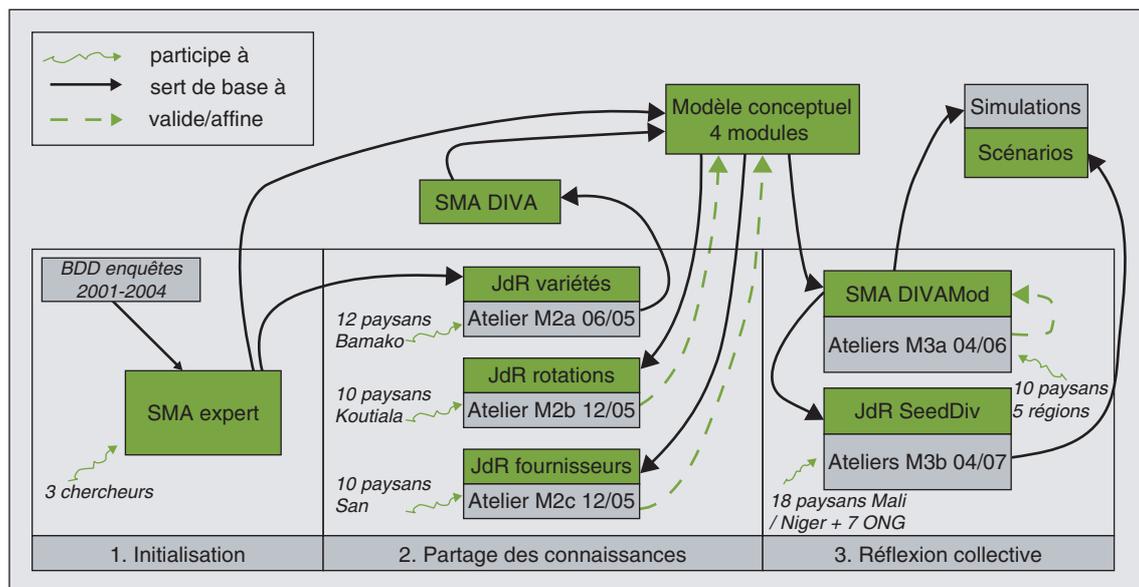


Figure 2. Démarche de modélisation d'accompagnement mise en œuvre au Mali.

Figure 2. Companion modelling process such as implemented in Mali.

UML : Unified Modeling Language ; JdR : jeu de rôle ; SS : système semencier ; SMA : système multiagent ; BDD : ; ONG : organisation non gouvernementale.

Au Mali, la démarche de modélisation d'accompagnement (figure 2) s'est construite autour des déterminants de la dynamique de la diversité variétale dans un village. L'objectif était de mobiliser tous les acteurs du système semencier paysan pour initier une réflexion collective favorable à l'émergence d'institutions locales capables d'améliorer la conservation des variétés locales. Bazile et Abrami (2008) détaillent la démarche.

Les acteurs se jugent au cœur de la démarche

Après cette brève description des démarches mises en œuvre au Mali et en Thaïlande, nous développons une discussion qui porte sur les apports des différents ateliers. Cette discussion portera sur les points suivants : construction d'une connaissance partagée, échange d'information et de connaissances, constitution de points de vue nouveaux sur le système, échanges et rencontres entre participants, pilotage évolutif de la démarche, et enfin limites et éthique de telles interventions. On pourra se référer aux

tableaux 1 et 2 pour une description synthétique de ces ateliers et de leur place dans chacune des démarches. Les résultats présentés proviennent des bilans post-ateliers réalisés lors des ateliers : bilans à chaud par sous-groupe (paysans, ONG, chercheurs) avec analyse des phases et des résultats des jeux ou des simulations et reformulation des modèles par les participants.

Des modèles construits collectivement et progressivement

Les ateliers de JdR T2, T3 et M2 ont directement contribué au développement des modèles des systèmes *via* la mise en scène et la discussion des prises de décision et des représentations associées. Les ateliers T4 et M3a, conçus autour de l'introduction, directe ou indirecte du SMA, ont permis de valider, calibrer et/ou faire évoluer ces modèles, *via* des exercices de formalisation ou *via* l'effet miroir apporté par les simulations informatiques. L'atelier M3b enfin, *via* le JdR évolutif « SeedDiv », a permis de concevoir, simuler et discuter des scénarios de ges-

tion de structures semencières collectives dans le monde simplifié des modèles validés auparavant.

Une foire aux informations

Les ateliers participent à la constitution progressive d'une connaissance partagée prenant forme dans un modèle. Mais ces ateliers, à travers les simulations *via* JdR ou SMA, constituent aussi un mode de restitution original des connaissances acquises par les chercheurs et de la représentation qu'ils se sont construite du système. Au Mali, les participants ont souligné que les ateliers leur avaient enfin permis de comprendre ce que les chercheurs voulaient et faisaient. Les ateliers provoquent et facilitent la critique des représentations manipulées, au sein du JdR ou de la discussion qui s'en suit. Le fait de soumettre à la critique collective des représentations du système amenées par les chercheurs confère à tous les acteurs le sentiment de participer activement au processus de recherche. Les ateliers permettent à l'information de circuler dans les deux sens puisqu'elle donne l'occasion au paysan de questionner le chercheur. L'atelier T2a a permis aux paysans de découvrir l'existence de certains fournisseurs. Et, certains paysans lors de l'atelier M2a, ont détourné le JdR pour tester l'effet de la modification des dates

Tableau 2. Ateliers du processus malien.

Table 2. Malian workshops.

Ateliers	Questions posées	Moyens déployés	Résultats
M2a, M2b, M2c Ateliers collectifs Jeux association variété, rotations, fournisseurs	Compréhension des processus de décision des paysans	3*10 paysans (3 villages) 3 chercheurs, 2 modérateurs, 4 observateurs $\frac{1}{2}$ j jeu, $\frac{1}{2}$ j bilan en commun des ateliers Tableau (espace), cartes (variétés, semences, parcelles) et support Excel (rendements sorgho)	Chercheurs : stratégies archétypales de choix, déterminants de la décision et valeurs abstraites génériques pour ces paramètres. Confirmation d'hypothèses sur les critères de décisions Paysans : restitution du travail d'enquête, confiance et valorisation, sensibilisation
M3a Atelier collectif Mises en situation et modélisation participative	Validation et calibration du modèle Initiation d'échanges entre paysans de différentes régions	10 paysans leaders (5 villages) 3 chercheurs, 2 modérateurs, 4 observateurs 1 j modélisation participative, 3* $\frac{1}{2}$ j mise en situation + bilan post-atelier (pour chaque module), $\frac{1}{2}$ j bilan post-atelier final Supports papier + SMA	Chercheurs : montée de niveau d'organisation, validation des représentations déployées dans le modèle, calibration, introduction de l'ordinateur Paysans : échanges et travail sur un objet commun malgré les différences
M3b Atelier collectif Jeu SeedDiv	Réflexion collective en partenariat Mali-Niger sur la mise en place de structures collectives de gestion de semences	18 paysans leaders (5 villages Mali, 4 villages Niger) + 7 ONG 4 chercheurs, 1 modérateur, 2 observateurs $\frac{1}{2}$ j jeu individuel, $\frac{1}{2}$ j jeu collectif, $\frac{1}{2}$ j bilan post-atelier, $\frac{1}{2}$ j jeu modifié, $\frac{1}{2}$ j jeu modifié avec coopérative Tableau (espace), gommettes (semences) + SMA (calcul rendements)	Paysans : restitution de tous les ateliers précédents, simulation de scénarios et réflexion collective concrète, transfert de la réflexion dans les villages

ONG : organisation non gouvernementale.

de semis de leurs différentes variétés sur la production sans prendre de risque.

Construction d'un regard éclairé sur le système

Les ateliers sont des lieux privilégiés pour échanger et confronter des informations. Mais au-delà de cet échange direct, simulation et bilans post-ateliers génèrent des situations et des discussions nouvelles qui permettent de renouveler le regard de chacun sur le système. Lors de l'atelier M2, les discussions ont permis de révéler deux comportements archétypaux de changement de variété (évaluation ou imitation) essentiels pour le modèle. En Thaïlande, chaque séance de JdR ou de simulation (ateliers T3 et T4) se terminait par un travail collectif de révision des représentations proposées. Ces interactions chercheurs/acteurs provoquent des discussions inédites dans le schéma classique d'enquête. Des données existantes ont pu être traitées avec

un regard neuf issu d'hypothèses d'association de variété discutées lors de l'atelier M2a.

De plus, en localisant les interactions d'acteurs physiquement éloignés sur un support unique, et en provoquant des événements selon un scénario préétabli, le jeu et la simulation ont la faculté de rendre accessibles des échelles de temps et d'espace qui ne le sont pas dans la réalité. Ainsi, lors des différents jeux au Mali, les paysans pouvaient observer les conséquences de leurs actions sur la diversité variétale à l'échelle du village durant plusieurs années successives, alors qu'ils ont d'ordinaire une vision beaucoup plus restreinte de leur territoire.

Un regard sur soi et sur l'autre dans un espace virtuel de rencontre

Les ateliers ne sont pas seulement des lieux de révélation d'information et de renouvellement des modes de pensée, ce

sont aussi et surtout des lieux de rencontre. Jeux et simulations sont l'occasion de matérialiser et d'exposer aux yeux de tous actions, interactions, représentations et stratégies. Cette pratique de mise en scène et de dévoilement valorise les points de vue et les pratiques de chacun comme composante du système. Elle tisse la confiance entre tous les participants et désacralise le chercheur. Les discussions sur les actions jouées ou simulées obligent non seulement à reconnaître le point de vue de l'autre mais aussi à expliciter ses propres motivations et représentations par rapport au reste du système (ateliers T4).

La dimension collective des ateliers définit des modes de rencontre originaux entre des acteurs partageant des problématiques communes, l'idée étant de créer ou favoriser des partenariats constructifs. Ainsi, les ateliers T3 ont provoqué la rencontre des principaux protagonistes de la filière semencière, liés par des interdépendances fortes, mais qui ne se connaissaient pas et avaient une percep-

tion très limitée de leurs interactions. D'une autre manière, les ateliers M3 ont permis à des paysans de cinq zones géographiques de dialoguer autour du même objet : la diversité variétale. Grâce à l'abstraction permise par les supports JdR et modèles, les paysans ont pu échanger sur leurs pratiques et engager une réflexion commune sur la problématique de la gestion des variétés.

Une démarche souple et adaptative

Les rencontres et la confiance développées au fil des ateliers visent aussi à rendre transparent et malléable le processus de recherche et d'accompagnement. La modélisation d'accompagnement repose sur des outils souples et modulables afin d'adapter les objectifs et le public des ateliers au fur et à mesure de l'évolution de la démarche. Ainsi, les participants peuvent modifier les règles d'un jeu si la configuration proposée ne leur permet pas de rendre compte des actions à étudier. L'atelier M3b a été construit dans cette optique en démarrant par un jeu très simple qui laissait ouvert aux paysans la possibilité d'y faire entrer leurs préoccupations. Une journée entière a été consacrée à la redéfinition du jeu par les paysans pour le mettre en conformité avec leurs attentes. Les paysans ont ainsi pu tester dans un environnement simplifié le fonctionnement d'une coopérative de semences dont les statuts ont déjà été déposés pour un village et réfléchir ainsi aux conséquences possibles sur plusieurs années des règles de gestion qu'ils s'étaient fixées. L'atelier T3b a été organisé en invitant les planificateurs nationaux suite aux conclusions de l'atelier T3a qui avait révélé l'importance des décisions nationales sur l'action des acteurs locaux. De même, l'atelier M2b a été organisé en prenant en compte les résultats de l'atelier M2a qui révélaient l'importance de la rotation culturale dans les choix variétaux.

Au Mali comme en Thaïlande, la démarche a évolué en remontant les niveaux d'organisation. En Thaïlande, les ateliers avec les paysans (T2) ont alimenté en information les ateliers suivants avec les décideurs. Au Mali, la coconstruction ini-

tiale des représentations avec les paysans a servi de base pour la réflexion sur l'action collective, la coordination et la construction de partenariats, avec les leaders paysans, les OP et les ONG. Ce changement d'échelle et de niveau d'organisation implique des acteurs en réelle capacité de décision et permet, dans le cas du Mali, de disséminer plus efficacement l'information, *via* les leaders paysans et les ONG de retour au village.

Une démarche avec des limites

La souplesse et l'évolutivité de la démarche ne doivent pas pour autant en masquer les limites et les dangers. La mise en œuvre d'ateliers participatifs nécessite de disposer d'une représentation initiale du système. Celle-ci conditionne les invitations à envoyer pour essayer de rendre le jeu de rôle aussi représentatif que possible de la diversité des acteurs dans la réalité. Ensuite, même lorsque cette diversité a pu être reproduite dans le jeu de rôle, l'animation est délicate pour à la fois faire circuler de façon équitable la parole tout en respectant les hiérarchies de pouvoir au sein du système étudié. L'éthique du chercheur est alors essentielle pour ne pas orienter les discussions vers un objectif qui lui serait propre mais pour bien analyser l'ensemble des points de vue participant à une réelle prise de décision collective en coconstruction.

Conclusion

Les systèmes semenciers constituent le support d'échange et de diffusion des variétés. Ce sont des objets complexes mettant en jeu des échelles multiples et des problématiques aussi bien agronomiques que sociales ou économiques. La démarche de modélisation d'accompagnement retenue a permis de considérer les systèmes semenciers dans leur globalité afin de construire collectivement des scénarios pour améliorer les règles qui les gouvernent, puis évaluer ensemble leur impact sur l'agrobiodiversité.

En Thaïlande, l'ensemble des niveaux du système semencier a été abordé, mais le

projet s'est arrêté avant de pouvoir relier l'organisation de l'approvisionnement formel aux préférences des paysans. Au Mali, l'étude s'est concentrée sur les dynamiques au sein du village mais intègre progressivement les niveaux supérieurs du système. Dans les villages dont les leaders ont participé aux ateliers, des réflexions concrètes sur la mise en place de structures collectives de gestion de semence ont été lancées avec l'appui des ONG. Il devient alors nécessaire de continuer à appuyer ces paysans dans leur démarche en faisant appel à d'autres outils mieux adaptés à l'accompagnement opérationnel pour la mise en place de projets collectifs. ■

Références

Bazile D, Abrami G. Des modèles pour analyser ensemble les dynamiques variétales du sorgho dans un village malien. *Cah Agric* 2008 ; 17 : 203-9.

Antona M, D'Aquino P, Aubert S, *et al.* La modélisation comme outil d'accompagnement (Collectif ComMod). *Natures Sciences Sociétés* 2005 ; 13 : 165-8.

McGuire S. *Getting genes : Rethinking seed system analysis and reform for sorghum in Ethiopia*. PhD Thesis. Wageningen University, 2005.

Barreteau O. The joint use of role-playing games and models regarding negotiation processes : characterization of associations. *Journal of Artificial Societies and Social Simulation* 2003 ; 6 : <http://jasss.soc.surrey.ac.uk/6/2/3.html>.

Bousquet F, Barreteau O, Le Page C, Mullon C, Weber J. An environmental modelling approach : the use of multi-agent simulations. In : Blasco F, Weill F, eds. *Advances in environmental modelling*. Paris : Elsevier, 1999.

Coulibaly H, Bazile D, Sidibé A, Abrami G. Les systèmes d'approvisionnement en semences de mils et sorghos au Mali : production, diffusion et conservation des variétés en milieu paysan. *Cah Agric* 2008 ; 17 : 199-202.

Le Page C, D'Aquino P, Etienne M, Bousquet F. Processus participatifs de conception et d'usage de simulations multi-agents. Application à la gestion des ressources renouvelables. In : Boissier O, Guessoum Z, eds. *Systèmes multi-agents défis scientifiques et nouveaux usages*. Paris : Hermès, 2004.

Vejpas C, Bousquet F, Naivinit W, *et al.* Participatory modelling for managing rainfed lowland rice varieties and seed system in lower northeast Thailand. In : Institut international de recherche sur le riz (IRRI). *Mekong Rice Conference*. IRRI : Ho Chi Minh City (Viêt-Nam), 2004.