

Jeux de rôles, SIG et SMA* pour la gestion territoriale... Et si les acteurs-décideurs construisaient leurs propres outils ?

Favoriser l'émergence d'une gestion localisée de l'espace rural non pas en transférant expertise technique, diagnostics et plans de développement préalables, mais en permettant aux acteurs de s'approprier une information technique complexe, d'élaborer leur propre réflexion et de définir les actions les plus pertinentes. Un retour aux processus d'apprentissage grâce, paradoxalement, aux derniers progrès de l'informatique. Bilan et perspectives d'une expérience africaine.

*par Patrick d'Aquino,
Cirad-Sénégal,
Christophe Le Page
et François Bousquet,
Cirad-Montpellier,
Alassane Bah, ESP Sénégal*

*Article accepté par le comité de lecture
du 15 mai 2002.*

Les principes de l'expérimentation

Depuis maintenant une vingtaine d'années, les approches participatives se sont installées dans l'appui au monde rural.

Cependant, il semble que l'élargissement de leur usage initial, le transfert inter-actif de technologies agricoles, à l'appui à la gestion décentralisée de territoire se soit réalisé sans précautions méthodologiques et éthiques suffisantes (D'Aquino et Seck 2002). Pour les auteurs, faciliter véritablement l'émergence d'une gestion localisée de l'espace rural ne signifie pas transférer des méthodes de diagnostic « participatif » et de planification « locale », mais donner aux acteurs les moyens de parcourir eux-mêmes de façon réellement endogène tout le proces-

sus. Face à la variabilité et l'incertitude du « complexe-territoire », il ne s'agit pas de construire des outils évaluant les futurs possibles ou « partageant » des analyses d'experts, mais d'imaginer des supports qui favorisent un processus local de négociation s'appuyant sur une représentation endogène du territoire et de son futur, ré-ajustée en interne à chaque étape. C'est un retour aux processus d'apprentissage, à une époque où les produits et les technologies instantanées dominent.

* SIG : système d'information et de gestion.
SMA : système multi-agents.

Cependant, paradoxalement, les derniers progrès de l'informatique applicables aux Systèmes d'information et de simulation, pourraient favoriser ce retour aux processus.

Il est maintenant admis que sans besoin ressenti par l'entité décisionnelle, un Système d'Information (SI) pour l'aide à la décision n'a que peu de chances d'être efficace. Ensuite, même si ce premier handicap est surmonté, un outil d'aide à la décision n'est efficace que si les informations qu'il associe sont utilisées dans le processus de décision, ce qui signifie rassembler d'abord les informations dont souhaite disposer l'entité décisionnelle. Cela est alors souvent délicat lorsque l'on a à faire à un groupe de décideurs aux perceptions et profils différents, cas de la plupart des processus collectifs de décision, en particulier sur un territoire. Enfin, si l'on considère que l'information ne possède pas de valeur absolue en soi et ne prend de valeur que pour un acteur donné, engagé dans un processus donné, il paraît très difficile de concevoir un SI efficace au début d'un processus de décision, avant même que celle-ci ait acquis un sens pour les futurs utilisateurs. Ainsi, en concevant un SI pour un groupe de décideurs, le concepteur prend alors un grand risque, en notre sens

illégitime, en identifiant à la place des décideurs les informations constitutives du SI. Dans le cadre de la thématique d'appui à la décentralisation des décisions, cette dérive paraît plus grave, puisqu'elle s'oppose aux finalités mêmes de l'appui : le renforcement du pouvoir de décision de la société civile et des élus locaux. L'idéal serait par conséquent de laisser ces jugements de valeur à l'origine de toute conception de SI aux principaux concernés, les acteurs-décideurs locaux. Un tel système d'information devrait alors reposer sur trois principes :

- ✓ rassembler d'abord les informations dont souhaite disposer l'entité décisionnelle ;
- ✓ ne pas initier le processus mais apparaître progressivement lorsque le besoin en est ressenti ;
- ✓ passer par une étape de validation interne et délibérative de l'information avant son utilisation.

C'est ce constat qui nous a amené à tester une approche différente du SI, qui reposait sur quelques principes. Tout d'abord, le principe d'auto-conception, qui suggère que le système d'information le plus maîtrisable par un acteur et le plus adapté à ses besoins sera celui qu'il a conçu lui-même. L'auto-conception, qui n'a pas qu'un objectif pédagogique

d'apprentissage, suggère qu'un SI endogène sera beaucoup plus techniquement et socialement adapté aux besoins des décideurs locaux qu'une représentation externe. La sélection, la nature et la forme de représentation des informations intégrées dans le SI n'étant pas des éléments neutres, en transférant une plus grande partie des choix de sélection et de mise en forme de l'information, l'agent technique respecte ainsi beaucoup mieux l'éthique de son positionnement. L'hypothèse est aussi qu'un transfert de capacités sur le système d'information risque d'être plus durable et adaptatif qu'un transfert conjoncturel de produits ou, pire, de résultats techniques, tels que les informations synthétiques mises habituellement à disposition à partir des SI classiques. Le premier objectif est donc de parvenir à une conception endogène de la plus grande part du système d'information.

Pour cela, une forme originale de la technique d'animation du jeu de rôles a été choisie. Le jeu de rôles, qui a déjà été utilisé pour l'appui à la gestion locale de territoires (Commere 1989, Mermet 1991 et 1993, Piveteau 1994, Barreteau et al. 2001), est une technique classique d'analyse de situation en groupe, où chaque participant joue le rôle d'un acteur de la

situation à analyser, afin de mieux en évaluer les différents aspects, en particulier ceux concernant les mobiles et les interactions entre acteurs. L'animateur propose un jeu aux acteurs, qu'il a conçu à partir d'un diagnostic préalable du milieu, et analyse avec eux les comportements et les impacts de ces comportements qui apparaissent au cours des séances de jeu. Cependant, nous avons expérimenté ici une forme différente de cette technique, en accord avec nos principes d'auto-conception et d'endogénéité : il n'y a pas de jeu conçu au préalable et les règles du jeu de rôles ne sont que le produit de l'analyse de situation que construisent ensemble progressivement les acteurs, sans se douter qu'ils sont en train de concevoir un jeu qu'ils testeront ensuite. La démarche débute ainsi par une identification interne et collective des acteurs indispensables à prendre en compte pour l'analyse du problème posé, puis des thèmes d'information qui motivent les comportements de ces acteurs. Cela constitue les règles primitives, permettant aux acteurs de « jouer » ensuite ces stratégies sur un ou plusieurs cycles, dans l'environnement qu'ils ont eux-mêmes construit. Une cartographie succincte de l'environnement, futur support du jeu,

est construite en reprenant uniquement les informations sélectionnées par les participants. Ce type de jeu de rôles repose évidemment sur des règles très imprécises et incomplètes. L'objectif n'est pas ici de construire un jeu technologiquement cohérent, mais de faire formaliser graduellement, au fur et à mesure des besoins de concertation et uniquement en fonction de cela, les éléments qui semblent nécessaires aux acteurs pour progresser dans leur prise de décision.

Après l'auto-conception et le jeu de rôles, le troisième élément de l'expérience est constitué par le Système multi-agents (SMA). Les SMA combinent, en effet, deux caractéristiques intéressantes (Bousquet et al. 1999, Ferrand 1999). D'abord, ce type de simulation a la capacité de prendre en compte n'importe quelle représentation du monde (donc du territoire), pourvu qu'elle s'organise sous forme d'entités individualisées ayant des relations entre elles, qu'elles soient qualitatives ou quantitatives, subjectives ou objectives. Enfin, le SMA offre la possibilité d'un apprentissage graduel et itératif de la complexité d'un environnement donné, la simulation pouvant initialement être conçue avec quelques règles formalisées, puis régulière-

ment enrichie au vu des comportements des précédentes simulations. L'expérimentateur garde ainsi la possibilité de restreindre au maximum ses *a priori* sur sa représentation du monde étudié, la simulation pouvant être réalisée à partir de quelques simples règles initiales, puis enrichie ou amendée progressivement jusqu'à une complexité efficace.

Ces principes ont alors été expérimentés en Afrique, dans la vallée du fleuve Sénégal, dans le cadre d'une opération expérimentale d'appui à la décentralisation territoriale. Cette dernière n'en est pas moins peu engagée pour l'instant dans la vallée, malgré les avancées théoriques des textes. A la désormais classique résistance des comportements acquis survalorisant une expertise technique condescendante s'ajoute, dans la vallée, la longue tradition d'intervention de l'Etat et des bailleurs de fonds, qui y accentue encore le caractère ambigu de la décentralisation. L'importance des investissements réalisés ou déjà programmés et les multiples projets en cours soutiennent, en effet, un environnement économique et institutionnel toujours directif. La deuxième difficulté de la décentralisation, ici comme ailleurs, vient du contexte flou et mouvant

qu'elle crée, avec ses textes et ses politiques souvent redondants, parfois même contradictoires. La conception et la réalisation des aménagements et infrastructures hydro-agricoles s'organisent toujours selon la même démarche descendante, sans intégrer les populations et leurs représentants à la prise de décision. Leur participation est réduite à la phase initiale d'enquête et, dans certains cas rares, à la restitution finale des décisions, qui restent du ressort des services techniques. D'un côté, les programmes d'aménagement et de développement de l'irrigation s'effectuent ainsi, jusqu'à présent, sans véritable concertation avec les populations locales. D'un autre côté, les collectivités locales, à qui sont transférées de nouvelles responsabilités en gestion et aménagement de l'espace, pratiquent le plus souvent, par manque d'appuis, de formations et de compétences, une action sans grande rationalité technique ni vision globale à long terme. Entre ces deux partenaires, le dialogue n'a pas encore évolué en une réelle concertation.

Face à cette situation régionale caractérisée par l'ambiguïté des politiques de décentralisation, de développement local et de libéralisation, qui sont toujours menées technocratiquement par une exper-

tise associative, nationale ou internationale, le pari de la démarche était d'organiser un véritable transfert de pouvoir depuis les agents techniques vers les responsables locaux et les populations : autrement dit, viser l'influence sur la décision plutôt que la participation au diagnostic. L'expérience a été menée au niveau du delta du fleuve Sénégal (3500 km²), car celui-ci concentre de façon plus aiguë les différents défis qui se posent dans la vallée. Il rassemble une grande diversité de situations : large espace dépressionnaire (appelé *Walo* localement) en grande partie aménagé pour l'agriculture irriguée ; zone pastorale sur sols sableux (appelée *Diéri* localement) en deçà de cette zone inondable, aires à haute valeur environnementale dans ces deux types d'espaces. En sus de réunir ces traits caractéristiques de la vallée du Fleuve, la zone abrite le plus grand lac d'eau douce du Nord du pays, le lac de Guiers, qui alimente Dakar en eau potable via plusieurs centaines de kilomètres de conduites, et dont la périphérie est le siège d'une exploitation concurrentielle par l'agro-industrie, les agricultures irriguées et de décrue, l'élevage et la pêche artisanale. Enfin, une activité originale pour la région y est particulièrement importante, la chasse privée.

Notre approche (1) s'est alors centrée sur deux objectifs : l'amorce d'une dynamique sociale endogène, grâce à de nouveaux supports d'accompagnement, et la réalisation rapide d'actions concrètes améliorant régulièrement la gestion de territoire. La démarche d'accompagnement, acceptant l'incomplétude des analyses techniques ainsi que la subjectivité des choix d'avenir, suggère que l'enjeu n'est pas de déceler la « bonne » solution, en particulier technique, mais de faire émerger un processus de décision qui soit, dans sa forme, le plus alimenté en informations utiles et le plus ouvert possible. Le principe d'auto-conception (d'Aquino et al. 2001, d'Aquino et al. 2002) est alors expérimenté. Il pose que le système d'information le plus maîtrisable et le plus adapté à un acteur sera celui qu'il a conçu lui-même. Ce nouveau type d'« accès » à l'information signifie en conséquence que l'utilisateur est rendu capable d'abord d'analyser le système d'information, y compris dans ses faiblesses, mais aussi de l'amender et de même de le concevoir lui-même selon ses propres perceptions. Les acteurs conçoivent alors leurs propres systèmes d'information et le processus se différencie des démarches participatives habituelles par la

volonté de s'approprier une information technique complexe au lieu d'accepter une expertise technique externe, et par le choix de processus de concertation et d'apprentissage au lieu de diagnostics et de plans de développement préalables. Le conseil technique est ainsi mis en retrait, en aval, dans le processus de concertation territoriale.

L'expérience spécifique présentée ici, baptisée « SelfCormas », associait jeux de rôles, SIG et SMA (2) pour la conception de nouveaux outils d'accompagnement à la décentralisation visant la mise en place de choix concertés sur le devenir des territoires concernés.

Vers le transfert de capacités de simulation pour l'aide à la gestion d'un territoire : « SelfCormas »

L'expérimentation SelfCormas a été constituée en quatre ateliers tests, organisés dans le delta du Sénégal à différentes échelles et avec différentes populations-cibles (3). En particulier, l'expérience a été volontairement organisée

dans deux situations locales où l'animateur externe n'avait pas de connaissances suffisantes pour effectuer instinctivement son propre diagnostic de situation (et donc influencer inconsciemment les acteurs).

Le premier test exploratoire a été organisé dans la zone périphérique du Parc national des oiseaux du Djoudj dans le delta du fleuve Sénégal. La région du Fleuve Sénégal est située à l'extrême Nord de la zone sahélienne, donc dans sa partie la plus sèche (300 mm de pluie par an). La saison des pluies dure deux à trois mois (juillet à septembre), tandis que la saison sèche couvre le reste de l'année. La présence d'un grand fleuve, le Sénégal, est donc au centre de tous les enjeux. Au centre du delta, le Parc national des oiseaux du Djoudj est actuellement au cœur d'un conflit entre deux forces contradictoires. D'une part, la proximité du Parc imposerait de pratiquer des activités rurales dites « douces » qui n'auraient pas d'influence néfaste sur la préservation de son écosystème. D'autre part, le relevé artificiel du niveau du fleuve par des barrages et des digues ainsi que l'emprise du Parc ont très considérablement diminué les ressources naturelles disponibles pour les populations. C'est ainsi que, depuis la réali-

sation des infrastructures hydrauliques, les populations dépendent en grande partie des ressources sylvo-pastorales et piscicoles du Parc pour assurer leur subsistance. Alors que la canalisation du Fleuve élimine les pâturages de décrue et les zones de pêche, l'inondation artificielle, dont bénéficie pour sa part le Parc, y soutient au contraire la conservation de ces zones humides. Néanmoins, en regard de ces fortes contraintes, la proximité du Parc entraîne aussi des avantages considérables pour une plus durable mise en valeur de cette zone périphérique. Tout d'abord, le Parc a organisé un appui à ces populations qui explore les différentes possibilités de développement local. Ensuite, la concentration d'avifaune que permet le Parc entraîne le développement d'un tourisme cynégétique d'envergure internationale dans la zone périphérique, dont les revenus et les infrastructures (aménagements hydrauliques en particulier) peuvent, en partie, être utiles aux populations pour d'autres usages complémentaires. Une concertation peut donc être tentée pour améliorer la mise en valeur et les multi-usages de la zone périphérique entre ces différents acteurs.

C'est dans ce but qu'un atelier de sensibilisation et de

concertation a réuni, en mai 1999, les agents du Parc, les représentants des usagers (agriculteurs, éleveurs et pêcheurs), un élu et un agent technique locaux. L'objectif de cet atelier était double : tout d'abord permettre à chaque partie de comprendre la logique, les besoins et les aspirations des autres ; ensuite réfléchir ensemble, à partir du cas concret de la zone périphérique nord du Parc, à une gestion de l'espace et des ressources qui permette d'organiser un développement de la zone tout en préservant les potentialités du Parc. Les zones périphériques du Parc bénéficient en effet des inondations artificielles provoquées par le Parc, même si leur programmation ne prend pas pour l'instant en compte les besoins spécifiques des différentes activités menées en zone périphérique : la pêche, qui a besoin de plans d'eau temporaires de hauteur d'eau suffisante pour le développement du poisson ; l'élevage, qui recherche des zones très

temporairement inondées pour faciliter la recrue des parcours en saison sèche ; l'agriculture irriguée, qui nécessite la présence d'eau en quantité suffisante durant les saisons propices à son développement.

La conception du jeu de rôles

La première étape des ateliers fut consacrée à l'élaboration d'une représentation partagée des besoins des différents types d'usagers d'une zone humide. Cela a consisté à l'identification en commun des critères de satisfaction reconnus pour chaque activité, c'est-à-dire les éléments indispensables pour que l'utilisateur considéré « arrive à faire vivre sa famille grâce à son activité ». Les participants ont donc été invités à préciser ensemble, pour chaque usage, quels étaient les critères techniques essentiels pour mener à bien cette activité dans la région. Les participants se sont alors

accordés sur les critères suivants :

- ✓ l'agriculteur a besoin d'une source en eau douce à moins de 500 m, sur une terre non inondable ou inondable très peu de temps ;
- ✓ l'éleveur a besoin d'un accès à l'eau douce à une distance maximum de 4/5 km des pâturages, et d'un espace de pâturage à une distance maximum de 4/5 km du lieu de stabulation des bêtes et qui est inondé chaque année, mais pas plus de 20 jours. Au-delà, c'est une végétation plus aquatique qui s'installe, beaucoup moins intéressante pour le bétail ;
- ✓ le pêcheur a besoin d'une zone inondée aux conditions diversifiées (zone végétalisée et zone libre de végétation, durée d'inondation variée, etc.) et d'une distance maximum de 4/5 km du lieu de résidence. Cette diversité de zones humides correspond aux différents stades de développement du poisson ;
- ✓ le chasseur (d'anatidés) a besoin d'une zone inondée

Sol	Riziculture	Maraîchage
Vertisol	9	2
Sol argileux	10	1
Sol limono-argileux	8	6
Sol sablo-argileux	7	3
Sol limono-sableux	7	10
Sol sableux	0	9

« Meilleur endroit » pour l'agriculture

Lieu	Saison pluies	Début saison sèche	Après récolte
Sol sableux	10	10 (si à moins de 5 km d'un point d'eau)	10 (si à moins de 5 km d'un point d'eau)
Aménagements hydro-agricoles	inaccessible (cultures)	inaccessible (cultures)	9
Zones temporairement inondées	inaccessible (eau)	inaccessible (eau)	entre 2 et 10 (cf. ci-dessous)
Zones de drainage	inaccessible (eau)	inaccessible (eau)	2

« Meilleur endroit » pour l'élevage

jusqu'au mois de mars (soit six mois). En effet, c'est en cette période que la chasse d'eau est ouverte ;

✓ les besoins du Parc national sont représentés par les besoins de ses principaux pensionnaires, les oiseaux migrateurs de zones humides. Ceux-ci ont été considérés comme ayant besoin à la fois d'aires en eau libre et d'aires en eau végétalisée et peu profonde (optimum : zone inondée se découvrant entre janvier et mars) et de ne pas être perturbés par une présence trop proche de l'homme.

Pour l'agriculture et l'élevage, la classification s'est précisée. Pour l'agriculture, c'est en fonction des sols, en précisant cependant que tout champ doit être à moins d'un kilomètre d'un point d'eau. Une note a ainsi été attribuée aux sols par les participants, afin de les classer par valeur d'usage.

Les participants ont ajouté qu'il est était préjudiciable

pour un paysan d'avoir des champs distants de plus de deux kilomètres. Pour l'élevage, la classification est plus complexe. Combinant des critères pédologiques, anthropiques (aménagement hydro-agricole) et hydrologiques (durée d'inondation), elle est très liée au déroulement des différentes saisons et du calendrier agricole.

D'après les participants, la valeur pastorale des zones inondées dépend de la durée d'inondation. Leur classement est le suivant :

✓ zone inondée jusqu'en février : valeur pastorale égale à 10 (valeur maximum) ;

✓ zone inondée jusqu'en décembre : valeur pastorale égale à 9 ;

✓ zone inondée jusqu'en octobre : valeur pastorale égale à 8 ;

✓ zone inondée au-delà de février : valeur pastorale égale à 2.

Les meilleures espèces fourragères ne sont pas hydrophiles.

Pour l'éleveur, l'inondation est donc juste un moyen de ré-humidifier les parcours, après quelques mois de saison sèche, pour provoquer une recue des pâturages habituels. Cependant, si cette recue survient trop tôt dans la saison sèche, elle est beaucoup moins utile : d'une part d'autres parcours sont encore disponibles, d'autre part la recue ne tiendra alors pas jusqu'à la période la plus critique, en fin de saison sèche (avril à juin). D'où le plus grand intérêt des éleveurs pour une inondation en milieu de saison sèche (février).

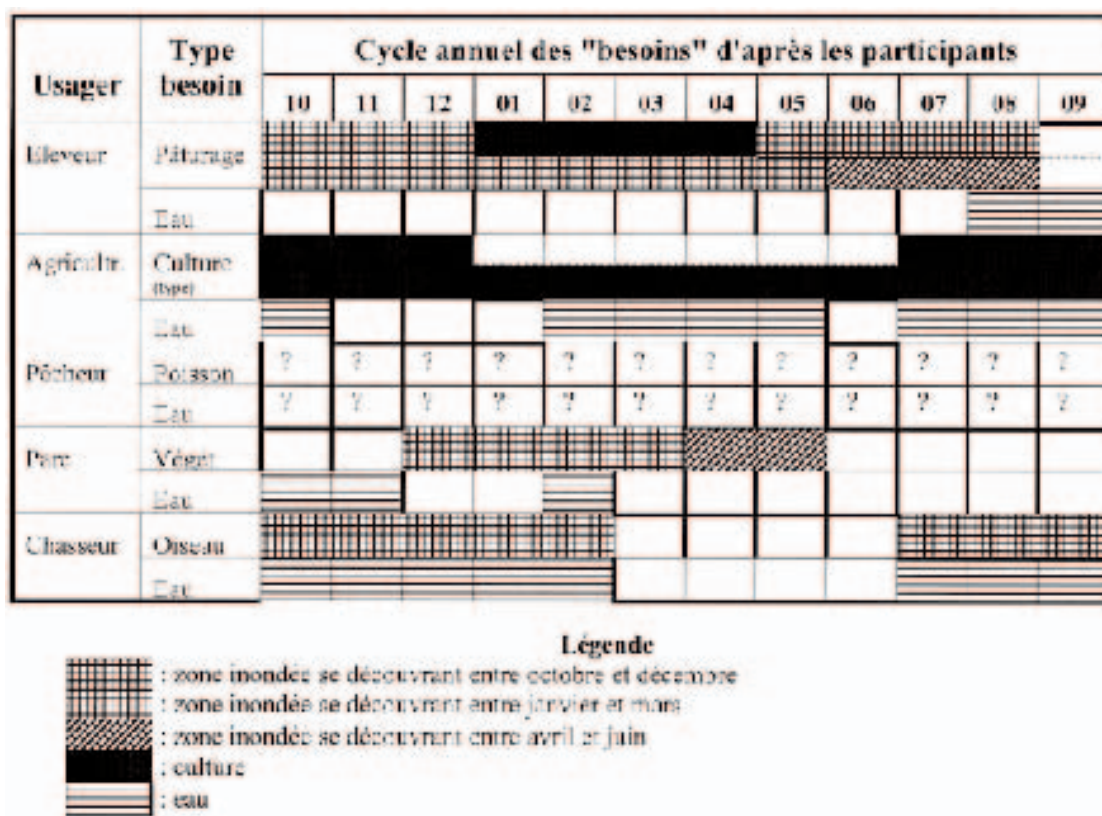
Il a ensuite été demandé aux participants d'attribuer une couleur à chaque « zone de potentialité » distinguée.

Une fois ces constats restitués, il a été expressément demandé aux participants s'ils étaient tous d'accord avec ces éléments qu'ils venaient de donner. Ensuite, ce fut l'identification des critères de satisfac-

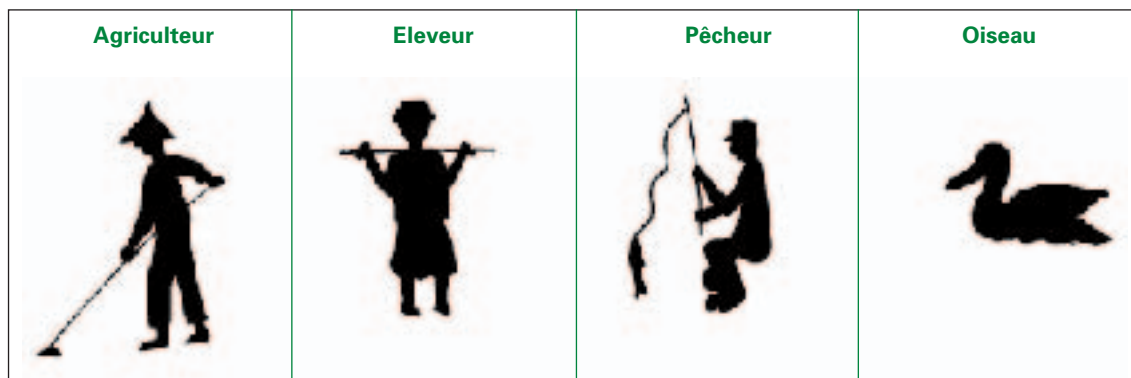
tion dans le temps, tout au long de l'année, pour chaque activité. Un tableau rassemblant les différents usagers et structuré sous forme d'un synopsis annuel (cf. tableau ci-dessous) a été proposé aux participants, qui l'ont ensuite rempli puis validé ensemble. Ce synopsis annuel et détaillé est le premier véritable support précis de représentation permettant de débiter un véritable processus de concertation. Cette première étape a permis de construire une légende cartographique reprenant les indicateurs essentiels présentés par les participants pour

chaque type d'activité. C'est cette légende cartographique endogène qui a ensuite été utilisée pour bâtir les supports cartographiques d'analyse et de concertation. Ce sont aussi ces différents éléments qui constituent les règles, donc grossières, du jeu de rôle. L'objectif de la deuxième étape est de tester ensemble cette représentation commune. Cela a d'abord consisté à la « mettre en mouvement », par un jeu de rôles, où chaque participant tentait de satisfaire les besoins définis *supra* pour son personnage, au cours d'un cycle annuel. Le jeu se présentait de la façon suivante :

1. le support cartographique reprenait la légende cartographique endogène, c'est-à-dire les indicateurs de valeur des espaces choisis précédemment (durée d'inondation, distance au campement et à la source d'eau), en l'appliquant sur le SIG existant dans la région ;
2. chaque usager de la zone humide était représenté par un « post-it » où était dessinée une figurine représentant ce type d'usager (agriculteur, éleveur, chasseur, pêcheur, oiseau migrateur). Le support sur « post-it » permettait de déplacer l'usager sur la zone humide de la carte, mois par mois ;



Analyse par les participants des enjeux diachroniques pour le multi-usage des ressources.



Exemple de figurines utilisées dans l'un des ateliers.

3. le support cartographique était divisé en compartiments ; les ressources de chaque compartiment pouvant s'épuiser si trop d'usagers l'exploitaient ;

4. six types d'usagers constituaient les 13 personnages du jeu : 4 agriculteurs, 1 petit éleveur, 2 grands éleveurs, 2 pêcheurs, 1 chasseur, 3 oiseaux migrateurs ;

5. le tour de jeu représentait une période d'un mois, avec début du cycle de jeu après la saison des pluies (octobre). A chaque tour de jeu (équivalent à chaque mois), chaque participant déplaçait à son gré son personnage sur le terroir concentrique.

6. le premier tour de jeu consistait à choisir le positionnement de son campement de base. 13 tours de jeu constituait donc un cycle annuel (positionnement + 12 mois) ;

7. chaque participant a tiré au sort en début de jeu un personnage (un type d'usager) à jouer. Il était interdit pour un

participant de jouer son propre rôle dans le jeu.

8. Ensuite, à chaque pas de temps, on écrit dans un tableau les gains de chaque joueur, d'après les tableaux de valeurs que les participants ont élaborés auparavant. Néanmoins, ces sanctions quantitatives sont effectuées de façon volontairement très approximative. Il n'y a pas de règle précise quantifiant le retrait en points sur les gains pour tel ou tel écart aux conditions initiales, afin de ne pas focaliser l'attention sur une formalisation quantitative de toutes façons erronée et trop simplificatrice. C'est l'« esprit du jeu » et les dynamiques observées qui comptent, pas les scores quantifiés.

9. A la fin d'un cycle annuel, on regarde le classement approximatif, et des amendes sont données à ceux qui ne sont pas parvenus à satisfaire leurs besoins. L'amende, symbolisant un besoin, représente « une

femme qui pleure ». Ensuite, chaque joueur analyse oralement son parcours et les raisons de son résultat final.

On observe alors que, pour l'agriculture, les joueurs se placent là où il y a déjà des aménagements hydro-agricoles ou vont en faire de nouveaux sur les sols argileux. Certains préfèrent cependant établir des champs pluviaux, sur les sols sableux adaptés. Lorsque ensuite les joueurs se consacrent à l'élevage, le jeu fait apparaître deux types de comportements différents : certains restent près de leurs champs, tandis que d'autres n'hésitent pas à éloigner leurs troupeaux pour trouver les meilleurs pâturages. Il est intéressant de voir que les deux types de stratégies agropastorales notées dans la région réapparaissent spontanément au cours du premier cycle de jeu. Enfin, des conflits apparaissent avec certains joueurs qui installent leurs troupeaux dans le champ d'un autre, ce dernier



Figure « amende », représentant les besoins non couverts par un usager sur un cycle annuel

voulant bénéficier seul de ses chaumes, pour paître les résidus de récolte. Là aussi se reproduisent rapidement les mêmes difficultés que l'on observe en situation réelle. Ainsi, dès le premier tour de jeu, sans aucune intervention de l'animateur, un « conflit » a éclaté entre un agent du Parc jouant le rôle d'un éleveur et le représentant de la collectivité locale jouant le rôle d'un agriculteur (4). Ces deux « joueurs » ont demandé l'intervention de celui qui jouait le rôle du chef de village pour les départager. Il est aussi à remarquer que les joueurs ont très bien intégré les contraintes et les besoins des différents types d'acteur, et en particulier de celui qu'ils étaient censés représenter lors

du jeu. Ainsi, un agent du Parc jouant le rôle d'un éleveur a une première fois décidé de pâturer furtivement dans le Parc pour combler les besoins de ses troupeaux, puis ensuite tenté (sans succès) de négocier avec l'adjoint au conservateur (qui jouait son propre rôle) un accès plus libre au Parc. De même, les trois paysans jouant le rôle des oiseaux ont rapidement compris les besoins (en particulier en tranquillité et en aires de repos et de gagnage) des oiseaux : ce sont les joueurs qui ont reçu le moins de pénalités. Enfin, lors du bilan du jeu de rôles, un débat a opposé les agents du Parc entre eux : d'un côté ceux qui avaient joué le rôle d'agriculteurs, et qui défendaient la thèse d'une agriculture agressive par l'élevage, de l'autre ceux qui avaient joué le rôle d'éleveurs et qui défendaient la thèse d'une agriculture brimant l'élevage... Tout ceci devant des représentants des populations, donc des agriculteurs et des éleveurs, spectateurs muets et intéressés. Cette phase de jeu a donc précisé les difficultés d'alimentation des éleveurs sur la zone périphérique nord, qui les obligent à s'introduire dans le Parc, ou bien à laisser leurs animaux dépérir. Le jeu a clairement démontré que ces difficultés d'alimentation des éleveurs étaient dues à deux phé-

nomènes : la réticence des agriculteurs à les laisser paître sur les champs après les récoltes et le déficit en bons parcours (zone inondable deux mois maximum) à partir du mois d'avril, qui les contraignent à se rabattre sur les terres humides, pourtant peu pâturables, du Parc. Le cycle d'inondation artificielle du Parc, qui favorise des inondations de plusieurs mois des terres de la zone (y compris hors du Parc) est donc préjudiciable aux éleveurs.

Le passage à l'informatique

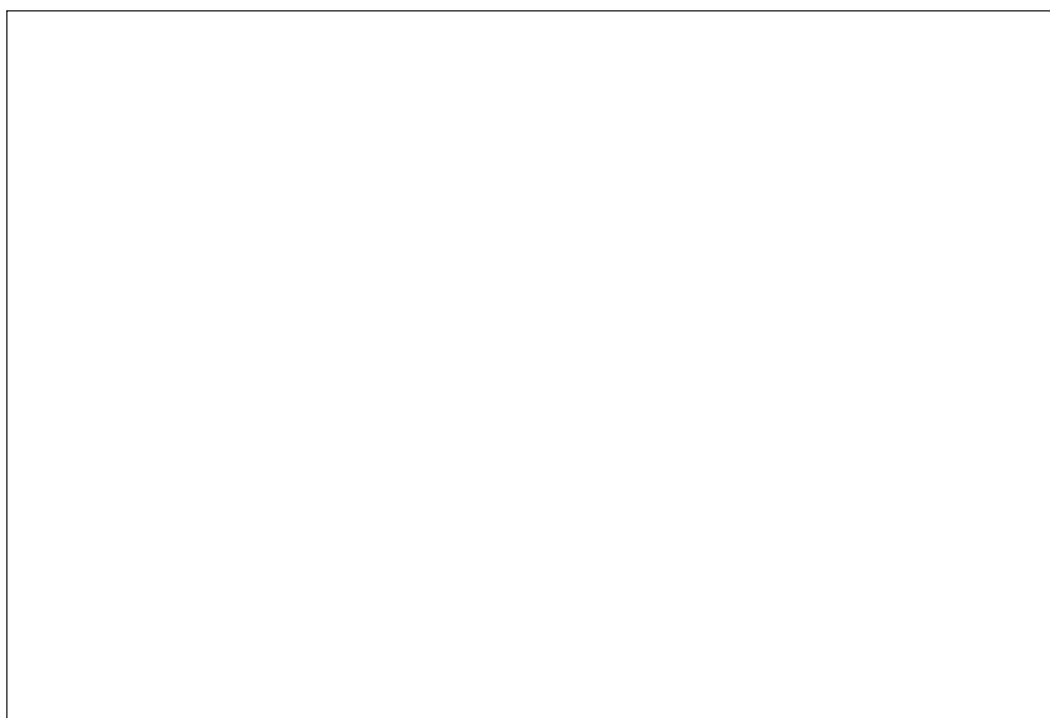
Au bout de ces quelques cycles de jeu, les participants en arrivent naturellement à la volonté d'expérimenter des interventions sur le territoire, que ce soient de nouvelles règles d'usage ou des aménagements physiques du territoire. Cependant, comme prévu, ils commencent aussi à trouver lourds les cycles de jeu et ressentent bien qu'il ne sera pas possible de parvenir ainsi au test valable d'actions assez fines pour enrichir suffisamment une réflexion qui se veut opérationnelle. C'est alors que le passage à la simulation informatique peut s'effectuer (5). En effet, ce jeu de rôles aux règles primaires, mais entièrement conçu et formalisé par les acteurs, rassemble les diffé-

rents éléments nécessaires à un système multi-agents : des agents-acteurs aux stratégies et aux mobiles bien identifiés, des agents-ressources aux caractéristiques telles que se les représentent ces agents-acteurs, et des règles, primaires mais formelles, d'interactions entre eux. Cela constitue en fait une véritable conception endogène de système multi-agents, qu'il suffit ensuite de transférer dans Cormas. De plus, la difficulté de ce passage à l'informatique a été volontairement accrue dans l'expérience, afin de mieux tester les capacités d'appréhension de représentations formalisées de la part d'acteurs aux profils culturels particu-

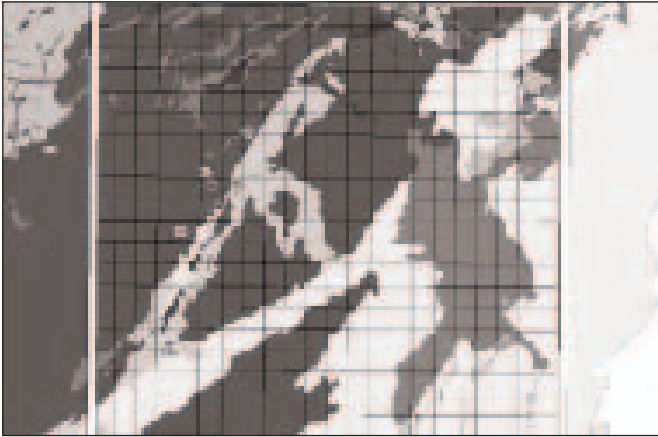
liers. Ainsi, bien que Cormas soit capable d'intégrer des formes classiques de représentation cartographique, nous avons choisi une formule de représentation plus théorique : le découpage de la carte en une grille régulière de rectangles. Autrement dit, une rasterisation grossière de l'espace. Pour accompagner les participants jusqu'à une maîtrise de ce type de représentation cartographique, cette rasterisation a d'abord été effectuée directement à la main sur la carte servant de support au jeu et une séance de jeu s'est effectuée avec cette nouvelle grille (cf. photo ci-dessous). Puis, la plate-forme SelfCormas est présentée aux participants. Son

interface spatiale reprend exactement le même support cartographique que celui utilisé dans le jeu, grâce à ces liaisons avec le logiciel SIG. Le passage à l'écran informatique s'est alors effectué sans gêne chez les acteurs locaux, même chez ceux n'ayant jamais eu aucun contact avec l'ordinateur.

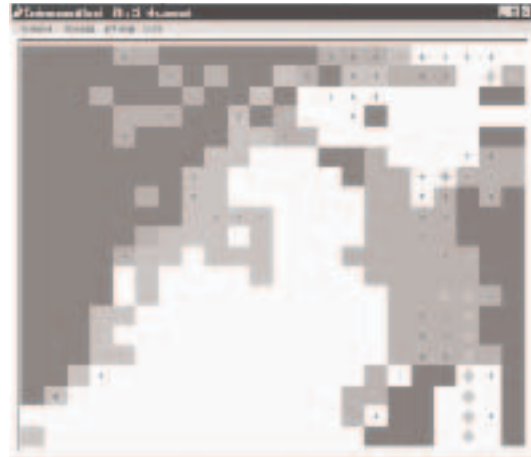
Dès les premières simulations, les participants effectuent d'eux-mêmes leurs propres analyses des dynamiques observées (6)... Au bout de quelque temps, la discussion interne s'engage sur la possibilité de décider de nouvelles règles collectives ou de faire des aménagements physiques du territoire. Puis, le dernier temps est consacré



Exemple de grille « rasterisée » manuellement avec les participants, à partir de la carte SIG qui est encore en partie visible en-dessous.



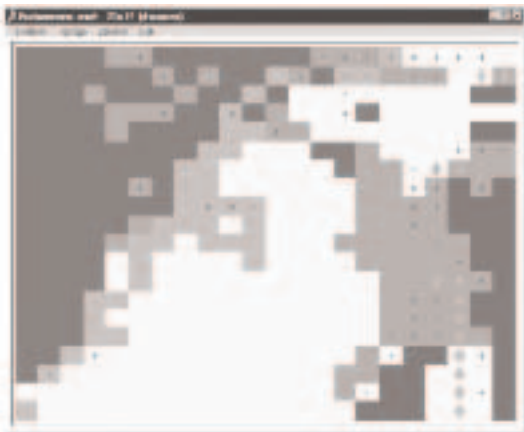
Le passage du SIG à Cormas : exemple de Gnith



La grille SelfCormas correspondante.

Exemple 1 de simulation (zone de Gnith)

Avant la stimulation



Les losanges gris représentent les pistes à bétail, établies pour pouvoir accéder aux presque îles. Les petits points noirs la nouvelle représentation choisie pour les points d'eau. Fin de simulation.



Les gros points noirs figurent les champs. En blanc, les zones où la ressource fourragère a disparu. Une fois devenus éleveurs les agents, qui ne peuvent avoir accès au lac par manque de pistes d'accès, vont à l'Ouest.

à des simulations comparatives réfléchies, après les premières actions d'exploration tout azimut de la plate-forme. L'objet de ces simulations n'est pas de prédire les futurs possibles ni de donner les éléments sûrs d'impacts de quelque action que ce soit, puisque l'hypothèse posée est

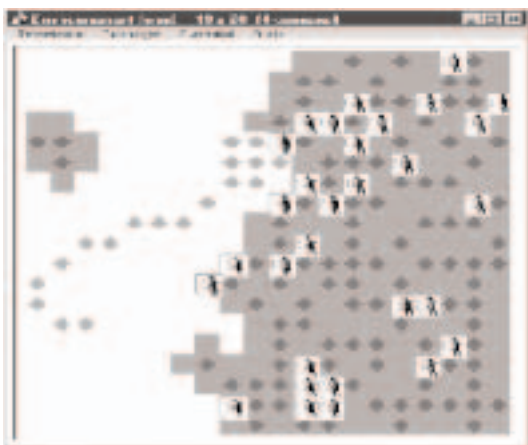
que l'objet est trop complexe pour une prédiction technique, mais de permettre aux acteurs locaux de progresser dans une représentation commune de plus en plus subtile de leur problématique, donc d'avancer ensemble vers des actions de plus en plus pertinentes.

Acquis et discussion

Il faut noter comme résultat le plus probant l'accord intime de tous les participants au diagnostic ainsi progressivement effectué. Or, dans tous les cas d'expérience, cette entente

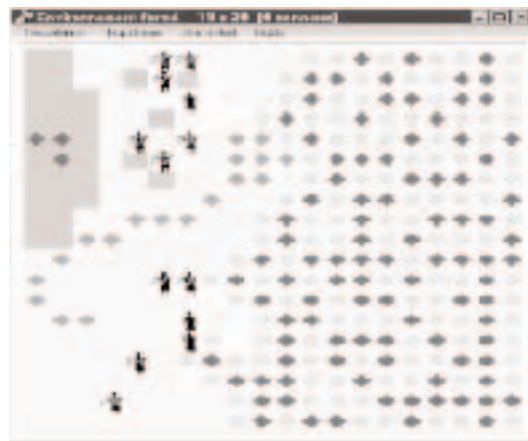
Exemple 2 de simulation (zone de Mboundoum)

Les paysans établissent d'abord leurs champs, sur les meilleurs emplacements...

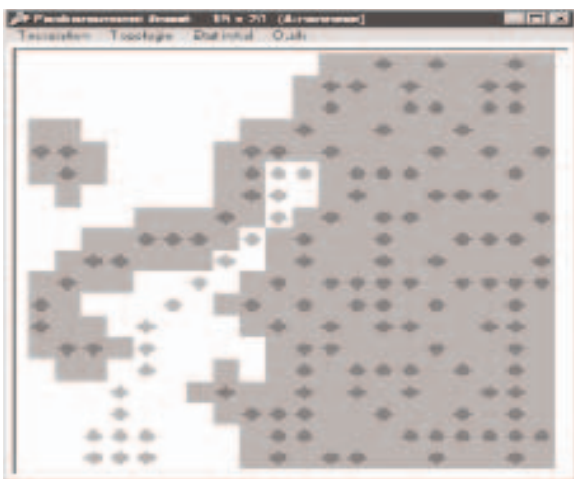


La grille affiche la perception des éleveurs. En gris les espaces bons pour les cultures irriguées, en blanc les espaces inintéressants. Les losanges plus foncés figurent les points d'eau. Les losanges noirs au sein de la zone blanche figurent un marigot à l'eau saumâtre.

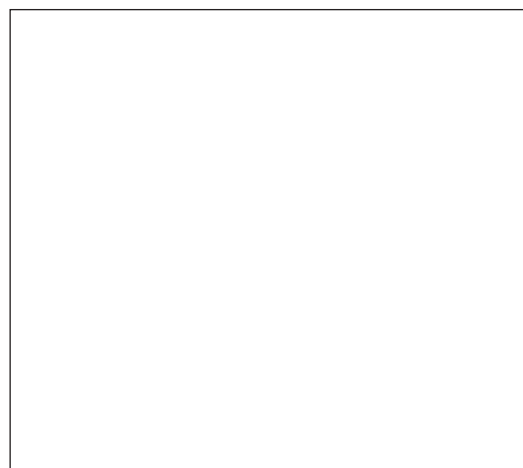
...puis ils s'occupent de leurs troupeaux.



La grille affiche la perception des agriculteurs. La zone gris foncé dans le coin Nord-Ouest représente le parc du Djoudj, interdit d'accès. Les ronds les champs, les losanges les points d'eau (canaux d'irrigation compris) les cellules blanches les pâturages.



Ensuite, une nouvelle carte est présentée qui représente le nouveau chenal, prévu par les politiques d'aménagement de la région afin d'évacuer les eaux de drainage qui rendent le marigot saumâtre. On voit que cette nouvelle configuration permet une occupation de l'espace encore plus grande par l'agriculture (zone grise). Le marigot anciennement saumâtre est redevenu utilisable grâce au chenal d'évacuation des eaux de drainage (losanges gris sur fond blanc).



Après l'atelier

Une revue des différents supports testés pour la concertation :

- ✓ la carte SIG, dont une partie apparaît au mur ;
- ✓ la carte «rastérisé» par dessus ;
- ✓ à droite le tableau utilisé pour animer le jeu de rôles ;
- ✓ en bas l'ordinateur dans sa sacoche
- ✓ ...et l'animateur.

entre tous les acteurs n'était pas effective avant la tenue de l'atelier, de fortes tensions existant, qui avaient justement motivé la tenue de ces ateliers. Ainsi, les débats à la fin du jeu n'ont jamais porté sur la question stérile de la responsabilité des uns et des autres, mais n'ont concerné "que" les seuls moyens de résoudre les problèmes (le "comment") ce qui a permis d'aboutir très vite à des avancées opérationnelles. Ces séances ont ainsi toutes permis aux participants de s'engager dans une nouvelle négociation concertée sur l'aménagement et la réglementation, dont ils ont mis d'eux-mêmes en place les lourdes réalisations un an après ces ateliers, sans aucun appui matériel de l'équipe d'animation. Dans une zone où les outils de suivi-évaluation ne manquent pas, la présence d'un outil d'aide à la décision conçu sur une représentation interne du problème plutôt que sur une description analytique de situation a permis une avancée significative du processus de décision et d'action sur le territoire.

Concernant les supports, les tests réalisés montrent que trois jours ont suffi pour obtenir l'apprentissage recherché, depuis la maîtrise de la carte papier jusqu'à la simulation croisant SMA et SIG. Le faible niveau d'instruction des parti-

cipants (taux d'analphabétisme très important) n'a pas constitué un obstacle à l'usage de telles simulations informatiques. Grâce à la phase de conception et au test du jeu qui a suivi, ils sont devenus tout à fait capables d'interpréter les résultats des modèles et ont parfaitement intégré la distance entre les modèles et la réalité. Ainsi, une des observations spécifiques qu'a permis l'atelier de Gnith est que c'est l'ensemble de la démarche qui est efficace, en particulier le couplage entre jeu de rôles et système de simulation. En effet, des personnes qui ne sont venues que le troisième jour à Gnith ont eu beaucoup plus de mal, non pas à comprendre les simulations mais à comprendre le statut de la simulation. L'outil était vu comme prescriptif, alors que ceux qui étaient là lors du jeu de rôles, et surtout de sa phase de conception, comprenaient bien le système de simulation schématique sur hypothèses et l'appel à la discussion sur les dynamiques simulées. Etant eux-mêmes les concepteurs initiaux des simplifications effectuées, ils avaient bien conscience de ne pas avoir en face d'eux une « boîte noire » délivrant des prédictions. Aucun d'entre eux ne s'est en aucun moment préoccupé des bilans quantifiés finaux des simulations, qui représen-

taient pourtant un effectif insatisfait pour chaque type d'utilisateurs, avec parfois des proportions énormes pour une catégorie bien représentée parmi les participants. Les simplifications étant conçues par eux-mêmes, donc bien tangibles et explicites, aucun d'entre eux n'a pu s'aventurer à s'appuyer sur les bilans finaux pour défendre son argumentation, sachant les réactions que cela entraînerait chez les autres participants. Par contre, l'analyse comparative des dynamiques, des « comportements » des simulations, a retenu toute l'attention et a alimenté la réflexion et la définition des nouvelles actions collectives à tester.

Il s'agit maintenant d'accumuler les expériences en multipliant les tests, à la fois dans des situations géographiques différentes et à des niveaux de décision différents sur le territoire (micro-local, local, régional). Un nouveau programme de test a été ainsi mis en place depuis septembre 2001, avec l'appui des collectivités locales de la région de la vallée du Sénégal. Cependant, pour s'approcher de ces objectifs, c'est en réalité tout un environnement accompagnant les processus qu'il s'agit de mettre en place, et pas seulement quelques outils, même utilisés avec une méthode spécifique de progression et d'accompa-

gnement. C'est pourquoi ces expériences s'inscrivent dans une démarche de planification ascendante (d'Aquino 2001, d'Aquino 2002) conduite dans la vallée du fleuve Sénégal. C'est pourquoi aussi il ne faut envisager l'utilisation de ce type d'approche qu'en complément des systèmes plus classiques d'appui à la décision. Utilisée en amont de ces derniers, notre démarche permettrait de poser une situation adéquate de coopération entre acteurs et experts, où les premiers reprennent les responsabilités qui sont les leurs.

Cependant, qui dit processus dit incertitude, devant des dynamiques qu'il serait illusoire d'imaginer maîtriser. L'enjeu même de ce type d'expérimentation, influencer des processus en grande partie sociaux, exige de préciser encore plus clairement les limites envisageables de ces expériences. La difficulté la plus importante est liée à la nature même des phénomènes que l'on souhaite accompagner : il est difficile d'évaluer l'efficacité de l'approche à modifier profondément le processus local de décision sur le territoire, sans des analyses socio-anthropologiques et politiques lourdes, balayant une période de plusieurs années. Ce travail a cependant débuté et permettra d'amender progressivement la

démarche. La seconde difficulté est intrinsèque à toutes les approches qui cherchent à modifier le comportement de l'accompagnement technique vis-à-vis des acteurs : aucun outil, aucune méthode ne parviendra à modifier un comportement ancré par des années d'instruction et de vie professionnelle. Si ce nouveau type de conception de supports de concertation permet de diminuer l'« impact technocrate » dans la construction même des outils, il ne modifiera cependant que très peu la façon d'être de celui qui va manipuler ensuite l'outil. Ce type de démarche ne peut qu'appuyer dans sa recherche d'outils plus adéquats celui qui a déjà une sensibilité différente. C'est pourquoi, depuis deux ans, l'équipe effectue un lourd travail de conception et d'expérimentation de modules de formation, dont l'enjeu est autant de modifier le comportement de ceux qui utiliseront ces approches que de transférer l'approche elle-même.

En conclusion, les résultats de ces quatre années d'expérimentation soulignent l'intérêt de cette démarche pour l'émergence d'un processus autonome et progressif de planification décentralisée, depuis le local jusqu'au régional. Trois premiers axes y ont été investis complémentairement : l'auto-conception de

supports d'analyse et de simulation, une approche différente de l'appui technique pour une autonomisation des dynamiques locales vis-à-vis de ce conseil technique ; un enrichissement graduel du processus collectif local de prise de décision. En quelque sorte, une démarche « bottom-up » de planification et de modélisation, plus en accord avec la nouvelle place, plus humble, que devrait avoir une Science « post-normale » du XXI^e siècle.

Bibliographie

- Barreteau O., d'Aquino P., Bousquet F., Le Page C., 2001. Le jeu de rôles à l'interface entre systèmes réel et virtuel pour la gestion de ressources renouvelables. Exemples d'application au Sénégal. 9 p., in Actes du séminaire international sur les Zones Inter-Tropicales humides, IRD, Bamako.
- Bousquet F., Bakam I., Proton H., Le Page C., 1998. Cormas : Common-Pool Resources and Multi-Agent Systems. Pp. 826-838 in Lecture Note in Artificial Intelligence, 1416, Springer, Berlin.
- Bousquet F., Barreteau O., Le Page C., Mullon C., Weber J., 1999. An environmental modelling approach. The use of multi-agent simulations. Pp. 113-122 in F. Blasco et A. Weill (éds. sc.), Advances in environmental modelling. Elsevier, Paris.
- Commere R. (éd), 1989. Le développement local en milieu rural. 221 p., Université de Saint-Etienne, Saint-Etienne.
- D'Aquino P., 2002. Le pouvoir plutôt que la participation. Les principes d'une nouvelle approche de la planification territoriale décentralisée. Géographie, Economie, Société, 4, 3, (sous presse), Elsevier, Paris.

D'Aquino P., S. M. Seck, 2002. Et si les approches participatives étaient inadaptées à la gestion décentralisée de territoire ? Géocarrefour (sous presse), Univ. Saint-Etienne.

D'Aquino P., Etienne M., Barreateau O., C. Le Page, F. Bousquet, 2002. A novel mediating participatory modeling: the «self-design» process to accompany a collective decision-making. Int. J. Agr. G. Env., IJARGE, (sous presse), Elsevier, Paris.

D'Aquino P., Etienne M., Barreateau O., C. Le Page, F. Bousquet, 2001. Modélisation d'accompagnement : l'usage des simulations multi-agents dans des processus de décision sur la gestion des ressources naturelles. 19 p., in Le pilotage des agro-écosystèmes : complémentarités terrain-modélisation et aide à la décision, Cirad, Montpellier.

D'Aquino P., 2001. Ni planification locale, ni aménagement du territoire : pour une nouvelle approche de la planification territoriale. Pp. 279-300 in Géographie, Economie, Sociétés, 2001, 3, 2, Alternatives Economiques, Paris.

Ferrand, N., 1999 (éd. sc.). Modèles et systèmes multi-agents pour la gestion

de l'environnement et des territoires. Compte rendus de colloque, CEMA-GREF éditions, Paris (FRA).

Legay J.M. 1997. L'expérience et le modèle. Discours sur la méthode. 111 p., INRA, Paris (FRA).

Mermet L., 1991. Les exercices de simulation prospective. 32 p., ASCA, Paris (FRA).

Mermet L., 1993. Stratégies pour la gestion de l'environnement. La nature comme jeu de société. 205 p., L'Harmattan, Paris (FRA).

Piveteau V., 1994. L'avenir à long terme des zones rurales fragiles. Approche par le jeu prospectif d'une question complexe. 355 p., Univ. Paris I, Paris (FRA).

Notes

(1) Débutée en 1997, l'expérimentation associe le Centre international de recherches agronomiques pour le développement (Cirad, Montpellier, France), la Société nationale d'aménagement des terres du Delta du fleuve

Sénégal et des vallées du fleuve Sénégal et de la Falémé (Saed), l'Université Gaston Berger (UGB, Saint Louis, Sénégal), l'Institut sénégalais de recherche agronomiques (Isra, Saint Louis, Sénégal) et les collectivités locales rurales et régionales de la vallée du fleuve Sénégal.

(2) Environnement de simulation Cormas (Common-Pool Resources and Multi-Agent Systems) (Bousquet et al. 1998), construit pour l'étude des interactions entre sociétés et environnement.

[3] Zone périphérique nord du Parc national des oiseaux du Djoudj (env. 200 km²) ; zone de Ndiaye (env. 700 km²) ; zone de Mboundoum (env. 180 km²) ; région de Gnith (env. 330 km²).

(4) Les conflits entre agriculteurs et éleveurs sont très fréquents dans la zone.

(5) L'association entre jeu de rôles et SMA avait déjà été expérimentée par O. Barreateau (Barreateau et al. 2001).

(6) Un enregistrement vidéo de ces ateliers a été effectué par l'équipe. 