

Conception collaborative d'objets géo-graphiques. Application aux jeux de territoire.

Sylvie Lardon, Florence Le Ber, Christian Brassac, Patrick Caron, Michel Mainguenaud, Jean-Michel Préau

▶ **To cite this version:**

Sylvie Lardon, Florence Le Ber, Christian Brassac, Patrick Caron, Michel Mainguenaud, et al.. Conception collaborative d'objets géo-graphiques. Application aux jeux de territoire.. Revue Internationale de Géomatique, 2006, 16 (2), pp.269-284. hal-00107069

HAL Id: hal-00107069
https://hal.science/hal-00107069

Submitted on 2 Oct 2015

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Conception collaborative d'objets géographiques

Application aux jeux de territoire

Sylvie Lardon* — Florence Le Ber** — Christian Brassac*** — Patrick Caron**** — Michel Mainguenaud***** — Jean-Michel Préau***

UMR Métafort, INRA & ENGREF POP'TER, 24 avenue des Landais, 63171 Aubière Cedex 9
***ENGEES, 1 quai Koch, 67000 Strasbourg*
****Université Nancy 2, BP 33-97, 54015 Nancy Cedex,*
*****UMR Thétis, CIRAD-TERA, TA 60/15, 73, Avenue J.F. Breton, 34398 Montpellier Cedex 5*
******INSA, 1060 Avenue de l'Université, 76801 St Etienne du Rouvray Cedex*
lardon@engref.fr, fleber@engees.u-strasbg.fr, Christian.Brassac@univ-nancy2.fr, caron@cirad.fr, michel.mainguenaud@insa-rouen.fr, jean-michel.preau@wanadoo.fr

RÉSUMÉ : Une réflexion pluridisciplinaire sur la conception collaborative d'objets géographiques a permis de recenser quelques outils et dispositifs, de confronter les points de vue disciplinaires et de proposer une plate-forme d'acquisition et de conception. Nous l'appliquons ici à l'analyse de jeux de territoire, permettant d'articuler différentes méthodologies et d'élaborer une vision partagée du territoire, par la production collective de représentations spatiales.

ABSTRACT: This article presents the results of a reflection on collaborative design of geographical objects. A multi-disciplinary group interacted depending on their cultural and scientific field. This group designed the architecture and the services for an acquisition and conception tool. We apply this research to the analysis of a game in order to define a territory and to elaborate a share representation of space.

MOTS-CLÉS : représentation spatiale, conception collaborative, jeu, interdisciplinarité, territoire.

KEYWORDS: spatial representation, collaborative design, game, interdisciplinarity, territory.

1. Introduction

L'usage des outils de représentation spatiale est de plus en plus courant dans les projets de développement de territoires, tant urbains que ruraux. Cartes, images, systèmes d'information géographique… sont mobilisés à différentes étapes d'un processus de construction collective. D'autres outils font l'objet de développements plus récents : cartes dynamiques (Josselin & Fabriquant, 2003), dessins d'acteurs, simulations informatiques. Cependant, dans les démarches participatives de développement territorial, se pose la question de l'appropriation par les acteurs des outils et méthodes proposés, non seulement pour mettre en œuvre un raisonnement spatial, mais aussi pour construire collectivement des représentations du territoire (Debarbieux & Vanier, 2002). Nous cherchons à élaborer de telles méthodes et à tester, dans un premier temps entre chercheurs, leurs capacités à faciliter les interactions et à produire de nouvelles connaissances.

L'action spécifique AS144 « Conception collaborative d'objets géo-graphiques »[1], a réuni des chercheurs de plusieurs disciplines, géographes, agronomes, informaticiens ou psychologues, s'intéressant aux situations, processus et outils de conception collaborative d'objets géographiques ou de représentation de l'espace. Au cours des réunions, nous avons recensé et confronté les travaux et les problématiques de chacun, tant pratiques que théoriques. De cette recension et de cette confrontation est né le constat de la nécessité de moyens techniques et méthodologiques pour mieux comprendre ces processus de conception collaborative et les évolutions des objets géographiques qui les supportent ou qui en résultent. Nous avons testé un dispositif de jeu de conception collaborative d'objets géographiques mettant en scène ces différents outils et moyens d'expression au sein d'un collectif plurisdisciplinaire. Nous en tirons une proposition de plate-forme de suivi de l'activité collaborative de conception d'objets géographiques.

Le plan de l'article est le suivant.

Nous recensons tout d'abord quelques outils et dispositifs existants, relatifs aux méthodes de diagnostic de territoire, puis nous présentons succinctement le test d'un jeu de conception collaborative d'objets géographiques (2). Ensuite nous donnons des éclairages disciplinaires sur les démarches de conception collaborative et nous présentons une proposition d'outillage technique et méthodologique pour accompagner ces démarches (3). Nous concluons sur les perspectives offertes par un tel dispositif de conception collaborative adapté au développement territorial (4).

---

[1] L'action spécifique intitulée « Construction collaborative d'objets géo-graphiques » s'est déroulée durant l'année 2004, dans le cadre du RTP 37 du département STIC du CNRS, animée par S. Lardon et F. Le Ber. Elle avait pour objectif l'étude interdisciplinaire des outils et des méthodes de représentation de l'espace, utilisés ou utilisables dans les démarches de conception collaborative (http://www-engees.u-strasbg.fr/~fleber/AS144).

2. Outils et dispositifs de conception collaborative d'objets géographiques

Nous avons recensé quelques outils et dispositifs ayant trait à la conception collaborative d'objets géographiques. Nous décrivons ci-dessous ceux qui nous paraissent exemplaires de la diversité des questions posées sur les représentations spatiales et leur usage dans des démarches participatives de diagnostic de territoire (Lardon, 2003). Ils servent de fondement au test de jeu collaboratif réalisé par les chercheurs de l'AS144.

2.1. Chorèmes et graphes

Ces modes de représentation des organisations spatiales sont utilisés dans des diagnostics de territoire, pour faciliter la compréhension des dynamiques en cours et aider les acteurs à raisonner leurs actions dans le territoire.

« *Les chorèmes sont des structures élémentaires de l'espace qui se représentent par des modèles graphiques… Toute configuration spatiale relève de la combinaison éventuellement très complexe de mécanismes simples*» (Brunet, 1986). La grille simplifiée élaborée pour répondre à des questions d'aménagement du territoire reprend les sept principes organisateurs de l'espace comme autant de questions à se poser et de modèles élémentaires auxquels se référer pour construire et interpréter des formes d'organisation spatiale observées dans les territoires (Piveteau & Lardon, 2002).

Dans le cadre d'un travail commun entre agronomes et informaticiens, ces modes de représentation spatiale ont été utilisés pour rendre compte des organisations spatiales agricoles[2]. L'acquisition de connaissances s'est effectuée *via* deux modèles de représentation de l'espace, des chorèmes d'exploitations agricoles et des graphes d'organisations spatiales (Le Ber *et al*., 2002). Ces graphes sont constitués de deux ensembles de sommets, entités et relations spatiales. Le travail de modélisation aboutit à la construction de graphes représentant les organisations spatiales des exploitations et, en même temps, à la reconsidération des chorèmes d'exploitations, à la fois dans la dénomination des entités spatiales représentées et dans leurs arrangements spatiaux (Capitaine *et al.*, 2001).

Les chorèmes ont été utilisés à différents niveaux d'organisation, des exploitations agricoles aux régions. On peut penser que le raisonnement conjoint à partir de chorèmes et de graphes, tel qu'exprimé au niveau des exploitations agricoles, pourrait être facilement étendu aux formes d'organisation visibles dans le paysage et contribuant à la dynamique des territoires.

---

[2] Voir article Metzger *et al*. « Raisonnement sur les organisations spatiales agricoles: le logiciel ROSA » dans ce numéro.

2.2. Itinéraire méthodologique et navigateur Web

Le concept d'itinéraire méthodologique de diagnostic de territoire a été formalisé dans le cadre de la mise en œuvre de démarches de développement territorial (Lardon *et al.*, 2001). L'itinéraire méthodologique est la façon d'articuler différentes méthodes de traitement des informations mais aussi de mobilisation des acteurs pour construire progressivement une vision partagée et stratégique du territoire. Il s'appuie sur la production de représentations spatiales. Leur filiation rend compte de la construction du raisonnement, des points-clés et des chemins alternatifs possibles. Il est restitué sous la forme de la séquence des représentations spatiales élaborées et de la succession des étapes à passer, en explicitant les objectifs et les connaissances produites.

Un navigateur web[3] a été développé pour rendre compte de l'itinéraire méthodologique de diagnostic d'un territoire réalisé dans le cadre de formations. Il comprend un ensemble de représentations spatiales, des cartes d'informations aux schémas simplifiés, élaborés au cours de la construction du diagnostic. Le but est de restituer les étapes du raisonnement suivi, et pas seulement le résultat du diagnostic, en particulier pour en faciliter l'appropriation par des acteurs extérieurs. La séquence des représentations spatiales produites lors du module de formation définit un « *parcours professeur* », qui constitue le parcours de référence parmi ces documents. Le navigateur permet de créer des « *parcours élèves* ». Ces parcours constituent des graphes qu'il est possible de qualifier et de comparer, en fonction des documents visités et des moments (du chemin) où ils sont visités.

D'autres méthodes de diagnostic de territoire mettent plus l'accent sur les connaissances des acteurs, en s'appuyant principalement sur les dires d'acteurs (Caron, 1997). L'itinéraire méthodologique est alors adapté aux différentes situations, échelles, acteurs et dynamiques de développement [4].

2.2. Jeu de territoire et jeu de rôle

Dans la perspective d'impliquer les acteurs dans le diagnostic et la prospective du territoire, nous avons conçu un jeu d'expression visant à construire une vision partagée du territoire. Initialement mis au point avec des chercheurs et des étudiants, il est maintenant utilisé sous différentes variantes (formation, ingénierie territoriale, conduite de projets), dans des ateliers participatifs avec les acteurs des territoires[5].

---

[3] Voir article Lardon et Mainguenaud « Parcours dans un itinéraire méthodologique de diagnostic de territoire : exploration par un navigateur » dans ce numéro.

[4] Voir l'article Brau *et al.*, « Représentations spatiales et diagnostic de territoire. Comparaison du zonage à dires d'acteurs et du diagnostic structures-dynamiques-projets » à paraître dans la revue Canadian Geographer.

[5] La première réalisation a été faite en 2003 lors du séminaire « Territoires qui se dessinent. Représentations graphiques et prospective territoriale », organisé par le groupe de prospective de la DATAR et L'ENGREF Clermont-Ferrand. En 2004, il a été joué avec les acteurs du Sud Aveyron, dans le cadre du programme d'accompagnement du Viaduc de Millau (ouvrage à paraître en 2005 aux Editions de l'Aube).

Le jeu de territoire se déroule en trois séquences :

- Construction collective d'une maquette du territoire, à partir du choix de cartes des structures et des dynamiques du territoire, selon un tour de jeu où chacun argumente et dessine, sur la maquette, l'objet spatial retenu. Elle correspond à une reconstruction collective du diagnostic de territoire.
- Elaboration individuelle de scénarios d'évolution pour le territoire, à partir des connaissances construites lors de la séquence précédente, donnant à voir les transformations du territoire liées à des choix d'actions à mener. C'est une phase de prospective.
- Présentation collective des différents scénarios et débat sur les enjeux auxquels ils répondent et sur les actions concrètes proposées. Elle aboutit à l'élaboration de stratégies pour le territoire.

Par ailleurs, les jeux de rôles, couplés avec des méthodes de modélisation et de simulation multi-agents sont utilisés dans des démarches de modélisation adaptées à la concertation entre acteurs impliqués dans la gestion des ressources renouvelables (Bousquet *et al.*, 1999 ; d'Aquino *et al.*, 2001). Ces démarches d'accompagnement[6] permettent à des acteurs en interaction d'accroître leurs connaissances personnelles et communes d'un système, des processus en cours et de la place qu'y occupe chaque acteur. En univers changeant, en particulier sous l'effet du comportement des autres joueurs, chaque joueur prend des décisions pour réaliser les activités propres au rôle endossé. Le jeu permet d'observer et d'analyser collectivement des décisions prises par des acteurs placés dans des situations en marge de la réalité (Le Page *et al*., 2004).

Une variante, combinant jeu de territoire et jeu de rôle a été testée lors d'un séminaire en 2005[7]. L'expérience met en évidence de multiples interactions entre les objets géographiques et les représentations du territoire et montre la nécessité de se doter d'outils d'observation et d'analyse des modalités de conception collaborative.

2.3. Test d'un jeu de conception collaborative d'objets géographiques

Pour aller plus loin dans la compréhension de la construction d'objets géographiques et dans l'analyse du rôle que peuvent occuper les jeux dans de tels processus, nous avons testé, au sein de l'AS144, un dispositif de jeu collaboratif[8]. Le test visait en particulier à évaluer les besoins en termes d'observation et de suivi de processus de conception collaborative d'objets géographiques.

Les chercheurs ont été tour à tour *joueur* et *observateur* dans deux situations contrastées de construction de territoires fictifs (Encart 1). La première expérience

---

[6] Elles sont mises en œuvre au sein du Cirad par un collectif de chercheurs engagés dans une démarche de Companion Modelling (http://cormas.cirad.fr/fr/reseaux/ComMod/charte.htm)

[7] Dans le cadre du Séminaire CQFD-Fgéo, à Québec, voir article Lardon *et al.* « Jeu collaboratif de construction de territoire », à paraître dans la revue Canadian Geographer

[8] Le test a été réalisé en juin 2004, entre 2 groupes de 3 chercheurs : un agronome-géographe, un informaticien et un psychologue cogniticien.

consistait à inventer un territoire en retraçant une histoire. Le choix des objets représentés et le raisonnement élaboré devaient être explicités. La première étape de construction était suivie d'une étape de transformation du territoire, suite à des évènements extérieurs (définis dans le jeu). Les consignes étaient strictes. La seconde expérience laissait une large marge de manœuvre dans la procédure de création d'un espace fonctionnel.

Au-delà des observations relatives au dispositif lui-même (feuilles, crayons, positionnement des personnes par rapport à la feuille, …) et au type d'iconographie utilisée (schémas, symboles, 3D, …), la comparaison des deux déroulements est instructive. Dans le jeu 1, le territoire construit présente des conflits d'usage entre activité agricole et activités résidentielles ou de loisirs ; il est géré par un collectif d'acteurs. Il y a construction commune *ex nihilo* du territoire, avec ajouts successifs par les joueurs, en même temps que l'histoire est énoncée. Le dessin commence au centre et s'élargit (centrifuge). L'histoire est cohérente et bien mémorisée par le groupe, parce qu'ancrée dans les objets graphiques et leurs légendes. Dans le jeu 2, l'espace aménagé est un bâtiment organisé pour saisir, stocker et traiter des informations vidéographiques. Il y a d'abord eu discussion, puis notation et esquisse préliminaire de chacun des joueurs, avant la réalisation commune. Le territoire est délimité par un espace circulaire, qui est ensuite partitionné selon les différentes fonctions attribuées, en un modèle centre-périphérie (centripète). On a affaire à deux échelles différentes, celle d'un territoire en 1 et celle d'un bâtiment en 2. Le mode de construction en 1 relève plus d'une démarche de développement et celui en 2 d'une démarche d'aménagement, même si c'est à l'échelle d'un bâtiment.

L'expérimentation a conduit aux réflexions suivantes :

- Les objets géographiques, en tant que structures, portent également en eux-mêmes les fonctions qui leur sont attribuées. Dessiner un objet, c'est aussi parler de ses relations avec les autres objets. En cela, les objets sont révélateurs des activités. Inversement, un objectif assigné ne peut pas être rempli par n'importe quel objet. Ceux-ci sont porteurs de sens. Ainsi, l'iconographie du territoire est, en elle-même, révélatrice des représentations des acteurs. Les inscriptions en sont le mode d'expression.
- La résolution des problèmes, dans des projets de développement peut s'appuyer sur les objets géographiques qui servent de référents spatiaux et de points d'ancrage. De par leur matérialité, ils circonscrivent les domaines du possible et tiennent compte de la spatialité des processus. De par leur valeur symbolique, ils focalisent l'attention et expriment la diversité des territorialités. Ils permettent de confronter des points de vue et de trouver des accords.
- Le processus de production d'objets géographiques se fait dans le jeu selon une alternance de phases d'ouverture et de fermeture : fermeture par les consignes, les outils mis à disposition ou la contrainte des jeux d'acteurs ; ouverture par les marges de création laissées, la formulation des légendes ou les interactions permises entre les acteurs. Ce dispositif de jeu permet l'émergence de nouvelles idées, tout en fournissant un cadre de référence rigoureux pour la comparaison des expériences.

Ces trois propriétés sont constitutives des jeux de territoire. Il importe d'approfondir ces premiers résultats et hypothèses sur le rôle des représentations spatiales dans la conception de projets de territoire pour avancer des propositions méthodologiques.

3. Réflexions pluridisciplinaires sur les démarches et méthodes de conception collaborative d'objets géographiques.

Les chercheurs de plusieurs disciplines peuvent contribuer à la réflexion relative à ces différents outils et moyens d'expression, à la façon dont ils sont utilisés dans les processus de développement territorial, à leur capacité à représenter des informations, à supporter des raisonnements spatiaux et à générer des connaissances. Chacun a intérêt aux apports des autres. Ainsi, l'agronome-géographe qui utilise un dispositif de jeu pour étudier l'usage de représentations spatiales dans l'action collaborative des acteurs mobilisés, a-t-il besoin d'outils informatiques et de méthode d'analyse des interactions. Pour l'informaticien, qui formalise les objets et les raisonnements, il est nécessaire d'interpréter les interactions observées entre les acteurs et ces mêmes outils informatiques. Enfin, les psychologues s'intéressent au statut et au rôle des différents objets géographiques et outils informatiques dans le processus de conception.

Nous explicitons ci-dessous ces points de vue portés par les chercheurs de l'AS144.

3.1 Point de vue des géographes et agronomes

Dans une perspective de développement territorial, vu comme l'augmentation de la capacité des acteurs à maîtriser les évolutions qui les concernent, l'usage des représentations spatiales constitue une modalité privilégiée de compréhension des structures et des dynamiques spatiales et de conception de projets de territoire (Lardon *et al.*, 2001). C'est un outil précieux pour l'exercice de diagnostic et pour l'organisation d'une démarche réflexive avec des acteurs voulant mener individuellement et collectivement un raisonnement spatial. Elle constitue un instrument de visualisation et de mise en discussion des points de vue d'acteurs et de leurs pratiques territoriales, contribuant à la transformation des territoires (Bonin *et al.*, 2001).

La démarche de diagnostic de territoire est fondée sur l'analyse des principes organisateurs de l'espace. Elle combine des informations issues de documents cartographiques et statistiques existants avec des informations apportées par des enquêtes auprès des acteurs concernés. Elle extrait les principales structures et dynamiques du territoire ainsi que les projets des acteurs pour construire des scénarios d'évolution à mettre en débat avec les acteurs. La modélisation graphique sert de fil directeur pour confronter et intégrer les connaissances produites tout au long de la démarche (Piveteau & Lardon, 2002).

Pour aider à la conception de projets de territoire, il est nécessaire de fournir aux acteurs les outils d'un raisonnement sur l'espace. Il s'agit de mettre en adéquation la capacité des acteurs à coordonner leurs actions avec les caractéristiques du territoire qu'ils transforment. Comprendre l'organisation spatiale du territoire, dans ses modalités d'articulation interne, mais aussi en externe avec les territoires voisins, préciser les modèles de développement souhaités pour le territoire et valoriser ses spécificités pour se positionner dans les dynamiques existantes, constituent les points forts du raisonnement à construire.

Par ailleurs, pour que les acteurs participent aux projets de territoire, il faut non seulement qu'ils s'approprient les démarches, mais aussi que s'exprime la volonté de collaborer. La participation ne se décrète pas, elle se construit en amont du processus de communication, dès le processus de conception (Roche, 1998). Si la diffusion des informations, la visualisation des scénarios, la prise de décision sont utiles, il importe également de produire des connaissances, construire des scénarios, élaborer des stratégies avec les acteurs. Pour cela, il est nécessaire de proposer des dispositifs où les acteurs puissent exprimer leurs territorialités plurielles et où les différentes spatialités sont intégrées dans les modèles (Debarbieux & Lardon, 2003).

Nous avons ainsi proposé le jeu de territoire comme support à la participation des acteurs. En effet, nous avons montré qu'il favorise la dynamique de groupe, en mettant les acteurs en position de collaborer (Angeon & Lardon, 2003). Il offre un cadre collectif de production de règles et d'appropriation et de diffusion des informations. Le jeu facilite l'apprentissage collectif et met en scène les raisonnements des acteurs, en particulier dans la création des légendes et dans l'expression et l'explicitation de modèles de développement territorial (concentration urbaine, diversification des activités, développement endogène, ouverture sur l'extérieur, …). Poursuivre l'expérimentation est nécessaire pour évaluer les effets induits de la procédure de jeu sur les dynamiques d'acteurs, valider les choix méthodologiques et démultiplier l'usage de la démarche.

3.2 Point de vue des informaticiens

Les activités de conception collaborative concernant le développement territorial soulèvent différentes questions qui intéressent directement les informaticiens, particulièrement ceux qui ont pour objet de recherche les bases de données. En effet, ces activités font intervenir l'échange d'informations spatialisées, l'intégration de vues et la gestion de l'aspect temporel.

L'échange d'informations – par le biais d'un outil informatique – entre différents acteurs d'un projet de territoire, ou d'un jeu, fait intervenir le concept d'information localisée qui peut se décliner sous deux aspects : un aspect d'information alphanumérique et un aspect de localisation. L'aspect « information alphanumérique » concerne la mise à disposition par un acteur, vers les autres acteurs, de données permettant d'attacher une sémantique aux éléments qu'il souhaite introduire dans la représentation graphique d'un phénomène spatial (par exemple, la concentration urbaine). Ces données sont interdépendantes, structurées,

et peuvent éventuellement être assez difficiles à appréhender, notamment en termes sémantiques[9] et de contraintes d'intégrité. L'aspect « information de localisation », et donc aussi de représentation graphique, revêt des composants comme par exemple la sémiologie graphique utilisée (rarement formalisée dans ce contexte), la notion d'échelle ou de représentation symbolique des relations spatiales (e.g., *proche, loin*).

Dans un contexte de gestion multi-applications, le problème est similaire à l'intégration de différentes vues dans un même système. Les différentes perceptions de l'espace portées par les utilisateurs doivent être intégrées au sein d'une vision partagée, dans le cadre d'un projet ou d'un jeu de territoire. Deux problèmes conventionnels apparaissent alors : la définition statique des termes utilisés (incohérence syntaxique, sémantique, …) et la définition dynamique des opérateurs permettant la construction de la représentation spatiale. Il s'agit d'une définition commune de la sémantique sous la forme d'un dessin accompagné d'une légende – sous réserve que la légende soit présente en tant que telle et que l'opérateur soit formulé – (Claramunt & Mainguenaud, 1995). Le lien entre le graphique et l'écrit prend alors toute son importance[10]. À la différence du processus d'intégration de vues menée par l'administrateur d'une base de données, l'activité collaborative n'est pas automatisée. Pourtant, bien que les techniques d'intégration de vues ne soient pas encore opérationnelles, plusieurs approches sont disponibles comme les traitements syntaxiques, les traitements logiques ou les réseaux sémantiques pour représenter les connaissances produites.

Dans tous les cas de figures, il est important de garder une trace de l'évolution du processus de développement territorial, ce qui implique la mise à disposition de l'information, et la capacité de la faire évoluer (tant au niveau de sa sémantique que de la représentation spatiale ou des contraintes de cohérence ou comportementale) et de la représenter dans le cadre de l'évolution temporelle d'un phénomène. La notion de précédence, de suivant et de parcours est ici importante dans la structuration du jeu. Le modèle conceptuel sous-jacent utilisé pour la modélisation est souvent le graphe, comme le fait le navigateur d'exploration de l'itinéraire méthodologique de diagnostic de territoire. Les opérateurs sont issus des travaux sur la théorie des graphes (Berge, 1983 ; Erwig & Guting 1994).

3.3 Point de vue des psychologues et linguistes

Les objets géographiques et les représentations graphiques appréhendés lors d'un diagnostic de territoire ont pour point commun d'être le fruit de situations de travail collaboratif. Ces situations mettent en scène une activité cognitive collective finalisée au cours de laquelle des acteurs d'expertises différenciées ont pour objectif commun de concevoir un objet (de Terssac, 1996). À l'incertitude du cheminement

[9] Voir article Mainguenaud et Soussi « Apport automatisé de sémantique lors de manipulations de documents géographiques » dans ce numéro.

[10] Voir article Enjalbert et Gaïo « GéoSem : Traitements sémantiques pour l'information géographique, textes et cartes » dans ce numéro.

et du résultat de la conception, s'ajoute le fait que les savoirs nécessaires à cette conception sont multiples et sont distribués entre les différents acteurs.

C'est aux processus de co-construction du sens et de production de connaissances, qui sont au cœur de l'activité de conception, que s'intéressent des psychologues sociaux des processus cognitifs, désireux d'apporter aux professionnels engagés dans le développement territorial, une aide dans la réalisation de leurs travaux. En particulier, ils contribuent à répondre en partie à l'un des objectifs, qui est de déterminer quels outils graphiques et informatiques sont susceptibles de favoriser leur activité collective.

Les analyses réalisées s'appuient sur le modèle de l'enchaînement conversationnel (Brassac, 1992 ; Trognon & Brassac, 1992). Il s'agit d'un modèle de l'intercompréhension qui permet de rendre compte de la co-construction du sens, telle qu'elle s'effectue effectivement en conversation. Il apparaît que les interactants sont co-responsables du sens qui émerge de l'interaction et que les énoncés acquièrent leur sens rétroactivement à travers l'histoire intersubjective étayée sur les interprétations que les individus en font. Lors d'une situation de conception collaborative, les processus de co-construction du sens et de production de connaissance s'actualisent par un façonnage simultané, par les interactants, de formes langagières, gestuelles et matérielles (Brassac, 2001). Tenant compte de ces aspects, la théorie des objets intermédiaires est également mobilisée (Jeantet, 1988 ; Vinck, 1999). Elle permet de décrire, d'une part, l'usage des objets par les interactants et, d'autre part, le rôle que ces objets occupent dans le processus. Cette théorie montre notamment que ces objets sont des étapes intermédiaires du processus de production de connaissances, et qu'ils occupent une fonction médiatrice lors de l'interaction. Ce sont ces deux modèles qui, employés de façon complémentaire, nous permettent d'analyser simultanément les différents aspects de l'interaction (Brassac, 2004). Ainsi, pour l'analyse des organisations spatiales agricoles, certaines séances de travail ont été filmées, et des psychologues et des linguistes se sont penchés sur ces corpus. Leur analyse a porté sur l'intrication des dires et des faires (Brassac, 2004 ; Mondada, 2004, 2005). Elle a montré l'importance des objets (ici cartes, chorèmes, graphes) et de la gestuelle pour la fixation du sens.

Afin de réaliser ces analyses, il est indispensable de mettre en place des dispositifs pour capter, le plus finement possible, l'histoire de la production des traces, labiles et pérennes, produites par les interactants. Même s'il est difficile d'évaluer les effets négatifs de ce type de dispositif d'enregistrement, les recherches antérieures montrent qu'il n'interfère pas au point d'empêcher les interactants de mener à bien leurs activités.

3.4 Proposition méthodologique de plate-forme de conception collaborative

Ces différents points de vue disciplinaires se sont croisés au sein de l'AS144 sur le jeu de conception collaborative d'objets géographiques. Ils ont convergé vers la proposition d'un dispositif de saisie des interactions avec un équipement de

captation et un protocole d'aide à la conception (Le Ber *et al.*, 2005). Il s'agit donc de constituer une plateforme mobile permettant d'automatiser la saisie des informations spatiales manipulées lors de travaux de conception collaborative et d'analyser leur production. Ce besoin correspond à trois objectifs principaux :

- faciliter l'expression des connaissances des divers acteurs en présence et la manipulation des informations disponibles ;
- garder trace des versions successives et des filiations des représentations spatiales dans un itinéraire méthodologique ;
- réaliser des traitements pour comparer et extraire les formes fortes des « histoires interactionnelles » entre les personnes et les représentations spatiales.

Cette plateforme serait constituée d'un ensemble d'appareillages tels que caméras, tablettes graphiques et microphones. Elle aurait un double rôle, celui de capter localement un processus de conception collaborative, en vue de son analyse et celui d'aider à la mise en œuvre de ce processus, grâce à son outillage technique et à son protocole. La fonction de la plateforme mobile est précisément d'enregistrer et ainsi de pérenniser la mobilisation des représentations spatiales. Elle se décline en trois points :

- Tester et conforter les hypothèses avancées relatives au rôle des inscriptions dans la conception collaborative d'objets géographiques qui font d'eux des révélateurs des activités et porteurs de sens, des points d'ancrage pour la résolution de problèmes, des objets intermédiaires pour la représentation, la traduction et la médiation entre acteurs.
- Mettre au point une méthodologie de description des séances de conception collaborative : l'objectif n'est pas ici de capter de façon complète une session de travail, en contraignant la position des participants, mais de saisir quelques événements clés, qui fournissent des traces, au double sens de mémoire externe et de piste explicative, de la conception collaborative.
- Acquérir de façon *routinière* des corpus d'interactions et d'inscriptions ayant trait à la conception collaborative de projets territoriaux. Ces corpus ont un intérêt pour les psychologues, comme matériau expérimental de leur activité de recherche, mais aussi pour les informaticiens, comme mémoire des séances d'acquisition de connaissances et donc comme moyen d'affiner la modélisation de ces connaissances, et pour les agronomes et géographes, comme cristallisation de l'élaboration de leurs propres modèles des territoires.

Cette plateforme fournirait ainsi une aide, technique et méthodologique, à l'activité de conception collaborative dans le cadre de la gestion de territoire. Cette aide inclut un aspect réflexif de retour sur cette activité. Finalement ce type d'outillage s'inscrit dans une triple approche : technique, par l'expérimentation de l'usage d'outils numériques dans les différentes situations visées ; méthodologique, grâce à la définition d'un protocole d'aide à la conception *via* ces outils numériques – protocole de construction et d'analyse des données ; et enfin archivistique, par la constitution d'une base de corpus qui pourront faire l'objet d'une étude systématique en vue d'une capitalisation, d'une généralisation et d'une diffusion des observations.

4. Conclusion

L'action spécifique « Conception collaborative d'objets géo-graphiques » a fourni l'occasion à des chercheurs de différentes disciplines, géographes, agronomes, informaticiens et psychologues de faire converger leurs points de vue autour des notions d'objet, de représentation spatiale, de jeu et de plateforme.

Dans un itinéraire méthodologique de diagnostic de territoire, les représentations spatiales sont des objets intermédiaires qui facilitent les interactions entre acteurs. L'analyse de leur filiation permet de reconstituer le raisonnement spatial mené, leur expression sous forme de graphes et de chorèmes permet la traduction entre disciplines. Insérées dans des outils informatiques sous forme de jeu, elles servent de media à l'échange et à la production de connaissances.

Le jeu constitue un dispositif de collaboration collective. Comme *composeur*, il rend compte d'un diagnostic partagé entre acteurs. Comme *médiateur* pour l'analyse de problèmes ou de conflits, il aide à trouver des solutions. Comme *coordonnateur* d'actions sur le territoire, il facilite la mise en œuvre de stratégies.

La plateforme, utilisée dans un cadre interdisciplinaire a la particularité de permettre de croiser et d'articuler les méthodologies classiquement utilisées dans les champs disciplinaires concernés : ethnographie des processus cognitifs pour les psychologues, recherche dans l'action et la formation pour les agronomes et géographe, acquisition et modélisation de connaissances, analyse de l'usage d'outils informatiques pour les informaticiens. En effet, on observe une convergence des différents produits de ces démarches disciplinaires, lors des sessions de conception instrumentées par une telle plateforme.

Une telle plateforme dédiée à la conception collaborative d'objets géographiques, s'appuyant sur un dispositif de jeu articulant différentes représentations spatiales pourrait être utilisée plus généralement par des acteurs du développement territorial. Différents publics sont concernés : des aménageurs (associations locales ou collectivités territoriales), des usagers d'un territoire (dans le cadre de concertations), des étudiants (dans le cadre de formations ou projets), des chercheurs (dans des situations d'acquisition de connaissances ou d'enquêtes). Il convient d'en tester la faisabilité et la volonté des acteurs à participer à de telles expérimentations.

C'est une première étape dans la participation des acteurs aux projets de territoire[11]. Elle ouvre sur de nouvelles perspectives d'outils et de dispositifs pour la gouvernance des territoires.

[11] Voir articles Joliveau « Les usages participatifs de la géomatique dans la gestion et la planification territoriales » et Lardon *et al.* « Jeu collaboratif de construction de territoire », à paraître dans la revue Canadian Geographer.

6. Références bibliographiques

V. Angeon , S. Lardon. Dessiner et comprendre le territoire : quand le jeu devient un processus collectif d'apprentissage et de création. In : (*Debarbieux et Lardon, 2003)*, pp. 245-257, 2003

P. d'Aquino, M. Etienne, O. Barreteau, C. Le Page et F. Bousquet. Jeux de rôle et simulations multi-agents. In : *Modélisation des agroécosystèmes et aide à la décision*, coord. par E. Malézieux, G.Trébuil et M. Jaeger, pp. 373-390. CIRAD & INRA, 2001.

C. Berge, Graphes, Gauthier-Villars, Paris, 1983

M. Bonin, P. Thinon, J.-P. Cheylan et J.-P. Deffontaines. La modélisation graphique, de la recherche au développement. In : *Modélisation des agroécosystèmes et aide à la décision*, coord. par E. Malézieux, G.Trébuil et M. Jaeger, pp. 391-412. CIRAD & INRA, 2001.

F. Bousquet, O; Barreteau, C. Le Page, C. Mullon et J. Weber. An environmental modelling approach. The use of multi-agent simulations. In : *Advances in environmental and ecological modelling,* coord. par F. Blasco et A. Weill A. Elsevier, 1999.

C. Brassac. Analyse de conversations et théorie des actes de langage. *Cahiers de Linguistique Française*, n°13, pp. 62-75, 1992.

C. Brassac. Formation et dialogisme : l'exemple d'un apprentissage situé et distribué, *Orientation scolaire et professionnelle*, vol. 30, n°2, pp. 243-270, 2001.

C. Brassac. Action située et distribuée et analyse du discours : quelques interrogations. *Cahiers de Linguistique Française,* n°26, pp. 251-268, 2004.

R. Brunet. La carte-modèle et les chorèmes. Mappemonde, vol. 86, n°4, pp. 3-6, 1986.

P. Caron. Le zonage régional à dires d'acteurs. Connaître, représenter, planifier, agir, une méthodologie expérimentée dans le Nordeste du Brésil. *In: Quelle géographie au CIRAD ?* Document de travail du CIRAD-SAR, 10 : 145-156, 1997.

M. Capitaine, S. Lardon, F. Le Ber et J.-L. Metzger. Chorèmes et graphes pour modéliser les interactions entre organisation spatiale et fonctionnement des exploitations agricoles. In : *Géomatique et espace rural. Journées CASSINI 2001, Montpellier*, pp. 145-163, 2001b.

C. Claramunt, M. Mainguenaud. Dynamic and Flexible Vision of a Spatial Database, Database and EXpert Application - DEXA (Workshop), Londres, Royaume-Uni, 4-9 Sept., 1995

B. Debarbieux, M. Vanier (coord.). *Ces territorialités qui se dessinent* . Éditions de l'Aube, DATAR, 267p, 2002.

B. Debarbieux, S. Lardon (coord.). *Les figures du projet territorial.* Éditions de l'Aube, DATAR, 270p, 2003.

M. Erwig, R.H.Güting Explicit graphs in a functional model for spatial databases. IEEE Transaction on Knowledge and Data Engineering 6(5), 787-804, 1994.

A. Jeantet. Les objets intermédiaires dans la conception. Éléments pour une sociologie des processus de conception. *Sociologie du travail*, pp. 291-316, 1998.

D. Josselin, S. Fabriquant. Cartographie animée et interactive. Géomatique, n° spécial, 13,1, 127p., 2003.

S. Lardon. Diagnostic de territoire et représentations spatiales : les chorèmes, graphes et jeux. *In* Debarbieux B., Lardon S. (dir.), *Les figures du projet territorial.* Editions de l'Aube, Datar, Bibliothèque des territoires, pp 109-129., 2003.

S. Lardon, P. Maurel et V. Piveteau (coord.). Représentations spatiales et développement territorial. Paris, Editions Hermès, 437p, 2001.

F. Le Ber, C. Brassac, et J.-L. Metzger. Analyse de l'interaction experts - informaticiens pour la modélisation de connaissances spatiales. In : *Journées francophones d'ingénierie des connaissances, IC'2002, Rouen*, pp. 29-37, 2002.

F. Le Ber, S. Lardon, C. Brassac, M. Mainguenaud, J. M. Préau, Construction collaborative d'objets géo-graphiques. Retour sur une recherche collective. Colloque SAGEO, 2005.

C. Le Page, P. d'Aquino, M. Etienne et F. Bousquet. Processus participatifs de conception et d'usage de simulations multi-agents. Application à la gestion des ressources renouvelables. In: Boissier O. and Guessoum Z. (Eds). Systèmes multi-agents défis scientifiques et nouveaux usages. Actes des JFSMA 2004. Hermès, Paris, pp: 33-46, 2004.

L. Mondada. Temporalité, séquentialité et multimodalité au fondement de l'organisation de l'interaction : le pointage comme pratique de prise de tour. *Cahiers de Linguistique Française,* n°26, pp. 269-292, 2004.

L. Mondada,. L'analyse de corpus en linguistique interactionnelle : de l'étude de cas singulier à l'étude de collections. In : *Sémantique et corpus*, coord. par A. Condamine, pp. 76-108. Hermès, 2005.

V. Piveteau, S. Lardon. Chorèmes et diagnostics de territoire : une expérience de formation. *Mappemonde* 68 (2002/4), pp 1-6, 2002

S. Roche. L'appropriation sociale des technologies de l'information géographique. *L'espace Géographique*, vol. 4, pp. 317-327, 1998.

G. de Terssac. Le travail de conception : de quoi parle-t-on ? In : *Coopération et conception*, coord. par G. de Terssac et E. Friedberg, pp. 1-22. Octarès, Toulouse, 1996.

A. Trognon et C. Brassac. L'enchaînement conversationnel. *Cahiers de Linguistique Française*, n°13, pp. 76-107, 1992.

D. Vinck. Les objets intermédiaires dans les réseaux de coopération scientifique. Contribution à la prise en compte des objets dans les dynamiques sociales, *Revue Française de Sociologie*, vol. XL, n°2, pp. 385-414, 1999.

Encart 1. Consignes et illustrations d'une expérience de jeu

Jeu 1 - Consignes

Tour 1 : Construisez un territoire (½ heure)

Vous jouez chacun votre tour.

Le premier joueur nomme un objet du territoire, le dessine et le positionne sur le fond et définit sa fonction (à quoi il sert dans le territoire).

Le joueur suivant nomme un objet du territoire en lien avec l'objet précédent et sa fonction, le dessine, le positionne et définit sa fonction

Ainsi de suite, en reliant chaque fois avec un des objets précédemment nommés. A la fin du tour, donnez un nom à votre territoire.

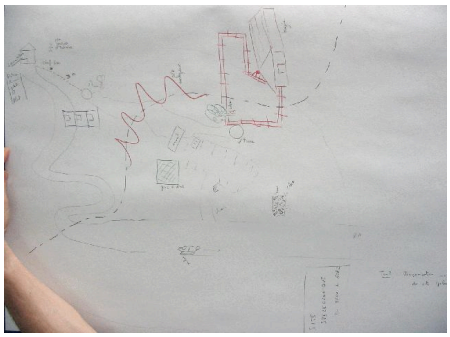
Tours 2 et 3 : Transformez votre territoire (½ heure chaque tour).

Vous disposez de cartes d'évolution liées à des événements climatique, politique, économique ou technique. Tirez une carte d'évolution et définissez collectivement l'événement que vous retenez.

Vous jouez quand vous voulez. Chaque joueur définit l'effet de l'événement sur au moins un objet du territoire, le redessine et redéfinit sa fonction

Ainsi de suite. À la fin de chaque tour, donnez un titre à l'évolution de votre territoire.

Jeu 1 – Dessin en cours d'exécution



Jeu 2 – Dessin en cours d'exécution



Jeu 2 - Consignes

Dessiner un objet, un espace, de 300 m², qui doit permettre de capter, archiver, traiter, visionner, les traces des activités de sujets humains au sein d'une équipe – projet. Dessiner l'aménagement de cet espace et l'extérieur aussi.