

LIVIU DRAGOS CIOBANU

# **ADAPTATION DES SIG PARTICIPATIFS AUX PROCESSUS DE DESIGN URBAIN DÉLIBÉRATIFS**

Mémoire présenté  
à la Faculté des études supérieures de l'Université Laval  
dans le cadre du programme de maîtrise en sciences géomatiques  
pour l'obtention du grade de maître ès sciences (M.Sc.)

DÉPARTEMENT DES SCIENCES GÉOMATIQUES  
FACULTÉ DE FORESTERIE ET DE GÉOMATIQUE  
UNIVERSITÉ LAVAL  
QUÉBEC

2006

## Résumé

La recherche présentée dans cet ouvrage vise à concevoir un modèle de SIG adapté à la dynamique et aux dimensions collaboratives formelles du processus de design urbain délibératif. Le prototype développé vise également à saisir les représentations spatiales créées et échangées au cours du processus, mais aussi à proposer une représentation cartographique de la dynamique du processus. La conception et le développement du SIG est basé sur deux séries d'observations réalisées dans le cadre de deux ateliers de design urbain offerts par la Faculté d'architecture de l'Université Laval durant les sessions d'hiver et d'automne 2005. Nous présentons dans un premier temps les éléments du problème. Nous précisons ensuite la démarche méthodologique de recherche engagée de manière à situer la réflexion présentée. Plus loin nous décrivons les procédures de recherche. Nous présentons enfin les principaux résultats de cette recherche.

## **Abstract**

The intention of the research presented in this work is to develop a GIS model adapted to the dynamics and to the formal collaborative dimensions of the deliberative urban design process. The prototype developed is also meant to include the spatial representations that are created and exchanged during the process, and to propose a cartographic representation of the dynamics of this process. The conception and development of the GIS is based on two series of observations carried out during two urban design workshops that were held in the autumn and winter semesters 2005 at the Faculty of Architecture of Laval University. First of all, we introduce the main features of the problem. Then, we describe the research process in order to situate the thinking presented here. Following this we describe the research procedures. Finally, we provide the main results of this research.

## **Avant-Propos**

Même si sur la première page de cet ouvrage est écrit juste mon nom, cette recherche n'aurait pu être possible sans l'appui de mes professeurs, notamment de M. Stéphane Roche, mon directeur de recherche, M. Florent Joerin et M. Geoffrey Edwards, mes codirecteurs. Je dois ma formation dans la recherche scientifique à M. Stéphane Roche, qui a été à mes côtés pendant toute cette maîtrise et je le remercie pour le soutien accordé. Je remercie également M. Florent Joerin pour ses conseils pratiques concernant la prise de décisions en design urbain et M. Geoffrey Edwards pour son expertise en ce qui concerne plusieurs aspects fondamentaux de ma recherche. De nombreuses critiques constructives ont enrichi mes recherches, mais je retiens deux contributions notables. Il s'agit des celles de M. Pierre Maurel et de Mme Sylvie Lardon. Je tiens à remercier le CRSH (Conseil de recherches en sciences humaines du Canada), et le programme GETM (société de l'information) du CNRS pour leur soutien financier. Que soient également remerciés pour leur coopération, le professeur Gianpiero Moretti ainsi que les étudiants ayant suivi l'atelier de design urbain des sessions d'hiver et automne 2005. Mais avant tout je remercie mon épouse, Anca, qui me rend si heureux, chaque jour.

*À ma fille Eliza et à mon père*

# Table des matières

Introduction.....	10
Chapitre 1 Les éléments du problème .....	12
1.1 La prise de décision .....	13
1.1.1 Décision et processus de prise de décision .....	13
1.1.2 L’usage des représentations dans la prise de décision.....	14
1.2 La décision collective dans l’aménagement du territoire .....	16
1.2.1 Décision participative et collaborative .....	16
1.2.2 Une collaboration à toutes les phases .....	17
1.3 Le processus décisionnel en design urbain .....	17
1.4 Les technologies SIG participatives (PGIS) .....	19
1.5 Problématique et objectifs de la recherche .....	21
Chapitre 2 Méthodologie de recherche.....	23
2.1 Approche méthodologique.....	23
2.2 La stratégie générale d’observation .....	26
2.2.1 Le rôle choisi en tant qu’observateur.....	27
2.2.2 Le déroulement général des observations .....	28
2.2.3 Les problèmes posés par les observations .....	29
2.2.4 La rigueur des observations .....	30
2.2.5 Les questions d’éthique .....	31
2.3 L’analyse des tâches .....	32
2.3.1 Le cadre conceptuel et méthodologique pour l’analyse des tâches .....	32
2.3.2 Les techniques utilisées pour l’analyse des tâches .....	33
2.3.3 Les étapes de l’analyse des tâches .....	35
Chapitre 3 Étude de cas .....	36
3.1 Les ateliers de design urbain.....	36
3.2 La phase de pré-observations inductives .....	39
3.3 Les observations formelles .....	40
Chapitre 4 La collecte d’informations par des observations in situ .....	41
4.1 Les représentations spatiales.....	41

4.2	Les enregistrements audio .....	42
4.3	La transcription des discussions .....	42
4.4	Les lieux abordés pendant les discussions.....	43
Chapitre 5	Le modèle formel du processus de design urbain.....	45
5.1.1	Pré-observations inductives .....	45
5.1.2	Observations formelles – une problématique spécifique.....	51
Chapitre 6	Le SIG adapté à la dynamique du processus de design .....	53
6.1	Indexation spatiale dynamique .....	55
6.2	Suivi spatio-temporel par des cartes thématiques dynamiques .....	57
6.3	Intégration du SIG dans le processus de design urbain traditionnel.....	62
Chapitre 7	Discussions et retombées .....	65
7.1	Les limites du suivi spatio-temporel.....	65
7.1.1	Le suivi de la communication non verbale .....	65
7.1.2	Le suivi de la logique de navigation dans l’espace en design urbain .....	65
7.1.3	La construction laborieuse du SIG.....	67
7.2	Le rôle potentiel des non-spécialistes .....	68
7.3	Vers une définition du concept objet-frontière, une référence commune aux spécialistes et non-spécialistes.....	69
Conclusion	.....	72
Annexe 1	Méthodes et outils pour la prise de décision spatiale collective.....	82
Annexe 2	: Exemples de représentations mobilisées.....	83
Annexe 3	Matérialisation des espaces d’étude à l’aide des photographies aériennes .....	86
Annexe 4	Le fonctionnement du générateur de cartes thématiques dynamiques .....	87
Annexe 5	L’accès aux remarques et photos.....	87

## Liste des tableaux

Tableau 1 : Exemple de mise à jour des transcriptions des discussions à l'aide des enregistrements .....	43
Tableau 2 : Méthodes et outils pour la prise de décision spatiale, dérivées de la stratégie macro-micro pour la prise de décision.....	82



## Liste des figures

Figure 1: Comparaison entre une représentation photoréaliste et une non-photoréaliste ..	16
Figure 2: La prise de décision en design urbain en utilisant le modèle de Simon (1977)..	18
Figure 3: L'approche conceptuelle de la méthodologie et la démarche de recherche.....	25
Figure 4: Exemple de représentations utilisées pendant les laboratoires de design urbain	38
Figure 5: Poster illustrant une proposition finale de projet de design.....	38
Figure 6: Diagramme de séquence illustrant le fonctionnement global du processus de design urbain délibératif .....	46
Figure 7: La forme cyclique du processus de design urbain .....	47
Figure 8: Explorer (construire) un environnement en changeant les perspectives.....	48
Figure 9: Explorer (construire) un environnement composé de deux éléments, en changeant les perspectives .....	49
Figure 10: Phases dans la conception du plan d'une gare ferroviaire .....	52
Figure 11: Représentation des espaces d'étude faisant l'objet de remarques lors du processus de design urbain .....	53
Figure 12: Modèle simplifié du SIG.....	54
Figure 13: Espace d'étude initial qui ne correspond pas au bâtiment projeté ultérieurement. ....	56
Figure 14: La dynamique de la forme des espaces d'étude.....	56
Figure 15: Deux séquences de l'évolution de l'intérêt dans l'atelier qui a eu lieu le 11.08.2005 en suivant le changement de perspectives. ....	59
Figure 16: Carte thématique de l'intérêt - des espaces d'étude abordés le 11.08.2005 .....	60
Figure 17: Diagramme d'activités (UML) illustrant le principe de fonctionnement du générateur des cartes thématiques.....	61
Figure 18: Diagramme de séquence illustrant l'intégration potentielle du SIG dans le processus de design urbain traditionnel .....	64
Figure 19: Passage d'un espace d'étude à un autre par un espace d'étude plus général.....	66
Figure 20: Passage d'un espace d'étude à un autre par les propriétés des objets intermédiaires.....	67

Figure 21: Exemple de poster utilisé pendant les étapes de critique (obtenu en format .pdf)	
.....	83
Figure 22: Exemples de représentations utilisées pendant les délibérations (photographies)	
.....	84
Figure 23: Exemples de photographies prises sur le terrain par les étudiants.....	85
Figure 24: Carte des espaces d'étude utilisées jusqu'à la séance de laboratoire du 4 octobre 2005. ....	86

## Introduction

Dans le contexte actuel de la société de l'information canadienne, les cadres réglementaires de l'aménagement du territoire mais aussi la pression sociale croissante imposent la mise en œuvre quasi systématique de processus collectifs et participatifs pour supporter les réflexions et décisions spatialisées. Au stade le plus opérationnel de l'aménagement, cette tendance se matérialise par la généralisation d'approches concertées entre professionnels. Au Canada, comme ailleurs, on voit par exemple apparaître, dans le domaine de l'urbanisme, des démarches de design urbain participatifs (Després et al., 2004). Ces démarches consistent en quelques mots à permettre à des acteurs tels que des élus ou des fonctionnaires de différents services (transport, santé, etc.) de s'impliquer directement dans le travail de conception « design », traditionnellement réservés aux architectes et urbanistes. Elles s'inscrivent dans une relativement longue tradition (Davidoff, 1965, Forester, 1999), mais se distinguent par une plus grande attention donnée à la délibération et la recherche de consensus (Innes, 1996).

Cependant, ce type de processus collectif, comme le définit Thierry Joliveau dans la présentation donnée lors des ateliers CQFD-Geo<sup>1</sup>, n'implique que très rarement les non-spécialistes (le public en particulier). Dans la pratique, les méthodes permettant de supporter efficacement l'implication dans les processus décisionnels de personnes extérieures aux cercles politico-administratifs et techniques formels ([www.c3ed.uvsq.fr](http://www.c3ed.uvsq.fr)), des citoyens par exemple, restent encore limitées. En effet, il n'est pas aisé de rendre accessibles et lisibles les processus de design urbain à des non-spécialistes et il est encore plus délicat de favoriser l'implication réelle de ces non-spécialistes dans les réflexions et décisions qui sont prises durant le processus de conception. À ces difficultés s'ajoutent aussi celles d'une culture professionnelle dans le domaine de l'architecture et de l'urbanisme, qui privilégie des séances de travail intenses, très dynamiques et se prolongeant souvent tard le soir (désignées couramment sous le terme de « charrette »), ce qui est souvent peu compatible avec la disponibilité et les habitudes des autres participants.

---

<sup>1</sup>JOLIVEAU, Thierry. (2005). "Les usages participatifs de la géomatique dans la gestion et la planification territoriales. Contribution à la construction d'un objet de recherche." *Ateliers CQFD-Geo*, Université Laval, Sainte Foy, Canada, 1<sup>er</sup> Juin.

Dans la mesure où précisément elle requiert la mobilisation d'information géographique (de représentations spatiales) et le support de techniques d'analyse spatiale, la participation des non-spécialistes à ce type de processus constitue un véritable défi, auquel certaines technologies géomatiques peuvent apporter des éléments de solution. D'ailleurs, des solutions géomatiques participatives (Public Participation GIS, Participatory GIS...) ont déjà été développées de manière à supporter plus efficacement les processus collectifs (impliquant plus ou moins directement le public) (Jankowski et Nyerges, 2001). Pourtant malgré les progrès réalisés, ces technologies ne sont pas toujours adaptées aux spécificités de certaines démarches participatives. C'est en particulier le cas du design urbain délibératif qui à l'heure actuelle ne s'appuie sur aucun support technologique véritable.

La recherche présentée ici se concentre ainsi sur le design urbain comme objet d'étude. Elle pose comme hypothèse que l'usage des approches de type SIG participatifs (comme celle de Jankowski et Nyerges, 2001) constitue une solution pour assurer le suivi spatio-temporel du processus de design urbain et ainsi favoriser la conception collective de solutions et le raisonnement de groupe. Ce projet vise à terme à concevoir et à développer une solution SIG participative adaptée aux spécificités du design urbain, permettant non seulement de favoriser le processus collectif de réflexion et de décision, mais aussi de le rendre lisible à des non-spécialistes, afin de favoriser leur implication réelle. Ce mémoire a pour but plus spécifique de proposer un prototype de SIG adapté à la dynamique et aux aspects collaboratifs formels du processus. Le SIG devra saisir les représentations spatiales créées et échangées au cours du processus. Nous tenterons également de proposer une manière de visualiser et communiquer le processus de design et sa dynamique.

Le mémoire est organisé en quatre grandes parties. Dans un premier temps, nous présentons de façon plus détaillée la problématique posée par le manque de lisibilité du processus de design urbain qui alourdit sa compréhension par les non-spécialistes en limite ainsi la participation de ceux-ci. Nous précisons ensuite la démarche de recherche engagée de manière à répondre à cette problématique. Plus loin nous décrivons les procédures de recherche. Finalement, avant de conclure et d'ouvrir sur des recherches ultérieures, nous présentons les résultats de l'expérimentation mise en jeu.

## Chapitre 1 Les éléments du problème

Les travaux présentés dans le présent mémoire s'intègrent dans ce que Joliveau (2005) appelle « les recherches socio-comportementales centrées sur les processus décisionnels », une des approches utilisées dans la géomatique participative. Cette approche constitue le cadre conceptuel proposé par Jankowski et Nyerges (2001) pour la prise de décisions et la résolution de problèmes de nature collaborative à l'aide des technologies de la géomatique. Selon Joliveau (2005), ces auteurs considèrent les PPGIS (Public Participation GIS - *SIG participatifs*) consacrés à la participation publique des citoyens, comme un cas particulier des PGIS (Participatory GIS - *SIG collaboratifs*) visant à rassembler différents partenaires autour d'une décision à nature spatiale. Pour eux, « *le fait que les partenaires d'un SIG participatif soient des citoyens ordinaires spécifie en effet certains aspects d'un SIG collaboratif mais sans en changer la nature* » (Joliveau, 2005). En utilisant ce cadre, nous essayons de répondre principalement au besoin de participation continue identifié par Joerin *et al.* (2001), en nous penchant vers le design urbain comme champ d'observation et d'expérimentation. En appuyant la participation continue, nous avons l'ambition de contribuer à la mise en place de la planification collaborative où les décisions sont ouvertes à des individus qui ne sont pas en charge d'un pouvoir de décision formalisé et impliquent la mobilisation de plusieurs individus, intégrés sur un pied d'égalité (Joliveau, 2005).

Dans cette première partie sont clarifiés les éléments qui ont alimenté notre recherche. Nous précisons en particulier la nature du processus décisionnel et l'usage des représentations spatiales dans la prise de décisions en général. Nous rappelons plus loin les exigences des décisions collectives, en montrant comment les spécificités générales de la prise de décision se manifestent au niveau collectif. Se faisant, nous mettons en évidence les besoins de participation continue. Ensuite, nous décrivons le processus décisionnel dans le design urbain en précisant sa nature complexe. Face à cette complexité, nous mettons en évidence les avantages de l'utilisation éventuelle des technologies SIG participatifs, lesquelles ne sont pas tout à fait adaptées au design urbain délibératif. Finalement, l'ensemble de ces éléments permet de dégager la problématique et les objectifs de la recherche.

## 1.1 La prise de décision

### 1.1.1 Décision et processus de prise de décision

Le processus de prise de décision est souvent assimilé à la décision, dans le sens de choix (Roy, 1985). Mais l'acte de choix final n'englobe qu'une faible partie de ce qui fait réellement la décision globale (Roy, 1985). Ce dernier précise que le concept de décision ne peut pas être séparé de celui de processus de décision, quelque soit le cas des trois variantes possibles de prise de décision : (1) la décision à travers des options intermédiaires; (2) la décision hiérarchisée en décisions partielles, dont l'ensemble constitue la décision globale; ou (3) la décision comme une « simple ratification de décisions antérieures ».

« En pratique, la décision globale s'élabore de façon plus ou moins chaotique, sur la base d'une confrontation permanente des préférences des différents acteurs (intervenants, agis, ...) au cours d'interactions concomitantes et/ou successives qui ont lieu entre les intervenants au sein du champ du pouvoir où ils agissent. C'est le déroulement de ces confrontations et ces interactions, sous l'effet des régulations compensatrices et amplificatrices propres au système concerné, qui constitue ce que nous appellerons le processus de décision. » (Roy, 1985)

La prise d'une décision est donc le résultat d'un processus non linéaire alimenté par nos préférences. Les préférences spécifiques d'un individu dans des conditions de rationalité limitée, sont variables (March, 1978). Chaque individu construit ses préférences et les traite ensuite de manière stratégique (les préférences affichées initialement ne correspondent donc pas nécessairement aux objectifs visés finalement). Parfois, ces préférences se confondent, ou sont évitées, voir même réprimées. L'étude effectuée par Arun et al. (2004) sur un projet d'une infrastructure de transport en Nouvelle-Zélande, démontre par exemple que les positions et les intérêts environnementaux des acteurs se transforment au cours du processus d'aménagement. Un rôle important dans la non linéarité du processus de décision joue l'intransitivité cognitive au niveau des préférences (Tversky, 1969 interprète par Cadet, 1998) : c'est-à-dire que si nous préférons le cas B au cas A et C au cas B, nous pourrions très bien préférer le cas A au C et non C au A.

### 1.1.2 L'usage des représentations dans la prise de décision

Prendre une décision devrait apparemment se faire en mobilisant une représentation simple. Il y a pourtant quelques dangers à trop simplifier, occasionnés en particulier par le critère réducteur du « clair-et-net » (Lemoigne, 1999). Lemoigne (1999) nous rappelle la technique du « clair-obscur » de Leonardo de Vinci, pour rendre compte de « toute perception comme de toute conception ». Pourquoi alors, demande Lemoigne, nous priver de cette « richesse et de cette ambiguïté de nos perceptions » ?

Les limites des représentations claires et nettes pour la prise de décision, comme c'est le cas des schémas par exemple (Lemoigne, 1999), sont confirmées par l'approche psychologique de la question. Prendre une décision devrait être, à première vue, le résultat de la clarification totale d'une situation. Il faudrait apparemment éliminer totalement l'émotion et se laisser guider seulement par le rationnel qui produit des distinctions claires et nettes. Pourtant, selon des études en neuropsychologie, privé de ses émotions, un être humain n'arrive plus à prendre les décisions rationnelles adéquates dans des contextes spécifiques (Bechara et al., 2000). En conséquence, comme le « clair - obscur relie » (Lemoigne, 1999), les émotions, de façon générale, motivent (Frijda, citée par Colletta, 2003). Ces réflexions alimentent l'idée que les représentations utilisées dans un processus créatif ou dans un processus décisionnel en général, ne peuvent pas être seulement claires et nettes (connues en « totalité » ou fermées à l'enrichissement) pour prendre des décisions nettes. À la rencontre de cette idée viennent les recherches de Berthoz (2003) qui mettent les émotions avant la cognition. Selon Berthoz, pour induire l'*affect*, les *objets* peuvent n'être «*connus*» que *minimalement*, l'émotion ayant un rôle fondamental de précatégorisation des stimuli qui oriente l'examen cognitif. Par ailleurs ces représentations ne peuvent pas être fermées à l'enrichissement car celles-ci se retrouveraient alors privées de tendances évolutives, et non seulement, le volet créatif serait inexistant, mais la prise de décisions deviendrait, paradoxalement, impossible (Edwards et al., 2000).

Les représentations spatiales comme les cartes ou les modèles sont dans la majorité des cas fermées, c'est-à-dire qu'elles « ne laissent plus la possibilité de rajouter, de modifier ou de supprimer des éléments » (Maurel, 2001). Selon Maurel (2001) les représentations de la réalité sont généralement fermées tandis que celles des étapes intermédiaires de la

conception sont plus ouvertes. Cet auteur nous signale aussi qu'il va falloir inventer des moyens d'inclure dans les représentations spatiales déjà interprétées et diffusées une ouverture explicite à la modification, à l'enrichissement pour qu'elles puissent être utilisées dans la prise de décisions. Cette idée d'ouverture des représentations est assez courante en aménagement du territoire. Elle est même utilisée comme principe, par exemple dans la formule de Joerin (2004) « le projet parfait ne passe jamais », lequel fait référence au contexte d'aide à la décision pour l'emplacement des bureaux de postes suisses.

Précisément, l'expérience suivante illustre le rôle de l'utilisation des représentations ouvertes. Cette expérience a été initialement motivée par l'effet surprenant d'une erreur : un étudiant ayant utilisé un crayon de traceur plus petit que celui prévu fut surpris de constater que le traceur avait produit des dessins aux traits imparfaits, un peu comme s'ils étaient faits à main levée (Van Bakergem et Obata, 1991 cités par Brown, 2003). Rebondissant sur cet « accident », et de façon à vérifier l'impact de cette « technique », Van Bakergem et Obata décidèrent de tester la réaction des architectes et des étudiants en architecture face à des plans réalisés volontairement, cette fois-ci, selon ce procédé. Ils produisirent deux types de représentations du même projet. Une image du projet imprimée de manière précise et une seconde en utilisant cette « nouvelle technique », imitant le dessin à main levée. La première fut jugée comme étant une image finale fermée, ne stimulant pas la créativité; alors que la seconde fut au contraire considérée comme intéressante et stimulante (Brown, 2003). Cette expérience est à l'origine de l'apparition de la technique non-photoréaliste (Brown, 2003) c'est-à-dire de l'élaboration d'images non-photoréalistes (figure 1-B) à partir d'images photoréalistes (figure 1-A).

Ces réflexions mettent en évidence combien les représentations utilisées pour la prise de décision ne doivent pas être seulement claires et nettes. Celles-ci nécessitent au contraire un degré d'instabilité sémantique (une articulation bien dosée entre clarté et ambiguïté) pour les ouvrir à l'enrichissement et les utiliser dans la prise de décisions. En matière de design par exemple, l'ambiguïté est indispensable, comme dans tout processus de création (Goel, 1995).





A. Représentation photoréaliste

B. Représentation non-photoréaliste

Figure 1: Comparaison entre une représentation photoréaliste et une non-photoréaliste  
 Source : Litwinowicz (1997) dans Ostromoukhov (2002)

## 1.2 La décision collective dans l'aménagement du territoire

### 1.2.1 Décision participative et collaborative

Dans la société de nos jours, au niveau collectif, selon Joliveau (2005), pour qu'une décision soit « *bonne* », elle doit résulter d'un processus ouvert à des individus et des groupes qui ne sont pas en charge d'un pouvoir de décision formalisé, c'est-à-dire être *participative*. De plus, elle doit mobiliser plusieurs individus ou groupes, intégrés sur un pied d'égalité, c'est-à-dire être *collaborative* (Joliveau, 2005). Ces exigences confèrent une grande ouverture au processus collaboratif, qui devient ainsi ce que Joliveau (2005) appelle la **planification collaborative** qui implique donc des décisions *participatives* et *collaboratives*. Ces idées rejoignent les études de Forester (1999) qui mettent en évidence les bénéfices de la planification délibérative. Il s'agit des mécanismes de structuration de l'information provenant de différents participants, une manière de filtrer les informations et cerner l'essentiel en donnant en permanence une direction générale au processus et en offrant en même temps l'accès aux détails, etc. Par la planification collaborative, l'information sort de ses cases traditionnelles techniques et circule entre profanes et experts, spécialistes techniques et communicants (Joliveau, 2005). L'information qualitative, synthétisée, simplifiée et interprétée qui ressort des groupes étanches de spécialistes ne suffit pas dans la planification collaborative. Les acteurs extérieurs à ces groupes sont invités à la production même des connaissances sur le territoire. Joliveau

appuie ce type de planification sur les approches « institutionnalistes » des sciences sociales inspirées de la théorie de la structuration de Giddens (2003). Selon Giddens, le monde social et donc l'environnement urbain aussi, doit se constituer par les manières de voir des individus qui forment la société. En conclusion, l'enjeu principal pour une planification collective est l'ouverture des processus collaboratifs traditionnels.

### **1.2.2 Une collaboration à toutes les phases**

Si en général une véritable décision est le résultat d'un processus de prise de décision et non uniquement d'un choix, au niveau collectif, une décision collective effective implique la collaboration continue. Joerin *et al.* (2001) ont réalisé une étude comparative sur plusieurs cas d'aménagement du territoire urbain, laquelle montre qu'une participation active dans toutes les phases du processus décisionnel minimise les conflits entre les acteurs impliqués. Ils constatent également dans la même étude que l'objet de conflits est souvent l'information, lorsqu'elle arrive trop tardivement ou qu'elle est incomplète. Finalement, ces chercheurs insistent sur la nécessité d'une approche globale et mettent en évidence le rôle du SIG et des instruments de diagnostic. Se faisant, Joerin *et al.* (2001) relèvent la nécessité de disposer d'un support informationnel commun pour tous les participants au processus, de manière à assurer une possibilité de participation continue.

## **1.3 Le processus décisionnel en design urbain**

Il y a une trentaine d'années, Simon (1977) proposait un modèle décisionnel structuré en quatre phases (figure 2).

Dans la première phase nommée activité de *renseignement* (information), les acteurs impliqués récoltent de l'information leur permettant d'étudier l'environnement et se convaincre, ou non, de la nécessité d'une action (impliquant une décision). La seconde phase, l'activité de *conception*, correspond à l'élaboration et à l'analyse des modes d'action possibles. Dans la troisième phase, l'activité de *sélection*, s'effectue le choix d'un mode d'action particulier, parmi les actions possibles. Cette phase englobe les parties analytiques, les calculs et les analyses. Au besoin, elle mobilise des outils et méthodes formels (par

exemple l'analyse multicritère). La quatrième phase, appelée activité de *constatation*, est celle du bilan des décisions passées.

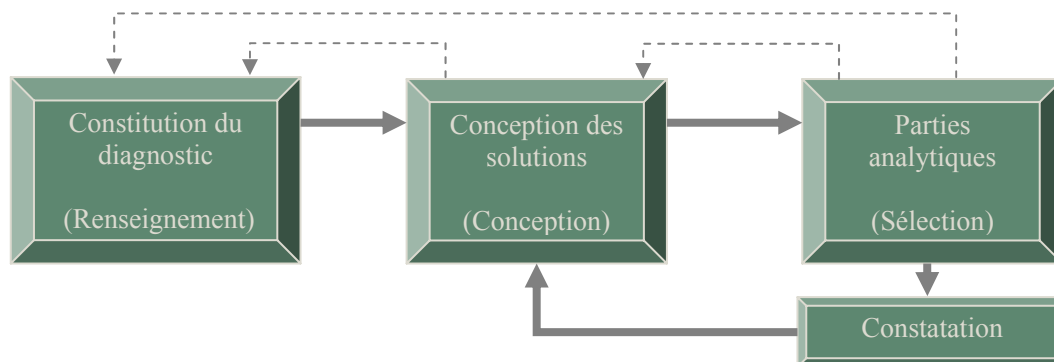


Figure 2: La prise de décision en design urbain en utilisant le modèle de Simon (1977)

Le modèle de Simon est encore très utilisé aujourd'hui. Il constitue par exemple une base pertinente pour lire le processus de design urbain. Le design urbain est une activité créatrice qui vise à concevoir la forme et le caractère de l'environnement urbain à une échelle locale – celle du quartier le plus souvent (Madanipour, 1996). Dans les faits, les designers proposent des solutions pour remodeler les espaces urbains selon différentes demandes et contraintes, identifiées dans un diagnostic de territoire. Pour constituer le diagnostic, les designers ont généralement recours aux critères formels de la grille d'analyse proposée par Bentley (1985). Ils se basent aussi sur les spécificités locales, parfois identifiées en impliquant des non-spécialistes, des citoyens par exemple ([www.communitiesinaction.com](http://www.communitiesinaction.com)). Selon Bentley (1985), l'environnement urbain doit être *perméable*, c'est-à-dire qu'il doit offrir aux gens la possibilité d'y accéder facilement, il doit être *lisible* - facilement compris par le public, *robuste* – répondre à des demandes multiples, pour ne citer que les principaux critères proposés par ces auteurs.

Dans un processus de design urbain, la collecte d'information sur le quartier et la constitution du diagnostic correspondent à l'étape de **renseignement** du modèle de Simon (1977). Ensuite, en respectant les critères élaborés, les professionnels conçoivent les modalités d'intervention. Cette étape renvoie ainsi à l'étape de **conception** dans le modèle

de Simon (1977) (figure 2). Dans la pratique du design urbain, la phase de conception et la phase de sélection sont en fait intimement imbriquées. Si le modèle de Simon distingue clairement ces deux phases, un temps pour concevoir les variantes, un temps pour choisir parmi celles-ci, le processus de design évolue plutôt par une succession de variantes qui sont immédiatement évaluées (critiquées). Une variante d'intervention est conçue, elle est critiquée et si elle ne s'avère pas suffisamment satisfaisante, elle est rejetée, pour être soit améliorée (ce qui génère une nouvelle variante) soit abandonnée.

Dans le contexte d'un processus de design participatif, cette phase de conception-évaluation prend une forme délibérative et mobilise un groupe restreint de participants (Abelson et al., 2003). Chaque participant, assis autour d'une table, contribue à l'élaboration des critères ou des axes d'intervention, mais aussi à l'élaboration des solutions et à leur critique.

En pratique, les designers construisent leurs décisions de conception sur une description quasi exhaustive du quartier, incluant son historique, sa vie sociale ou ses dimensions économiques. Ils réalisent des analyses à l'échelle du quartier, mais aussi sur des détails architecturaux comme les textures des bâtiments par exemple. Le passage entre les phases de renseignement et de conception-évaluation est très dynamique et comprend de nombreux aller-retours. Une approche d'enrichissement progressif est en effet privilégiée.

En conclusion le design urbain est caractérisé par la complexité du processus décisionnel, ainsi que par la prégnance de la dimension délibérative et créative. Ces dimensions complexes, créatives et délibératives sont l'essence du processus de design, toutefois, ce sont aussi autant d'obstacles à la participation de non-spécialistes. C'est précisément ces raisons qui font du design urbain un objet d'étude particulièrement pertinent pour tester l'utilité des technologies SIG participatives.

#### **1.4 Les technologies SIG participatives (PGIS)**

Face à la complexité du processus décisionnel dans le design urbain traditionnel les technologies PGIS peuvent offrir un appui réel. En effet, comme le montre Jankowski et Nyerges, 2001, les PGIS ajoutent aux capacités des SIG, des outils spécifiques pour supporter la prise de décision collective. Ces deux auteurs déclinent les méthodes et les

outils d'aide à la décision spatiale selon une double approche, analytique et collaborative (Jankowski et Nyerges, 2001). L'approche analytique utilise des modèles mathématiques pour analyser les parties structurées du problème de décision et laisse les parties non structurées au jugement des acteurs. L'approche collaborative traite la prise de décisions comme un processus évolutif qui commence par un discours non structuré et finit par la résolution des problèmes à l'aide des discussions, argumentations et par vote. Ces méthodes et outils sont groupés selon un modèle normatif de prise de décision qui comprend trois niveaux ou macro-phases : *renseignement*, *conception*, *sélection* (Simon, 1979, Renn et al. 1933 - cités par Jankowski et Nyerges, 2001) (Annexe 1). Chaque macro-phase est composée de quatre micro-phases : *collection*, *organisation*, *sélection*, *révision* (Bhargarva, Krishnan et Whinston, 1994; Simon, 1977; Dewey, 1933 - cités par Jankowski et Nyerges, 2001) (Annexe 1).

Au premier niveau, les technologies PGIS assurent le « support pour le traitement de l'information de base » : la *gestion* de l'information (bases de données spatiales) et la *visualisation* de l'information.

Au deuxième niveau, ces technologies offrent un support pour générer des options : une aide pour *concevoir des options*, *structurer de l'information* provenant des processus collaboratifs et *comparer différentes solutions* (analyse multicritère, par exemple).

Finalement, au troisième niveau, les technologies PGIS fournissent un « support pour le raisonnement de groupe » : appuyer le raisonnement de groupe avec des techniques de raisonnement analytique permettant de raffiner le jugement des participants sur les choix établis au deuxième niveau.

Plusieurs raisons expliquent l'intérêt de l'approche PGIS proposée par Jankowski et Nyerges (2001) pour le design urbain, même si ces derniers ne font pas explicitement référence à cette pratique. Premièrement, le design urbain implique la mobilisation d'une grande quantité d'information, or l'approche de Jankowski et Nyerges (2001) placent précisément les technologies géomatiques au cœur de la gestion de l'information. Deuxièmement, le design urbain est basé sur la conception et la visualisation de nombreuses représentations. L'approche de Jankowski et Nyerges (2001) s'appuie sur des

techniques de manipulation (analyse) et d'expression (visualisation) des diverses parties spécifiques du problème qui appelle une décision, en utilisant par exemple, l'affichage partagé des tables, des diagrammes, des cartes ou d'autres types de représentations. Troisièmement, les SIG peuvent être adaptés pour créer des représentations selon les spécificités des diverses façons de travail (Jankowski et Nyerges. 2001), ce qui nous laisse croire qu'il pourrait s'agir aussi du design urbain délibératif.

## **1.5 Problématique et objectifs de la recherche**

La nature complexe du processus de décision collective sur lequel s'appuie le design urbain traditionnel limite aujourd'hui beaucoup l'implication des non-spécialistes. L'un des premiers obstacles auxquels ces derniers sont confrontés, avant même de pouvoir s'impliquer dans le processus de design, est la difficulté à appréhender et à comprendre la dynamique du processus. En effet, le caractère a priori chaotique et dynamique du processus de design en limite la lisibilité. Nous partons par ailleurs du principe que cette lisibilité est la condition *sine qua non* à une participation effective des non-spécialistes, suivant en cela Onsrud et Craglia (2003). Sans un accès privilégié au processus tel qu'il se déroule (et pas seulement aux décisions intermédiaires ou finales qui en découlent), comment un individu, peu familier avec ce genre de démarches et ne participant le cas échéant que de manière épisodique et ponctuelle, peut-il envisager de s'y impliquer réellement et efficacement ? Ainsi la question de notre recherche est la suivante :

*Par quel(s) moyen(s) peut-on faciliter les démarches délibératives traditionnelles de design urbain entre les professionnels afin de les ouvrir vers la participation des non professionnels ?*

Nous considérons que l'approche PGIS proposée par Jankowski et Nyerges peut apporter des éléments de solution pertinents. Plus précisément, ce travail de recherche est bâti sur l'hypothèse suivante :

*Le recours à l'approche SIG participatif de Jankowski et Nyerges constitue une solution pour assurer le suivi spatio-temporel du processus de design urbain, et ainsi favoriser indirectement la conception de solutions collectives et le raisonnement de groupe.*

Il ne s'agit pas de s'attaquer au défi, plus grand encore et qui dépasse l'objectif de cette recherche, de la participation d'un grand groupe d'acteurs, une centaine de citoyens par exemple. Nous sommes convaincus qu'une plate-forme de récolte et de restitution d'information permettant à quelques représentants d'association d'habitants d'un quartier, par exemple, de s'impliquer directement et efficacement dans un processus de design collaboratif sans nécessairement être présent à toutes les séances de travail, constituerait une contribution effective à une forme participative du design urbain.

*Aussi l'objectif du travail présenté dans cette recherche consiste à concevoir, développer et tester le prototype d'un SIG adapté à la dynamique et aux aspects collaboratifs formels du processus de design urbain délibératif.*

La solution proposée vise ainsi à saisir les représentations spatiales créées et échangées au cours du processus, en fonction de leur articulation et de leurs relations. Ce prototype de SIG a également pour but de fournir un moyen de visualisation cartographique du processus de design de façon à en améliorer sa lisibilité (pour des spécialistes et des non-spécialistes extérieurs au processus lui-même).

## Chapitre 2 Méthodologie de recherche

### 2.1 Approche méthodologique

La conception d'une solution SIG réellement adaptée à la dynamique spatio-temporelle et aux aspects collaboratifs formels du processus du design urbain, impose de développer une démarche de recherche *ad hoc*. L'objet principal de cette démarche consiste à déterminer de façon assez précise comment les informations géographiques (représentations spatiales), conçues et échangées par les participants aux processus, s'articulent et se transforment pour créer les solutions de design urbain. En d'autres termes, et en paraphrasant Bruno Latour, nous avons opté pour un mode d'analyse du design urbain « en train de se faire ». Ainsi l'approche générale renvoie à la théorie des réseaux d'acteurs (Latour, 1995) selon laquelle les représentations spatiales (acteurs non humains du processus de design urbain) sont construites en suivant un modèle de traduction. Le *modèle de traduction*, des « controverses non encore résolues », est ici opposé au *modèle de diffusion* des faits établis. Selon ce dernier, les faits, comme la version finale d'un projet de design par exemple, constituent des boîtes noires qui ne permettent pas de faire le lien avec le processus à partir duquel ils ont été construits.

Pour illustrer ce qu'est un modèle de traduction dans l'acception de la théorie de réseau d'acteurs, nous utilisons l'exemple de l'élaboration du coefficient de Reynolds pour un fluide turbulent (Latour, 1995):

#### 1ère étape

- Plus l'écoulement de flux est rapide, plus il y a de turbulence
- Plus gros est l'obstacle que rencontre l'écoulement plus il y a de turbulence
- Plus le fluide est dense, plus il est enclin à la turbulence
- Plus un fluide est visqueux, moins il y aura de turbulence

#### 2ème étape

- Turbulence est proportionnelle à la **V**itesse
- T est proportionnelle à la **L**ongueur de l'obstacle
- T est proportionnelle à la **D**ensité
- T est inversement proportionnelle à la **v**iscosité, soit  $T=1/v$

#### 3ème étape

- En utilisant une représentation synoptique, Reynolds a pu dire que T est déterminé par  $VLD/v$ .



#### 4<sup>ème</sup> étape

- Finalement, en déterminant que les unités se compensent, Reynolds découvre le coefficient de turbulence.  $R=VLD/v$

Nous pouvons donc voir comment par des traductions successives, les informations construisent un fait scientifique tout comme les informations géographiques construisent des solutions de design urbain.

La théorie des réseaux d'acteurs (Latour, 1995) constitue le cadre méthodologique général de notre recherche. À l'intérieur de ce cadre se trouve la stratégie générale d'observation qui à son tour est basée sur les méthodes d'analyse de tâches qui comportent plusieurs étapes. Les spécifications d'ordre méthodologique, qui seront présentées ensuite, sont donc organisées en différentes catégories hiérarchisées. Nous commençons par les plus générales, les plus abstraites, en descendant jusqu'à des aspects plus concrets (figure 3), pour continuer dans la section illustrant les procédures de recherche avec les modalités pratiques selon lesquelles nous avons atteints nos objectifs.

Concrètement, nous avons procédé à deux séries d'observations directes (phase de pré-observations inductives et phase d'observations formelles) d'un processus de design réalisé dans le cadre d'ateliers de design urbain, offerts par la Faculté d'architecture de l'Université Laval, mobilisant pour chacune d'elle, des techniques d'observation et de collectes de données complémentaires. Les pré-observations représentent le volet exclusivement exploratoire de nos recherches. Notre démarche a été alimentée à cette étape par la question générale de recherche. Le rôle de ces observations inductives a été à la fois de modéliser la dynamique du processus de design urbain, de préparer le protocole d'observations formelles, mais aussi de cibler la problématique spécifique par question et hypothèse spécifiques, et un sous-objectif (figure 3). Les recherches effectuées dans la phase d'observations formelles apportent ainsi des réponses à la question générale de recherche en répondant à la question spécifique par le développement d'une solution SIG conforme à l'objectif spécifique.

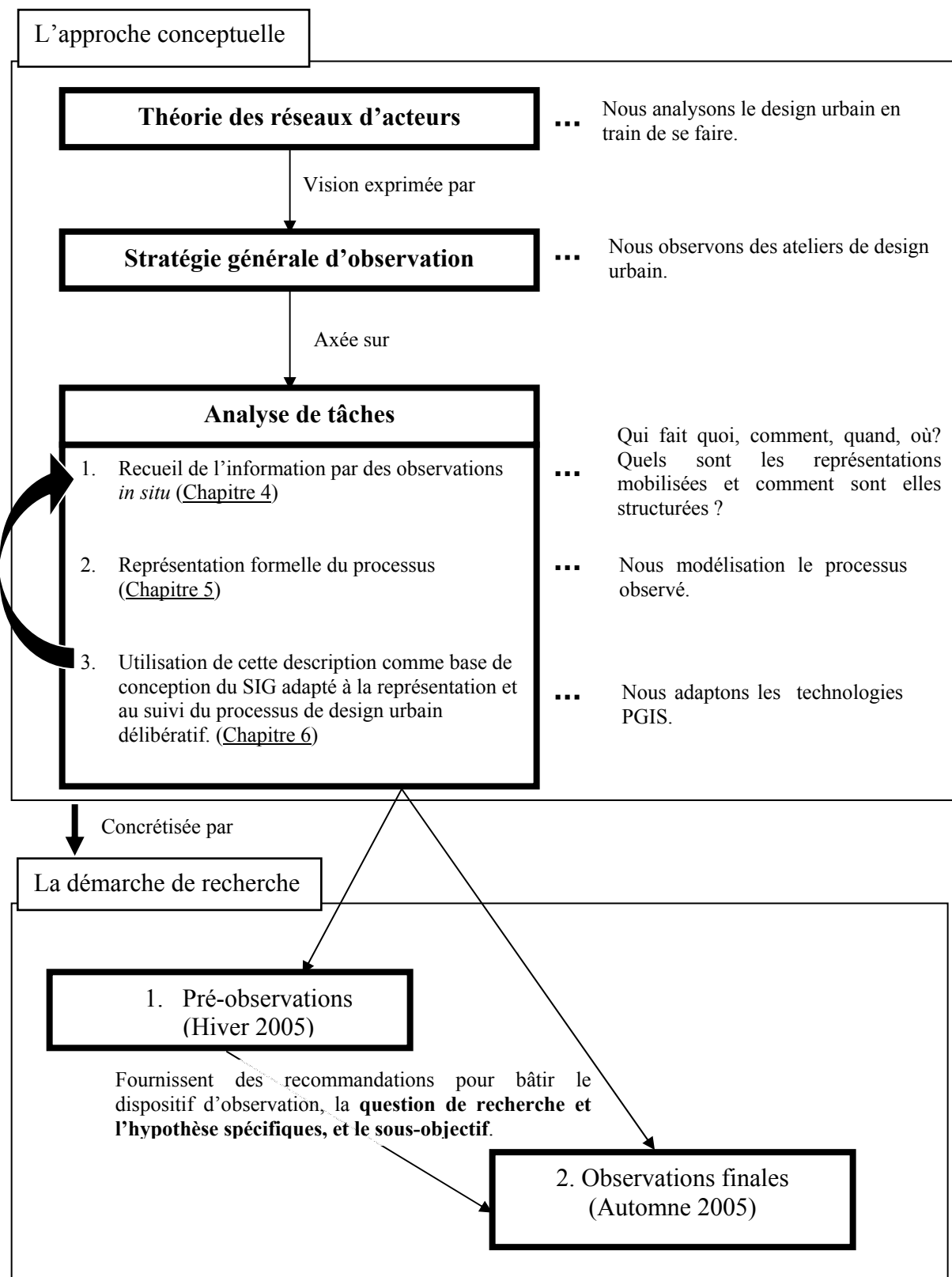


Figure 3: L'approche conceptuelle de la méthodologie et la démarche de recherche

Les techniques d'observations mobilisées et les méthodes d'analyse de tâches ont permis de décrire le mode de travail délibératif des designers (qui fait quoi, comment, quand, où?). Il est utile de préciser qu'il est abusif de parler de tâches prédéfinies en design urbain. De fait, les designers n'utilisent pas une méthode de travail en particulier et l'objectif n'est en général pas spécifié au début du processus. Ces derniers tentent tout simplement de repenser l'aménagement d'un espace urbain en fonction des résultats posés par le diagnostic territorial. Le protocole dépend ainsi surtout de la capacité créative de chaque designer. Le design repose essentiellement sur des savoir-faire non formalisés, sur des connaissances tacites des designers. « We know, but cannot tell » précise Cross et al. (1981) pour décrire le travail des designers.

## **2.2 La stratégie générale d'observation**

L'observation ou l'observation naturelle (« naturalistic observation » - Adler et Adler, 1994) s'inscrit parmi les méthodes qualitatives de recherche. L'observation est une des plus anciennes et des plus fondamentales formes de recherche qui se prête le mieux à l'usage conjointement avec d'autres méthodes, comme les entretiens ou le design expérimental (Adler et Adler, 1994). L'observation fait aussi partie de nos activités quotidiennes, en nous aidant à entreprendre des actions justes, interpréter les actions des autres et avoir du « bon sens ». Pourtant, l'observation de tous les jours n'est pas la même que celle des chercheurs, laquelle est plus formelle, plus systématique, et poursuit des buts précis, suivant des méthodes et théories rigoureuses.

*L'observation consiste à recueillir des impressions sur le monde environnant par tous nos sens, par le contact direct avec les éléments observés ou indirectement quand il s'agit de l'observation à distance qui utilise des enregistrements vidéo, audio, etc. (Adler et Adler, 1994).* Par l'observation naturelle nous avons suivi le flux naturel des événements observés, la suite des étapes de design, les interactions entre les participants aux délibérations, la dynamique de leurs préférences, les changements naturels de perspectives pendant les délibérations, etc. L'observation nous a offert l'avantage de nous placer dans la complexité du processus, où les connexions, les corrélations et les causes peuvent être aperçues exactement quand elles se dévoilent. Ainsi, en tant qu'observateur nous n'avons

pas été limités par des aspects prédéterminés. Nous avons eu la liberté de *chercher les concepts* qui s'adaptent le mieux aux sujets observés (Adler et Adler, 1994). Nous avons associé par exemple, aux phénomènes observés dans les ateliers de design urbain délibératif, le concept de *structuration des perspectives locales dans un modèle global* (Edwards et Ligozat, 2004). L'observation naturelle nous a permis en même temps de revenir régulièrement aux éléments théoriques, de raffiner et de mieux adapter les concepts.

### 2.2.1 Le rôle choisi en tant qu'observateur

Le caractère de l'observation peut varier beaucoup d'un chercheur à l'autre, d'une étape du processus observé à l'autre. Celui-ci peut varier également selon *le rôle du chercheur*, c'est-à-dire de la relation entre le chercheur et les sujets observés. Le rôle envisagé initialement pour nos observations était celui de l'observateur total. Dans le cas de l'observateur total, les sujets ne connaissent pas son existence. **L'observateur total** peut utiliser des enregistrements du processus étudié. Ce rôle est le plus proche de l'idéal de l'observateur « objectif », parce que ces observateurs ne stimulent pas les sujets, ils ne les manipulent pas, ne leur posent pas de questions de recherche et ne leur lancent pas de défis. Pourtant, des contraintes d'éthique n'ont pas permis dans notre cas de prendre cette position.

Ainsi, pendant les pré-observations effectuées à l'École d'architecture, nous avons adopté le rôle d'**observateur périphérique** ayant ainsi une perspective de l'intérieur du groupe étudié et l'avantage de pouvoir estimer fidèlement ses activités (Adler et Adler, 1994). L'intérêt était de nous créer une appartenance au groupe, d'avoir ainsi des droits similaires aux étudiants et de ne pas les incommoder de notre présence. Les participants ont remarqué et encouragé ces intentions. Ainsi, nous avons interagit avec les sujets pour nous créer une appartenance au groupe, mais sans participer effectivement à leurs activités.

Ensuite, la position visée pour l'observation formelle dans le cadre de l'atelier de design urbain en automne 2005 a été celle de **membre actif**, en nous impliquant dans les activités du groupe, en assumant des responsabilités, mais sans être complètement membre (Adler et Adler, 1994). Cette implication s'est limitée aux activités « brutes » qui ne faisaient pas appel à des compétences en design urbain et n'impliquait pas la participation aux

délibérations. Plus précisément, nous avons ici visé une meilleure implication, de manière à pouvoir accéder aux matériels nécessaires, comme les cartes de la ville de Sainte-Foy, les visites sur le terrain pour acquérir des éléments de diagnostic, etc. L'intérêt a été de se construire une appartenance de groupe et d'avoir ainsi accès à plus d'informations, dans la manière où ces observations ont été réalisées dans une étape plus avancée de notre recherche.

Une autre possibilité considérée a été celle du **participant total**, c'est-à-dire de celui qui fait déjà partie du groupe et participe aux activités parmi les autres (Adler et Adler, 1994) pour nous approcher davantage de la nature du processus de design. Pourtant, nous avons remarqué que dans ce cas, une telle position n'est pas convenable, car l'observation en notre situation demandait un certain degré de détachement, étant donné que nous cherchions des activités qui sont naturelles pour les designers. Le changement « chaotique » des perspectives d'analyse par exemple, n'est même pas aperçu par les designers lors des délibérations. Par contre, « *prendre le rôle de l'observateur confère une certaine distance* » (Adler et Adler, 1994), ce qui aurait été en contradiction avec la participation au design délibératif qui demande au contraire l'implication dans des discussions et non du détachement.

### **2.2.2 Le déroulement général des observations**

La manière de procéder pour observer a évolué au fur et à mesure de l'avancement du projet. Premièrement, nous avons établi ce qu'il fallait observer. Ainsi, les observations se sont orientées en fonction de notre intérêt théorique particulier pour le formalisme des délibérations en privilégiant leur dynamique. Ces premières observations ont été de nature descriptive et exploratoire, en suivant l'objectif général et en nous basant sur des questions générales, ce qui nous a offert une multitude des nouvelles directions de recherche. Cette partie correspond à la première moitié de l'étape de pré-observations. Une fois devenus plus familiers avec les sujets observés et avec le processus d'observation, nous avons pu distinguer des aspects plus intéressants en lien avec l'objectif initial de recherche (Adler et Adler, 1994). Il s'agit de ce que nous avons appelé *des thèmes d'observation*, comme celui de la dynamique de perspectives. À ce point, les observations se sont orientées vers des

aspects plus restreints et de nouveaux problèmes et questions ont émergé. C'est sur cette base que nous avons pu engager des observations formelles à l'automne 2005, plus sélectives, en se limitant aux thèmes d'observations identifiés antérieurement. Ces observations ressemblent à un entonnoir qui a restreint et dirigé nos recherches vers des aspects ponctuels autant théoriques qu'empiriques. Nos recherches ont passé des observations ouvertes (« open-ended » - Adler et Adler, 1994) à l'élaboration de modèles et ensuite à l'adaptation des technologies.

Les produits des nos observations varient de simples textes écrits vers d'autres formes plus structurées comme une base de données Access ou des diagrammes. Tous les produits de nos observations incluent une référence explicite aux participants, à leurs interactions, routines ou interprétations et possèdent une temporalité précisément explicitée.

### **2.2.3 Les problèmes posés par les observations**

Une des critiques fréquentes faites aux recherches basées sur les observations en général porte sur leur **domaine de validité**. Les observations sont susceptibles d'être biaisées par d'éventuelles interprétations subjectives. Parce que les *sujets observés ne confirment pas toujours nos observations* et parce que les résultats de nos observations *ne se retrouvent pas toujours parmi les préoccupations des autres chercheurs*, ces résultats risquent d'être difficilement légitimés par la communauté scientifique. Pourtant, il existe des mesures de précaution qui peuvent être prises pour consolider leur validité. Premièrement, nous avons suivi une *méthodologie analytique inductive* pour tester le cas les plus susceptibles d'être rejetés, pour que nos résultats aient plus de chances d'être considérés comme des faits (Adler et Adler, 1994). Les premiers résultats de l'induction (pré-observations inductives) se sont concrétisés en ce que nous avons appelé « résultats incomplets », lesquels ont généré les hypothèses, ensuite vérifiées par l'itération des observations de l'automne 2005. Ces sont des aspects moins évidents lors d'une observation non systématique et donc facilement contestables, comme l'existence des changements de perspectives, par exemple. Deuxièmement, nous présentons les résultats en utilisant la *vraisemblance* (Adler et Adler, 1994). Ainsi, les lecteurs vont retrouver des correspondances avec leurs propres expériences ou d'autres faits réels en conférant ainsi une « authenticité » aux résultats. Pour

se faire, nous avons limité les observations seulement aux aspects qui sont communs aux délibérations et qui font appel, le plus possible, aux capacités cognitives communes des humains, en nous éloignant des éléments de formalisme des délibérations trop hétérogènes, comme le ton de la voix des participants ou leur manière de dessiner.

Une autre critique importante qui peut être apportée aux résultats obtenus par les observations est leur **crédibilité**. Ces résultats peuvent manquer de crédibilité s'ils n'ont pas une bonne couverture statistique pour démontrer qu'ils ne sont pas tout simplement l'effet de la chance (Adler et Adler, 1994). Par leur nature, les observations relèvent des aspects moins évidents et qui ne sont pas ainsi facilement vérifiables dans d'autres situations. Pour que les résultats soient crédibles, nos observations sont effectuées systématiquement dans des conditions variables. La nature cyclique du processus de design délibératif crée aussi des conditions favorables d'applicabilité de cette mesure. Par exemple, la nature des espaces d'étude abordés lors des changements de perspectives est le résultat de l'analyse de trois équipes de designers observées dès les phases initiales de construction de solutions et jusqu'à l'élaboration de solutions finales.

#### **2.2.4 La rigueur des observations**

Éliminer complètement **l'influence des chercheurs sur leurs sujets** constitue le plus souvent un vœu pieu (Adler et Adler, 1994). Afin d'éliminer cette influence pendant nos observations nous avons procédé naturellement, sans montrer aux sujets une direction claire d'observation. Par exemple, dans la phase de pré observation, nous avons déclaré aux étudiants observés que l'objectif de nos observations était de concevoir un processus délibératif à distance. Ils savaient également que nous suivrions la dynamique de leurs délibérations et leur passage par toutes les phases intermédiaires du processus de design, mais ils ne comprenaient pas comment ceci pouvait nous servir à la délibération à distance. Ils nous ont d'ailleurs demandé à plusieurs reprises si nos observations « nous aidaient à quelque chose », en continuant leurs travaux comme s'ils étaient tous seuls.

Pour gagner en rigueur, nos observations ont été **combinées avec d'autres méthodes**. Les résultats des observations sont ainsi renforcés par la **triangulation**, en mobilisant différents moyens pour obtenir la même information. Nos observations directes sont renforcées par

des entrevues avec les étudiants et par l'utilisation des enregistrements et des modèles théoriques. Par exemple l'observation des changements de perspectives est renforcée par des considérations théoriques inspirées par le modèle élaboré par Edwards et Ligozat en 2004.

Le **caractère émergent** des observations peut lui aussi affecter la rigueur des observations (Adler et Adler, 1994). Le potentiel des observations pour la créativité des recherches a des points forts, mais aussi des faiblesses. À chaque point du processus d'observation, le chercheur a la liberté de *changer les questions* qui dirigent ses observations et de *changer aussi la problématique* abordée pour arriver à une meilleure compréhension du processus observé (Adler et Adler, 1994). La faiblesse provient ici des difficultés pour capitaliser les résultats des observations. Pour cette raison, nous avons valorisé l'avantage du caractère émergent des observations seulement à deux étapes du processus d'observations. Ainsi, nous avons changé les questions de recherche en fonctions des faits observés seulement à la fin des pré observations (hiver 2005), pour pouvoir capitaliser les résultats des observations formelles de l'automne 2005. Nous avons ajusté ces questions pour obtenir une image plus spécifique et plus précise de certains aspects formels des délibérations, notamment des changements de perspectives.

### **2.2.5 Les questions d'éthique**

Les recherches basées sur l'observation sont généralement vulnérables aux critiques concernant le manque d'éthique. Toutes les techniques d'acquisition des données des sciences sociales sont plus ou moins indiscretes. Par sa nature, l'observation peut arriver facilement à l'invasion de l'intimité des sujets observés. L'invasion de l'intimité peut prendre deux formes : (1) s'aventurer dans des places privées ou (2) dénaturer la qualité du membre du groupe (Adler et Adler, 1994). Pour ces raisons, nous avons respecté les droits des sujets de ne pas être manipulés pour assurer leur participation et nous avons limité les observations seulement sur les délibérations entre les étudiants et leur(s) professeurs, même si en réalité les échanges d'informations sur le thème du laboratoire continuent souvent au-delà des séances de laboratoire. Nous avons obtenu, au préalable, l'accord du responsable des ateliers de design.



## 2.3 L'analyse des tâches

L'objectif ultime des nos observations fut d'acquérir l'information nécessaire pour formaliser le mode de travail collaboratif des designers afin d'y adapter les technologies SIG participatives. Pour cette raison les observations ont été fortement orientées sur l'analyse des tâches. « *L'analyse des tâches représente tout processus d'évaluation étape par étape de ce qu'un acteur fait et pourquoi il le fait, pour concevoir ensuite un nouvel outil ou adapter un outil existant* »<sup>2</sup>. Les informations obtenues sont utiles pour illustrer des procédures ou modes de travail dans le design urbain et ensuite pour la conception des outils.

### 2.3.1 Le cadre conceptuel et méthodologique pour l'analyse des tâches

Le design urbain délibératif est par sa nature un processus qui implique la participation des acteurs humains. Nous ne pouvons pas imaginer un processus de design sans acteurs humains et un modèle formel d'un tel processus non plus. Le design implique aussi le passage d'un état de diagnostic d'un quartier, d'un parc, d'un espace en général, à un état final qui comprend le remodelage de l'espace. Pour assurer ce passage, à travers plusieurs étapes intermédiaires, les acteurs ont à accomplir diverses tâches. Une *tâche* est définie comme un *ensemble d'activités qui changent le système d'un état initial à un but spécifique ou état final* (Rees et al., 2001). L'analyse de tâches est le point de départ et en même temps la force motrice pour construire des outils pour soutenir ces tâches et ainsi aider les acteurs dans leur travail (Rees et al., 2001). Cette analyse nous a conduit à une représentation globale (systémique) du processus de design délibératif utilisée ensuite lors de l'implantation des outils collaboratifs. L'analyse des tâches assure l'intégration des humains dans la création du *système de conception du nouvel outil*, outil qui représente dans notre cas une adaptation de la technologie SIG participatifs. L'humain est considéré comme une composante de ce système qui inclut aussi l'environnement et l'équipement. Pour cette raison nous les traitons comme un ensemble dans une analyse systémique des tâches. Cette analyse se fait dans les étapes initiales de conception du nouvel outil, car ainsi, toutes les limites et les performances du processus de design urbain traditionnel

---

<sup>2</sup> <http://www.cdc.gov/niosh/mining/topics/ergonomics/taskanalysis/taskanalysis.htm>

peuvent être intégrées dans le nouveau mode de travail collaboratif<sup>3</sup> qui utilise la technologie PGIS. Pourtant, cette analyse n'a pas de caractère définitif. L'analyse des tâches est itérée à plusieurs moments. Ainsi, après avoir conçu un premier modèle de design collaboratif dans les pré-observations (hiver 2005), celui-ci fut raffiné par les observations formelles (automne 2005). Finalement, nous avons fait une première adaptation des technologies PGIS (automne 2005). Pour suivre la même logique, une étape ultérieure à ce projet pourrait constituer, une nouvelle analyse des tâches, pour mieux évaluer ces technologies et leur ajouter, selon le besoin, des nouvelles composantes ou fonctionnalités<sup>4</sup>.

Les tâches accomplies par les designers sont complexes parce qu'elles impliquent des changements substantiels de l'état initial. Nous les avons divisées en sous tâches plus simples. Ces tâches sont des actions ou des tâches élémentaires. Le concept de tâche, qui tient beaucoup de la nature humaine, est différent de celui de fonction. Les tâches sont orientées vers un but tandis que les fonctions ont une nature mécanique et font tout simplement la transformation d'un état en un autre (Rees et al., 2001). Le niveau d'analyse des sous-tâches est plus grossier dans les pré-observations et devient plus raffiné lors de l'observation systématique formelle.

En conclusion, l'analyse des tâches offre une structure hiérarchique des tâches. Une tâche principale est divisée en plusieurs sous-tâches jusqu'au niveau des actions ou de tâches élémentaires. Cette décomposition offre une terminologie de communication entre les utilisateurs et les concepteurs des outils (Rees et al., 2001) collaboratifs en design urbain.

### **2.3.2 Les techniques utilisées pour l'analyse des tâches**

L'analyse des tâches s'appuie sur de techniques différentes. Pour choisir la meilleure technique, selon le but de notre recherche qui consiste à adapter une technologie existante, nous avons tout d'abord identifié le *type* d'information à obtenir et son *utilisation* ultérieure<sup>5</sup>. Tout comme l'analyse de tâches, l'indentification du type d'information recherchée a, elle aussi, un caractère itératif. Dans les pré-observations (hiver 2005), nous

---

<sup>3</sup> <http://www.cdc.gov/niosh/mining/topics/ergonomics/taskanalysis/taskanalysis.htm>

<sup>4</sup> <http://www.cdc.gov/niosh/mining/topics/ergonomics/taskanalysis/taskanalysis.htm>

avons cherché des spécifications du flux de travaux et du formalisme des délibérations. À cette étape nous n'avons pas utilisé une technique d'analyse des tâches particulière. Ces observations ont eu plutôt un caractère inductif. Les pré observations ont raffiné beaucoup les informations visées par les **observations formelles** pour lesquelles ont été utilisées plusieurs techniques d'analyse des tâches :

- La principale technique utilisée est **l'analyse procédurale** des actions observables des acteurs (Jonassen et al. 1989). Pour illustrer les tâches, nous avons utilisé des diagrammes. Cette technique présente le désavantage qu'elle ne peut pas être utilisée si les tâches ne sont pas observables. Précisément, les acteurs du design urbain délibératif ont quelquefois des actions moins évidentes en ce qui concerne leur causalité et l'individualisation du comportement d'ensemble. C'est le cas par exemple des changements de perspectives d'analyse. L'analyse procédurale est limitée aussi par le fait qu'en design urbain il n'existe pas vraiment de procédures ou techniques préétablies. Voici pourquoi notre analyse procédurale s'apparente plutôt à une **analyse comportementale**, laquelle consiste à illustrer, en utilisant des termes comportementaux, la séquence d'étapes suivies pour accomplir une tâche (Jonassen et al., 1989).
- Les changements des perspectives d'analyse ont été étudiés en adaptant la technique **d'analyse du traitement de l'information** qui consiste à décrire la séquence d'étapes cognitives suivies pour accomplir une tâche (Jonassen et al. 1989). Cette méthode est très bien adaptée à l'analyse des tâches complexes qui ne sont pas habituellement observables. Nous avons en fait été inspirés par un modèle déjà existant pour décrire le phénomène. Ce modèle est présenté plus loin, il s'agit du modèle réalisé par Edwards et Ligozat en 2004.
- Finalement, pour assurer un complément d'information aux observations et confirmer les résultats, nous avons utilisé **la documentation**. Celle-ci est facilement adaptable à toutes les technologies d'observation (Jonassen et al. 1989). Nous avons documenté les observations avec des photos et des plans conçus tout au long des délibérations.

---

<sup>5</sup> <http://www.cdc.gov/niosh/mining/topics/ergonomics/taskanalysis/taskanalysis.htm>

### 2.3.3 Les étapes de l'analyse des tâches

L'analyse des tâches s'est déroulée selon quatre étapes (selon Rees et al., 2001):

(1) Recueil de l'information par des observations *in situ* (en assistant à chacune des réunions de travail), par enregistrements audio des délibérations, et par des entretiens semi-directifs auprès des participants. La collecte d'information commence, comme nous l'avons spécifié, avec l'identification du type d'information recherchée qui est fonction de l'objectif de l'analyse. Le type d'information recherchée a déterminé les *techniques de collecte d'information*. Nous avons utilisé l'observation directe inductive (hiver 2005) et l'observation plus formelle, principalement sur le thème du changement des perspectives (automne 2005).

(2) Représentation du processus selon une notation descriptive formelle (diagramme UML, et conception d'une base de métadonnées du processus). Les informations sur les tâches ont été représentées et enregistrées sur plusieurs formats.

(3) Analyse, simplification et optimisation de la description. À cette étape toutes les **descriptions** sont traduites dans le formalisme UML (Rumbaugh et al., 2005) et organisées dans un **modèle conceptuel unitaire**. Les modèles choisis pour décrire les tâches sont *descriptifs*, pour offrir une image plus réaliste du processus (Rees et al., 2001).

(4) Utilisation de cette description comme base d'analyse du processus de design urbain et de conception du SIG adapté à la représentation et au suivi du processus de design urbain délibératif.

En conclusion, les observations ont été basées sur l'analyse des tâches, composée de quatre étapes, selon un processus itératif. D'une manière simplifiée, notre recherche a consisté à recueillir des informations sur le mode de travail des ateliers de design urbain, à formaliser ce mode de travail pour adapter ensuite les technologies SIG à la représentation et au suivi de ce processus de design urbain délibératif.

## **Chapitre 3 Étude de cas**

### **3.1 Les ateliers de design urbain**

Nous avons donc fait le choix d'observer, non pas un projet réel, pour des raisons évidentes de calendrier, de disponibilité et d'enjeux, mais un « Atelier de design urbain » sur lequel est bâti un cours universitaire du même nom. Ce cours était offert par l'École d'Architecture de l'Université Laval lors des sessions d'hiver et d'automne 2005. De manière à développer un cadre d'observation rigoureux, nous avons décliné cette approche empirique en deux étapes. La première étape de pré-observations inductives vise d'une part, à mieux comprendre, par un premier contact, les spécificités d'un processus de design urbain délibératif et d'autre part, à concevoir le protocole d'observation utilisé lors de la seconde étape d'observations formelles / modélisation. Les deux étapes d'observations ont porté sur les ateliers animés par le Professeur Gianpiero Moretti.

Le cas observé lors de la première étape (pré-observations inductives) repose sur un groupe de cinq étudiants gradués (tous titulaires d'un baccalauréat en architecture ou urbanisme) et de leur(s) professeur(s). Le thème de l'atelier a porté sur l'élaboration d'hypothèses de requalification pour l'entrée de ville de la rive-sud de l'agglomération de Québec (Ville de Lévis). Les activités qui ont eu lieu dans le cadre de l'atelier ont consisté à dégager les enjeux des problèmes de design urbain complexes et à élaborer des objectifs de design et des solutions appropriées. Ces activités ont été essentiellement collectives. Les délibérations se tenaient chaque semaine, pendant toute la durée de l'atelier. Les travaux ont été réalisés en collaboration avec quelques intervenants concernés des pouvoirs publics, des entreprises privées et de la communauté. La participation de la communauté s'est manifestée par les informations fournies par les citoyens au cours d'entrevues supportées par le biais de questionnaires.

Dans la deuxième étape (observations formelles) nous avons observé trois groupes de délibération de trois ou quatre étudiants et leur(s) professeur(s) ou d'autres intervenants. Le fonctionnement de l'atelier était similaire au premier à l'exception de la fréquence (deux jours par semaine). Le thème de l'atelier, similaire sur le fond à celui précédent, concernait

cette fois-ci le réaménagement de l'entrée de l'arrondissement Sainte-Foy (Ville de Québec) par l'autoroute Du Vallon.

L'intérêt de ces ateliers comme cadre d'observation empirique est lié au fait que les délibérations portent sur des régions d'étude réelles (le territoire des villes de Lévis et Sainte Foy) et que la phase de rendu est réalisée en présence de partenaires institutionnels ou privés (professionnels et élus de la ville) directement intéressés par les idées des étudiants. Par exemple, les architectes de la chaîne alimentaire IGA envisagent la construction d'une épicerie école sur le campus de l'Université Laval et les étudiants ont imaginé différentes solutions pour la configuration de l'épicerie et son encadrement. Le choix de ces ateliers présente plusieurs autres avantages. Tout d'abord les étapes du processus de design sont bien délimitées. Les étudiants sont dans un processus d'apprentissage ouvert (y compris à celui qui l'observe). La prise de décision est moins (ou pas) contrainte par des considérations économiques ou d'autre nature. De fait, sa dimension collective (démocratique) a joué de plein droit. Enfin, les délibérations ont été fortement alimentées par les différences de compétences et d'expertise entre participants (étudiants versus professionnels).

Sur le plan pratique, les participants (étudiants) ont principalement eu recours à des photographies aériennes (figure 4-A), auxquelles ils ont souvent superposé le plan cadastral, bien que ce dernier n'ait pratiquement pas servi de support au travail. Les participants procèdent en dessinant des solutions temporaires sur du papier-calque (figure 4-B). Ce type de représentations spatiales « papier » constitue le support principal pour les délibérations. Pendant qu'un participant présente une idée, il la dessine souvent sur le papier. Le résultat final s'apparente en général à une sorte de « sketch map » un peu grossière. Tout le monde semble bien comprendre ce type de représentation et se satisfaire de cette technique.

À l'étape de l'élaboration du plan final, les participants ont recours aux logiciels *AutoCad 2004* et *Adobe Illustrator* pour l'élaboration des posters de restitution (figure 5), présentés à l'ensemble des partenaires.



Figure 4: Exemple de représentations utilisées pendant les laboratoires de design urbain  
 Source : Atelier de design urbain ULAVAL – hiver 2005 (Étudiante : Elise Gatti).



Figure 5: Poster illustrant une proposition finale de projet de design  
 Source : Atelier de design urbain ULAVAL – 20.12.2005 (Étudiantes : Mireille Duchesneau, Annie Beaudoin et Marie-Élaine Caron).

### **3.2 La phase de pré-observations inductives**

Les observations ont débuté en mars 2005, à partir d'une analyse assez exhaustive des laboratoires, de leur organisation, des interventions, des échanges d'idées, de leur contenu et des supports mobilisés. Rapidement, nous nous sommes rendus compte qu'une bonne connaissance du contexte du projet, en particulier sur le plan territorial, s'imposait. Cette connaissance est nécessaire, non seulement pour remettre en perspective les observations, mais aussi pour tenter de classer les faits observés et de les formaliser en vue d'une modélisation de la dynamique du processus. Dans cette logique, nous avons participé à la consultation publique organisée à la mi-mars 2005 par la ville de Lévis. La municipalité y présentait la situation d'ensemble de la ville de Lévis, rendait publiques quelques orientations d'aménagement, tout en écoutant les avis des résidents et des promoteurs. Nous avons également sollicité les étudiants participants au processus de design observé pour des entrevues individuelles. Ces derniers nous ont ainsi expliqué les enjeux du design dans le secteur de « tête des ponts sur la rive sud de l'agglomération de Québec », le territoire d'étude et d'aménagement.

Après cette première étape d'observation quelque peu « artisanale », nous avons cherché de façon plus systématique à mettre en évidence les éléments récurrents dans les délibérations, les régularités en suivant le modèle proposé par Miles et Huberman (1994). Suivant cette même logique, nous avons tenté de corréler les phénomènes observés avec les éléments théoriques développés au préalable. La mise en relation entre les faits observés et les éléments théoriques étudiés a permis d'expliquer certaines situations et réciproquement a éclairé certains concepts et montré leur pertinence pour traiter de la problématique de recherche. Cette mise en relation a également permis de mettre en évidence la nécessité de concevoir une méthode d'observation rigoureuse, mais aussi quelques éléments fondamentaux sur lesquels devrait reposer cette méthode. Nous avons par exemple remarqué qu'il était extrêmement difficile de suivre les changements de perspectives d'analyse utilisées pendant les délibérations, essentiellement par méconnaissance du territoire d'étude.

Au final sur le plan méthodologique, cette phase de pré-observations aura permis de dresser une série de recommandations sur lesquelles nous avons pu bâtir le dispositif



d'observations et d'analyse de la phase d'observation finale. De façon générale, la nécessité d'un outil formel d'observation et d'analyse systématique est clairement apparue. De même, l'idée de développer un SIG adapté à la dynamique des délibérations, qui produirait des cartes dynamiques constitua une autre piste d'exploration.

### **3.3 Les observations formelles**

Le début des observations formelles en septembre 2005 a été marqué par une situation contradictoire. D'une part les pré-observations avaient mis en évidence la nécessité d'un SIG adapté à la dynamique des délibérations pour pouvoir les observer et d'une autre, l'objectif initial de notre recherche était justement de développer un tel SIG en fonction de la dynamique du processus de design urbain traditionnel observé au préalable. Face à cette situation nous avons élaboré de manière séparée les composantes d'un SIG qui ont été assemblées à plusieurs reprises selon une architecture qui a subi de nombreuses modifications. La solution finale sera présentée à la fin de ce document. Cette architecture a été améliorée grâce aux observations. Plus précisément, au début nous avons élaboré une base de données Access pour saisir les discussions entre les designers et une carte numérique pour localiser les remarques. Nous avons également copié et saisi les représentations utilisées, et enregistré les discussions. Jusqu'à l'intégration dans le SIG, autant la base de données Access que la carte numérique ont subi des modifications substantielles. Nous avons finalement réussi à rassembler dans un tout cohérent, toutes les informations recueillies en utilisant ces outils.

## **Chapitre 4 La collecte d'informations par des observations in situ**

Les informations recueillies pendant les pré-observations ont été utilisées surtout pour documenter nos observations mais celles-ci n'ont pas fait l'objet d'une analyse en particulier. Nous nous sommes contentés de collecter des exemples de représentations utilisées pendant les délibérations. Nous avons saisi les présentations PowerPoint ainsi que les posters présentées lors des deux dernières critiques. Nous avons numérisé également une trentaine de croquis mais sans faire une analyse ou classification particulières.

Lors des observations formelles, nous nous sommes intéressés à quatre catégories d'informations, saisies selon des moyens différents. Concrètement, nous avons procédé à (1) la collecte exhaustive des représentations spatiales utilisées, nous avons (2) enregistré et (3) saisi les délibérations et nous avons (4) identifié les lieux références pendant les discussions.

### **4.1 Les représentations spatiales**

À cette étape nous avons récupéré toutes les représentations spatiales utilisées pendant les délibérations. Il s'agit en premier lieu des plans en format MicroStation contenant les bâtiments et le système routier (données provenant de la société GazMétro). Pour ces données nous avons procédé à l'assemblage des découpages cartographiques, au nettoyage et à la mise à jour exhaustive. Pour la mise à jour nous avons utilisé le plan de cadastre au format AutoCad de la région de Sainte-Foy, les plans avec les courbes de niveau de la ville de Sainte-Foy au format .pdf fournis par la municipalité de Sainte Foy et des photographies aériennes de haute résolution. Cette opération a été laborieuse mais indispensable pour le suivi ultérieur des délibérations. Deuxièmement, nous avons récupéré tous les croquis élaborés pendant les séances de laboratoire. À chaque séance les étudiants ont produit un seul croquis par secteur de travail (par exemple un pour le campus de l'Université Laval) ce qui n'a pas posé un problème de stockage. Les croquis ont été photographiés et répertoriés par séance et équipe. Troisièmement, nous avons récupéré tous les posters utilisés pendant les séances de critique. Les posters ont été saisis soit au format .ai (Adobe Illustrator), soit

en .pdf (Adobe Acrobat Reader), soit photographiés, et répertoriés par séance et équipe (annexe 2). Quatrièmement, nous avons récupéré et répertorié par équipe les photographies prises par les étudiants lors des sorties sur le terrain.

## **4.2 Les enregistrements audio**

Nous avons considéré plusieurs modalités pour enregistrer les échanges d'idées lors des délibérations. (1) L'utilisation des enregistrements vidéo nous avait semblé la plus intéressante pour l'analyse ultérieure du processus. Pourtant nous avons dû écarter rapidement cette variante à cause des considérations éthiques. (2) Pour ne pas perturber les délibérations nous avons renoncé aussi à l'idée de placer un microphone dans le milieu de la table de discussions et d'enregistrer directement à l'aide de l'ordinateur portable pour avoir les enregistrements audio parfaitement synchronisés avec les autres types d'enregistrements, notamment les remarques écrites dans la base de données Access. (3) Finalement nous avons pris la décision d'enregistrer les discussions à l'aide d'un enregistreur numérique équipé avec un microphone sensible lequel a assuré une bonne qualité aux enregistrements même si nous étions à quelques mètres de la table de discussions. La date de l'enregistreur était modifiée pour correspondre à celle de l'ordinateur. Sur toute la longueur des observations formelles, la durée totale des enregistrements a été de 1995 minutes.

## **4.3 La transcription des discussions**

Le but des enregistrements était d'assurer le suivi des discussions. Avant de penser aux enregistrements, nous avons tout d'abord tenté, pendant les séances de laboratoire, de transcrire les discussions sur papier pour les saisir ensuite dans une base de données Access complexe. Mais parce que cette opération supposait un travail supplémentaire inutile, nous avons procédé à la saisie directe dans une base de données temporaire simplifiée. Parce qu'il était assez difficile de saisir avec précision le moment du début d'une remarque et surtout d'écrire toutes les remarques des participants pendant les délibérations nous avons dû procéder à la réécoute des enregistrements audio et compléter les transcriptions des discussions. Ainsi, les données enregistrées dans la base de données Access ont été transférées dans Microsoft Excel et ajustées en fonction des enregistrements audio. Par

exemple, lors de la critique qui a eu lieu le 18 octobre, nous avons écrit dans la base de données Access que l'étudiant numéro 2 avait fait la remarque suivante « le projet essaie de connecter les pôles ensemble » au moment « 2005-10-18 09:13:11 » (Tableau 1). Dans Microsoft Excel nous avons ajouté le temps de l'enregistrement et la date corrigée. Les temps d'enregistrement ont été obtenus en utilisant le logiciel **Adobe Premiere** qui nous a permis également de marquer avec précision ces moments. La date corrigée est le résultat de l'addition du temps d'enregistrement au moment où nous avons commencé à enregistrer. Dans l'exemple présenté ci-dessous, entre la « Date corrigée », qui correspond au temps réel où la remarque a été faite, et la « Date » (Tableau 1) où la remarque a été saisie dans la base de données, il y a une petite différence. Celle-ci peut aller jusqu'à une - deux minutes lors d'un petit moment d'inattention de l'observateur. Cette différence ne peut pas dépasser 2 minutes car la remarque serait tout simplement oubliée par l'observateur.

Tableau 1 : Exemple de mise à jour des transcriptions des discussions à l'aide des enregistrements

Date	Num Etud	Remarque	Temps enregistrement	Date corrigée
Début de l'enregistrement			2005-10-18 09:08:00	
2005-10-18 09:11:27	2	Du Vallon est un axe central de la ville - traverse 2 autoroutes	00:03:24	2005-10-18 09:11:24
2005-10-18 09:12:20	2	Les pôles ne sont pas connectés ensemble;	00:04:16	2005-10-18 09:12:16
2005-10-18 09:13:11	2	Le projet essaie de connecter les pôles ensemble	00:05:09	2005-10-18 09:13:09
2005-10-18 09:13:52	2	Objectif : assurer la perméabilité dans l'axe e-v entre les zones résidentielles et Uvalal	00:05:50	2005-10-18 09:13:50
2005-10-18 09:14:50	2	Objectif : analyser l'ensemble de connexions de savoir; étudier le mouvement de plusieurs acteurs (citoyens, étudiants, consommateurs)	00:06:50	2005-10-18 09:14:50
2005-10-18 09:15:21	2	Objectif : conserver une bonne fluidité et donner accès à tous ces pôles	00:07:20	2005-10-18 09:15:20

#### 4.4 Les lieux abordés pendant les discussions

À part l'information verbale, les designers communiquent aussi de manière implicite ou par des signes, les lieux sur lesquels ils font référence quand ils émettent une remarque. Saisir

ces lieux et les corrélés avec les remarques dans la dynamique du processus est une tâche difficile qui représente une partie de l'objectif de cette recherche. Nous avons construit en fait un SIG dont la structure a été améliorée durant les observations formelles. Sa forme finale sera présentée plus loin. À ce stade il s'agit uniquement de préciser qu'au début nous avons conçu le SIG comme si les remarques étaient portées seulement sur des objets réels et ponctuels, comme les bâtiments ou les stationnements, mais nous avons constaté ultérieurement qu'en fait il existait d'autres espaces d'étude (annexe 3).

## **Chapitre 5 Le modèle formel du processus de design urbain**

### **5.1.1 Pré-observations inductives**

Pour illustrer le comportement des acteurs nous utilisons le diagramme de séquence présenté dans la figure 6. Nous limitons volontairement la description à des composantes physiques du processus en ignorant ce que les participants pensent mais n'expriment pas verbalement. Dans ce scénario, les représentations sont utilisées comme moyen de communication entre les acteurs et aussi de capitalisation et expression des connaissances collectives.

En théorie, le processus de design commence par l'analyse terrain. Les designers demandent les avis des citoyens en utilisant des questionnaires et analysent aussi la morphologie et la perméabilité, la variété, la lisibilité et la justesse visuelle, la robustesse, la personnalisation et la richesse de l'espace (des critères d'analyse proposés par Bentley, 1985). Ils représentent le diagnostic du territoire qui est en fait l'expression des connaissances collectives sur le territoire. Ensuite, ils définissent des axes d'intervention et proposent des solutions pour remodeler les espaces urbains selon différentes demandes et contraintes identifiées dans le diagnostic de territoire. Il faut préciser qu'à ce moment les axes d'intervention et les solutions proposées peuvent se confondre facilement. Il est difficile de dire si les acteurs essaient d'imaginer des solutions ou de comprendre le terrain. Peut-être que cette étape peut être décrite comme la création d'une vision de travail du terrain, une vision qui passera par plusieurs transformations jusqu'au moment où elle deviendra une vision totalement différente de la « réalité », une vision améliorée, une solution d'aménagement. En tenant compte du diagnostic, les participants proposent des solutions locales (lesquelles ne tiennent qu'en partie compte de l'ensemble des enjeux). Pour proposer des solutions locales, les acteurs réalisent des croquis dessinés sur papier calque en utilisant comme référence la photographie aérienne. À la lumière de ces solutions, de nouveaux éléments de diagnostic sont cherchés sur le terrain pour raffiner le diagnostic. Les éléments de diagnostic prennent alors une nouvelle interprétation. Les acteurs proposent de nouvelles solutions locales et des concepts de création, selon lesquels

ils filtrent et assemblent les solutions locales dans des solutions globales. Nous pouvons observer que la fin du processus n'est pas bien définie. La fin est une question de choix faite par les acteurs au moment où ils considèrent que les solutions proposées concordent suffisamment bien avec le diagnostic du territoire.

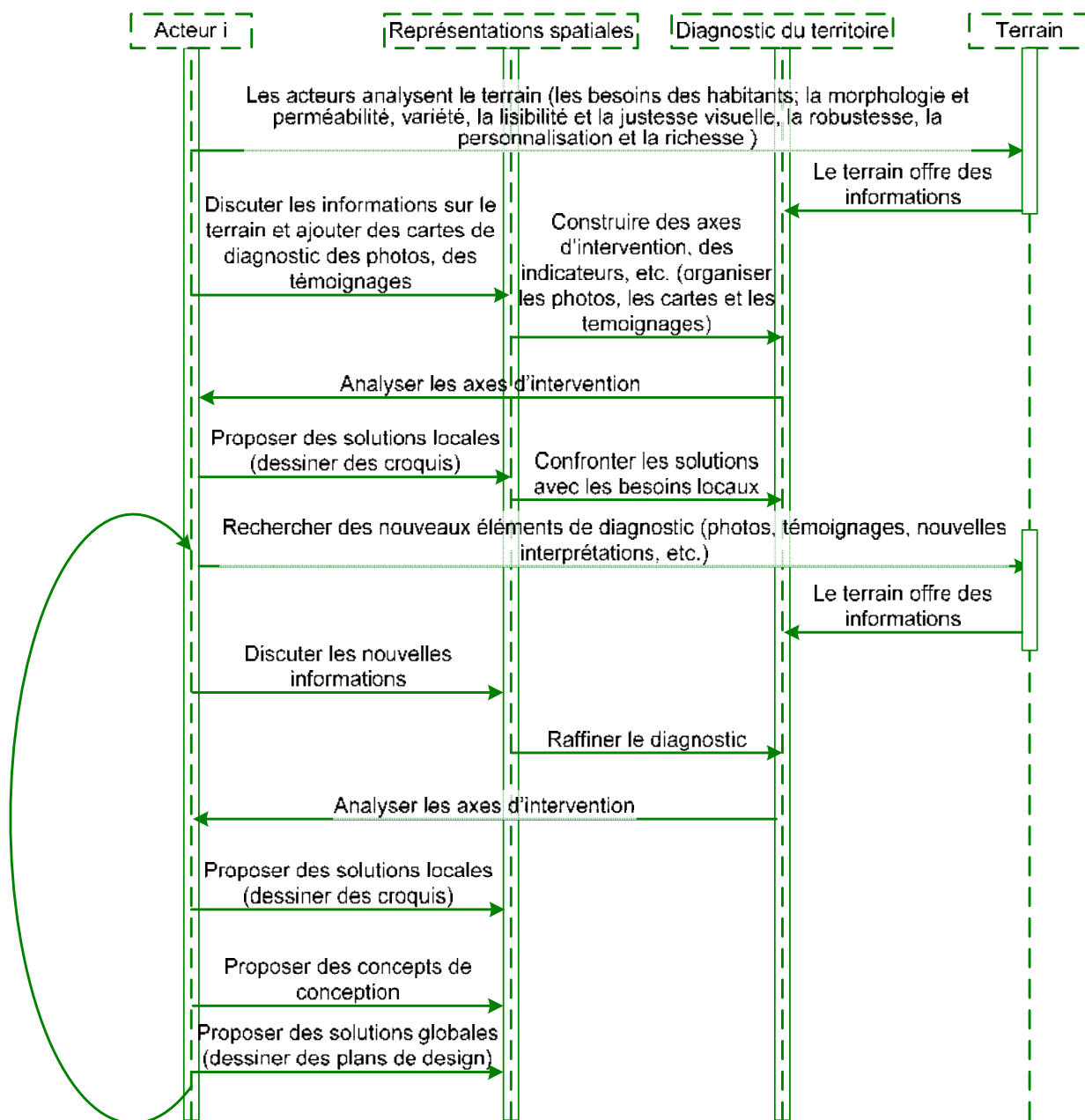


Figure 6: Diagramme de séquence illustrant le fonctionnement global du processus de design urbain délibératif

Suite aux pré-observations, nous avons observé donc que le processus de design urbain se différencie par un caractère cyclique qui peut être résumé de la manière suivante:

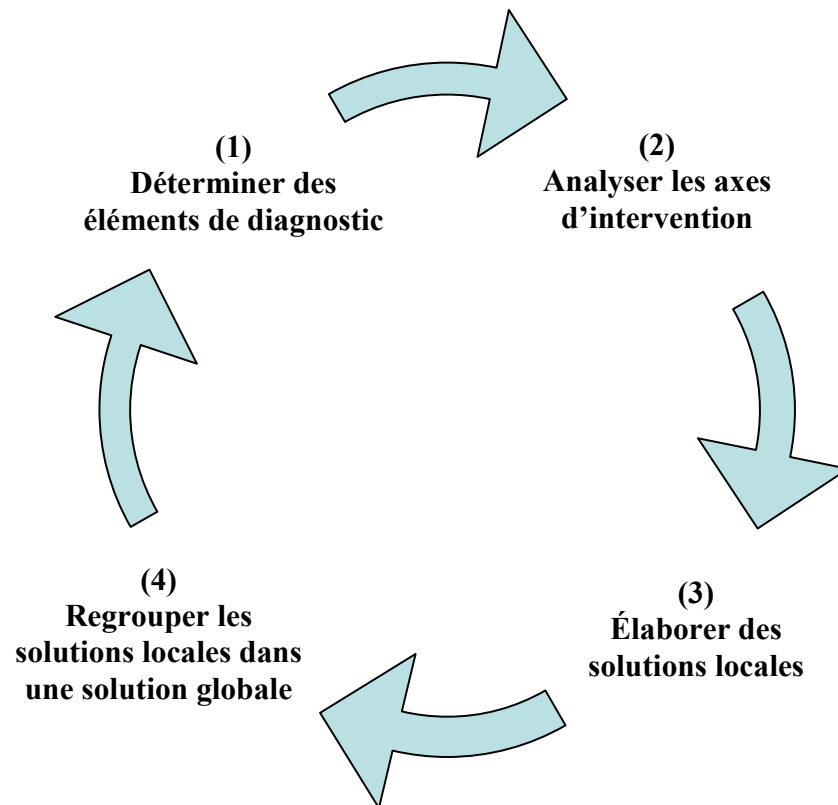


Figure 7: La forme cyclique du processus de design urbain

Les délibérations portent sur des régions d'étude qui se définissent au fur et à mesure. En fait, la dynamique du processus peut être résumée ainsi : Les acteurs conçoivent une solution locale temporaire et passent à une autre région d'étude pour laquelle ils proposent aussi une solution temporaire et ensuite ils ajustent la première solution pour que les deux puissent fonctionner ensemble. Cet exercice est répété pour l'ensemble du territoire. Cette pratique a pour conséquence que les perspectives d'analyse changent souvent.

#### 5.1.1.1 Les changements de perspectives

Ces pré-observations ont donc mis en évidence que les participants impliqués dans un processus de design urbain « regardent » le terrain selon des échelles et angles différents.



Lorsqu'ils abordent un élément périphérique du problème, ils peuvent par exemple déplacer soudainement l'attention sur une autre région géographique d'étude. Cette manière d'aborder les problèmes en changeant l'échelle et les régions d'étude, correspond à un changement de perspectives. C'est par ce moyen que les participants regroupent les solutions locales (correspondant en fait à des perceptions locales), dans une solution ou représentation globale.

Le modèle formel d'Edwards et Ligozat (2004) a été conçu pour montrer de quelle façon les perspectives (vues) locales s'intègrent dans une représentation globale (figure 8) lors de la navigation dans un espace environnemental. Il met en évidence le caractère fondamental des changements de perspectives. En même temps, ces chercheurs ont démontré que les principes du raisonnement qualitatif (non métrique), utilisés dans les espaces de navigation, s'appliquent aussi dans des espaces généraux. Des espaces plus généraux sont, par exemple, ceux avec lesquels travaillent les designers, c'est-à-dire des ensembles d'informations géographiques concernant les quartiers, structurés par des relations spatiales ou non spatiales.

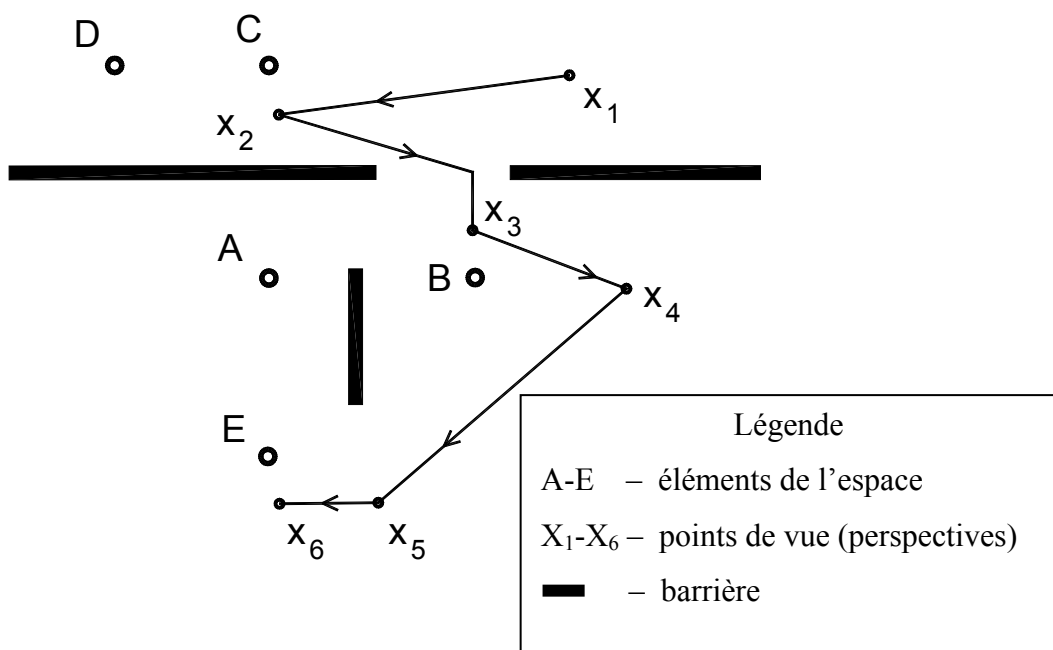


Figure 8: Explorer (construire) un environnement en changeant les perspectives

Source: Edwards et Ligozat (2004)

Prenons par exemple le cas élémentaire de la structuration d'un ensemble de deux objets spatiaux ponctuels dans un espace à deux dimensions. Dans un espace donné, la position relative des éléments C et D (figure 9) est le résultat de la combinaison de deux perspectives différentes. Ainsi, selon la perspective X1, C peut être à l'ouest, à l'est ou équivalent à D ( $X1: C \{Ouest, Est \text{ ou } \acute{E}quivalent\} D$ ) (figure 9-I). Il faut préciser que les distances ne sont pas connues, car il s'agit du traitement qualitatif de l'information (non métrique), comme c'est le cas dans le design urbain. Selon la perspective X2: ( $X2 \text{ Sud } C$ ) et ( $X2 \text{ Sud-Est } D$ )  $\Rightarrow C \{NE, E, \text{ ou } SE\} D$  (figure 9-II). En combinant les deux perspectives nous pouvons finalement dire que C est à l'est de D.

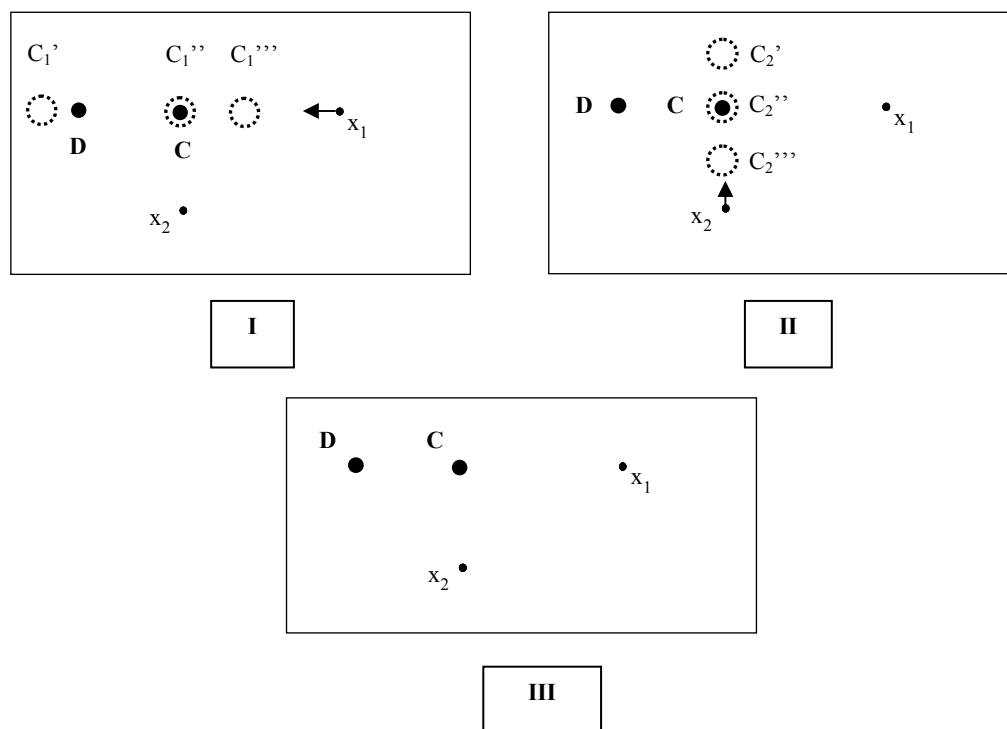


Figure 9: Explorer (construire) un environnement composé de deux éléments, en changeant les perspectives

L'exemple précédent met en évidence que même pour construire une configuration spatiale structurée composée de deux éléments selon un raisonnement qualitatif, il est indispensable de recourir à différentes perspectives. Ce modèle fournit donc une analogie théorique, en même temps qu'une explication formelle aux observations réalisées. En effet, en

transposant le type de raisonnement illustré dans l'exemple précédent dans le cas du design urbain, nous pouvons déduire que les designers changent de perspectives lorsqu'ils conçoivent des configurations spatiales. Dans le cas du design urbain, les deux éléments ponctuels de la figure 9, peuvent par exemple représenter des bâtiments. La réalité se résume très rarement à des situations aussi élémentaires. Les structures élaborées en design urbain sont complexes et s'insèrent dans des espaces à plusieurs dimensions. Il s'agit par exemple d'un ensemble de bâtiments projeté dans un quartier, incluant leurs relations spatiales, fonctionnelles ou esthétiques. Certaines dimensions de ces espaces s'ajoutent au fur et à mesure, et les contraintes structurantes ne se manifestent pas toujours immédiatement. Il peut arriver dans une situation réelle que la place d'un hôtel considéré sur un certain site, soit finalement modifiée vers la fin du processus de design pour une autre complètement différente, alors même que la première localisation a été considérée presque tout le long du processus. Dans un tel contexte, le changement de perspectives s'impose comme une composante essentielle du processus, mais il est extrêmement difficile d'apercevoir ses effets systémiques, étant donné justement la complexité de ces structures.

Nous constatons donc que le changement des perspectives est fortement ancré dans le mode de travail collaboratif des designers. Tous les étudiants interrogés à propos du caractère relativement chaotique des changements de perspectives ont donné le même type de réponse, « C'est vrai que nous changeons assez souvent les perspectives d'analyse, mais c'est sans nous en rendre compte ». En effet, les participants semblent pouvoir commuter aisément d'une perspective à l'autre comme le montrent les travaux de (Tversky, 1999, 2001). Ce constat met en évidence combien, pour être efficace, le suivi spatio-temporel du processus de design doit passer par les changements des perspectives. C'est donc sur cette base que nous avons construit le protocole d'observation de la seconde étape, mais aussi proposer les bases sur lesquelles la solution SIG a été conçue et développée.

### **5.1.2 Observations formelles – une problématique spécifique**

Comme suite aux résultats des pré-observations, nos recherches se sont focalisées sur des aspects particuliers du design urbain et une sous-question s'est dégagée de la question générale de recherche :

*Par quel(s) moyen(s) peut-on assurer le suivi spatio-temporel des démarches délibératives traditionnelles de design urbain en tenant compte des changements des perspectives ?*

Pour répondre à cette question, les recherches ont été alimentées, à ce point, par l'hypothèse suivante :

*Les éléments qui définissent les perspectives abordées par les designers peuvent être matérialisées et enregistrées dans un SIG pendant l'évolution des délibérations. Nous considérons aussi que ces éléments peuvent être évoqués par la suite pour reconstruire les changements des perspectives.*

*Objectif : Concevoir, développer et tester le prototype d'un SIG adapté aux changements des perspectives abordées pendant le processus de design urbain délibératif, permettant de retracer les représentations utilisées et le raisonnement des designers, d'une manière synthétique, simplifiée et dynamique.*

#### **5.1.2.1 Les échelles utilisées dans le discours des designers**

Le premier constat posé a mis en évidence l'extrême variété des échelles utilisées pour supporter le discours des designers. Ces derniers ne font que rarement référence à des échelles précises. Pourtant, nous sommes parvenus à clairement distinguer les échelles associées de façon privilégiée à des entités ponctuelles, comme un bâtiment ou une intersection ; de celles qui correspondent à des régions comme un regroupement de maisons ou un secteur industriel ; ou enfin, des échelles qui correspondent aux espaces conceptuels comme, le transport en commun ou les « axes verts ». Les remarques des designers sont ainsi rattachées à trois catégories d'espaces d'étude distinctes : ponctuels, moyens et grands ou généraux.

### 5.1.2.2 La dynamique des espaces d'étude

Dans les premières phases du processus de design, les limites des régions d'étude et d'intervention sont généralement floues. Les designers évoquent par exemple la construction d'une gare quelque part dans un espace vert, mais sans spécifier ni la taille, ni la position exacte (figure 10: A).

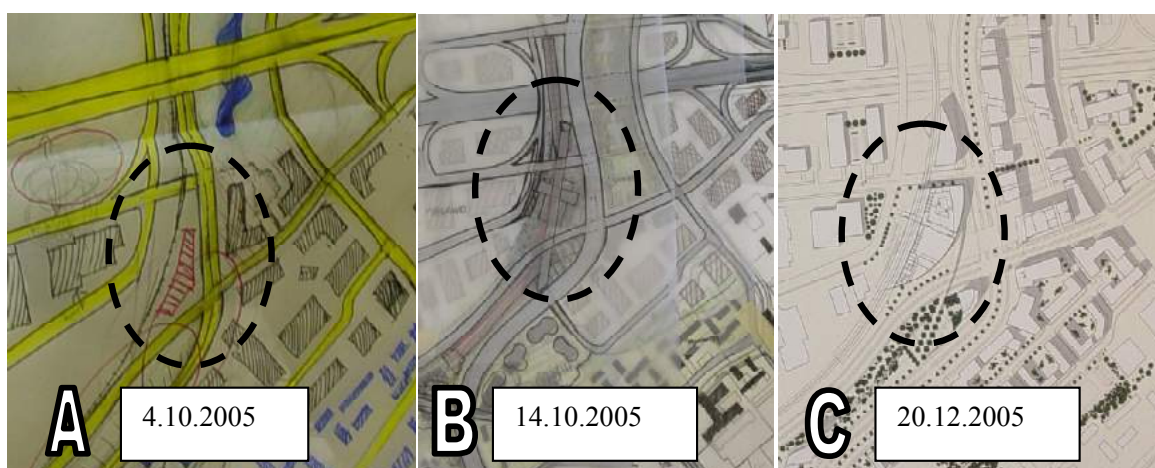


Figure 10: Phases dans la conception du plan d'une gare ferroviaire

Source : Atelier de design urbain ULAVAL – automne 2005 (Étudiants : Olivier Gagnon et Claudia Audet en collaboration avec Étienne Pelletier et Guillaume Morest).

Ensuite, lors de la conception du premier croquis représentant le plan de la gare (figure 10: B), la localisation et la forme deviennent relativement bien définies, mais celles-ci vont subir plusieurs modifications jusqu'au moment où le plan de la gare deviendra la solution finale (figure 10: C). En conséquence, au cours du processus, les remarques faites lors des délibérations, lesquelles définissent progressivement le projet, se réfèrent à des espaces d'étude dont la catégorie varie. Ces remarques s'inscrivent dans des espaces conceptuels (généraux) non spatialisés lors des phases initiales (par exemple « la gare amènera du monde »). Elles deviennent ensuite relativement bien ancrées spatialement vers la fin du processus (par exemple, « la passerelle qui vient de la gare sera prolongée par... »). L'évolution de ces espaces d'étude est donc au cœur d'un processus de design appuyé sur les changements de perspectives.

## Chapitre 6 Le SIG adapté à la dynamique du processus de design

Les éléments descriptifs du processus de design résultants des étapes d'observations, constituent les bases sur lesquelles nous avons conçu le prototype d'un SIG doté d'une structure adaptée à la dynamique du processus de design et permettant d'en assurer le suivi spatio-temporel.

Les catégories d'espaces d'étude sur lesquelles sont référencées les remarques sont par exemple matérialisées dans le SIG par des entités géométriques de type polygonal. Il s'agit (A) des espaces d'étude ponctuels (le contour des bâtiments, des intersections, etc.) ; (B) des espaces d'étude moyens ou grands (le périmètre qui délimite un ensemble de plusieurs maisons ou un secteur industriel) ; et (C) des espaces d'étude généraux ou non spatiaux (des rectangles qui représentent un concept ou un thème).

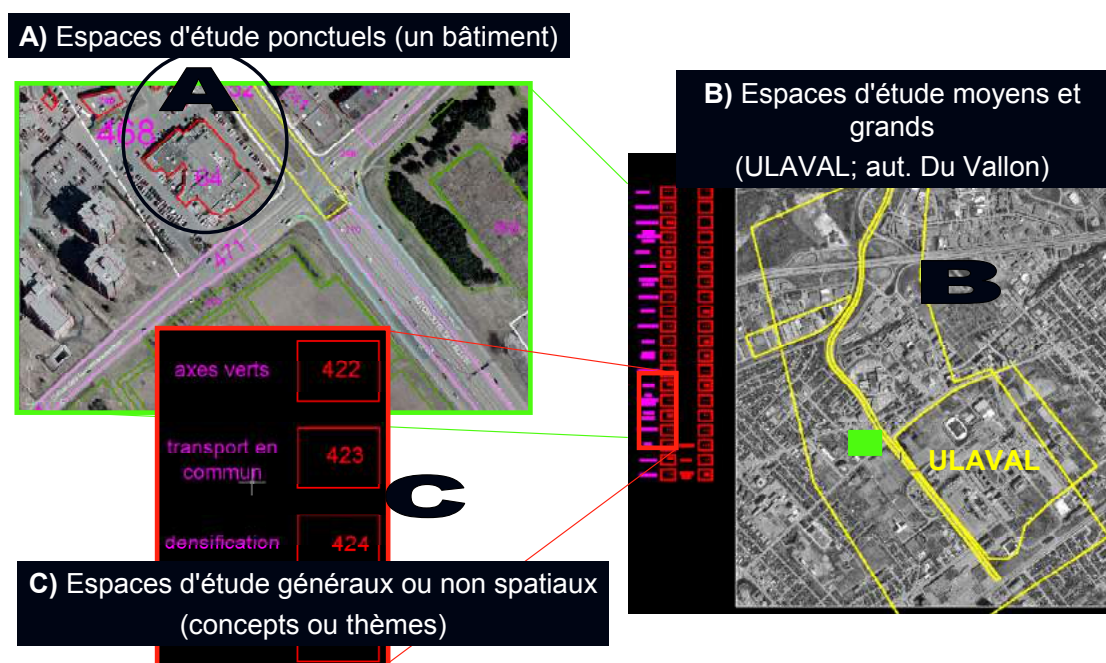


Figure 11: Représentation des espaces d'étude faisant l'objet de remarques lors du processus de design urbain

La technologie utilisée pour supporter la solution repose sur *Autodesk Map 3D* et *Microsoft Access*. *Map 3D* est construit sur une plateforme *AutoCad*, souvent utilisée par les

designers. Dans notre cas, la géométrie polygonale des espaces d'étude est gérée exclusivement par *Map3D*. Chaque polygone représentant une occurrence d'espace d'étude possède, dans la base de données *Access*, les attributs suivants (figure 12): un numéro identifiant unique pour les remarques, la superficie de l'objet considéré (inscrite automatiquement), un nom de photo (sur lequel se fait la liaison avec les photos prises sur le terrain) et un identifiant (Ehandle) qui représente l'occurrence d'une variable de système de *Map 3D* (laquelle permet l'accès aux propriétés géométriques des espaces d'étude même si celles-ci sont effacées et donc garder l'historique de ceux qui ont été utilisés temporairement).

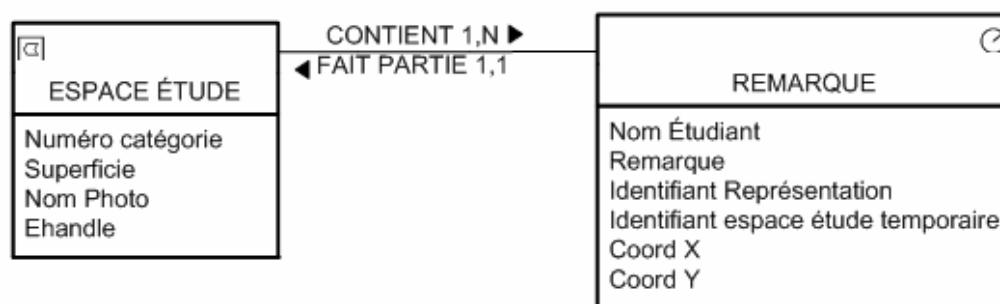


Figure 12: Modèle simplifié du SIG

Les remarques des designers sont stockées dans une base de données *Access* et synchronisées avec les enregistrements audio réalisés lors des étapes d'observation. Ainsi, pour chaque remarque sont enregistrés automatiquement : la date (avec une précision d'une seconde), le nom du designer qui a fait la remarque, un identifiant qui assure le lien avec la représentation utilisée pendant la discussion (croquis, plan, photo), les coordonnées géographiques du lieu sur lequel porte la remarque, ainsi qu'un identifiant de l'espace d'étude considéré au moment où la remarque a été faite. Ainsi, en cliquant sur une occurrence d'espace d'étude, l'utilisateur accède par exemple, aux remarques qui lui sont associées pendant une séance ou aux photographies et aux croquis utilisés à ce moment des délibérations (annexe 5). Les remarques associées à l'espace d'étude sont souvent redondantes, en partie à cause du caractère cyclique du processus de design.

## 6.1 Indexation spatiale dynamique

Comme nous l'avons montré ci-dessus, les espaces d'étude utilisés à un moment donné du processus de design ont un caractère provisoire (I, II, IV – figure 14). La temporalité des occurrences d'espaces d'étude utilisées à un moment donné du processus de design est une caractéristique importante à saisir pour suivre et comprendre la dynamique du processus. Pourtant, pour le faire il faut prendre en considération quelques inconvénients.

L'utilisation singulière des occurrences d'espaces d'étude ne permet pas d'identifier et de distinguer les remarques qui ont déterminé l'évolution des solutions locales. Par exemple, entre les remarques faites le 4.10.2005 sur l'espace d'étude I (figure 14) et celles faite le 14.10.2005 sur l'espace d'étude II (figure 14) il n'y aurait aucune liaison. Pourtant toutes ces remarques concernent la construction de la même gare ferroviaire.

Aussi l'utilisation d'une occurrence d'un espace d'étude unique, ayant une forme fixe tout le long du processus, interdit le suivi des remarques à l'intérieur des espaces d'étude temporaires. Par exemple, lorsque le processus de design touche à sa fin, les remarques portent sur des lieux précis (par exemple une entrée dans un bâtiment projeté) et donc la forme de l'espace d'étude est essentielle pour bien identifier ces lieux. Dans certains cas, les occurrences d'espaces d'étude temporaires risquent même de dépasser les limites de la catégorie fixe. Par exemple, l'espace d'étude numéro 67 (figure 13) créé au début du processus de design ne s'identifie pas avec le bâtiment projeté dans une séance ultérieure et qui est devenu l'espace d'étude courant.

Enfin, le recours aux seules coordonnées des lieux considérés par les remarques fait courir le risque de se perdre dans l'ensemble des remarques et rend leur suivi spatial presque inutile, d'autant plus qu'au début du processus, les remarques portent sur des régions floues.



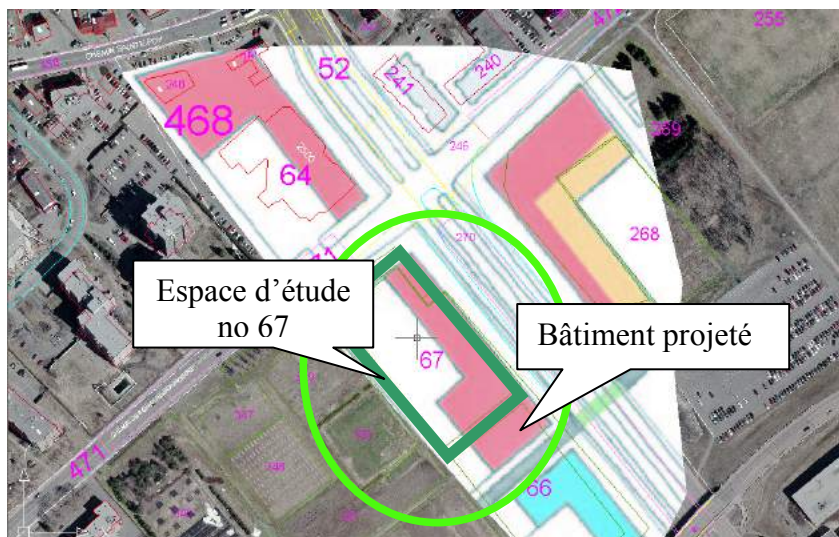


Figure 13: Espace d'étude initial qui ne correspond pas au bâtiment projeté ultérieurement. Pour répondre à ce problème, nous avons choisi de recourir à une indexation spatiale dynamique (figure 14).

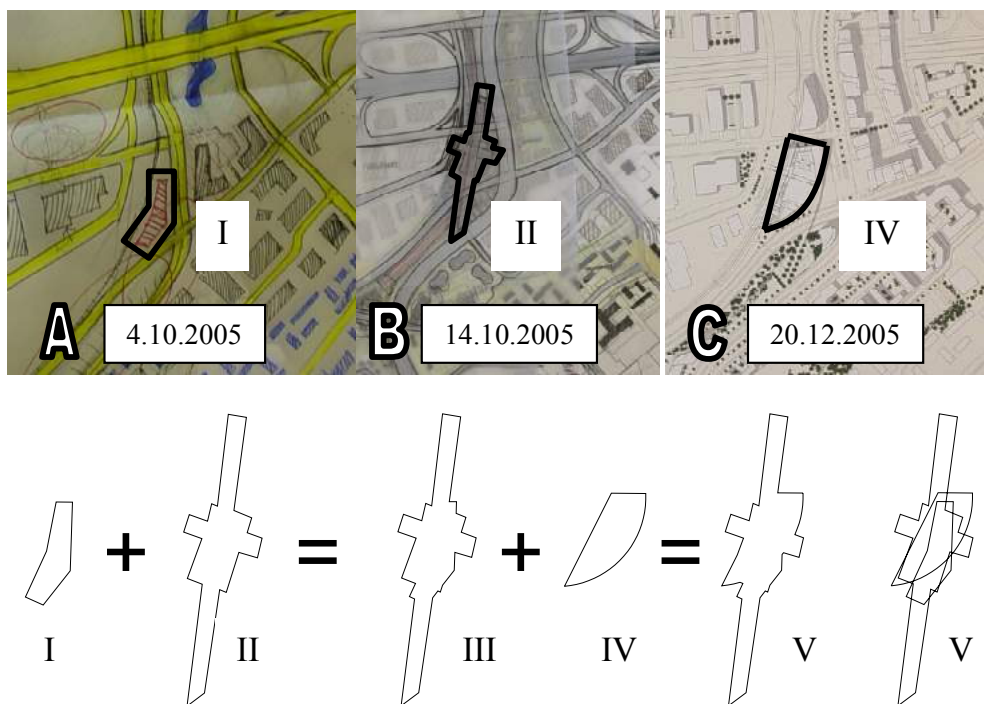


Figure 14: La dynamique de la forme des espaces d'étude

L'indexation est obtenue par la réunion des occurrences des espaces d'étude temporaires antérieurs. Par exemple, dans la phase B du processus (figure 14), l'espace d'étude utilisé (III) pour les remarques est le résultat de l'agrégation des espaces d'étude temporaires I et II. Pratiquement, lors de l'apparition d'un nouvel espace d'étude temporaire, l'espace d'étude de référence est modifié (par un logiciel de type « reactor », développé en Visual Lisp), en utilisant sa forme et celle de la nouvelle catégorie temporaire introduite dans les délibérations. De cette façon, nous pouvons mieux localiser les remarques des acteurs sur des endroits précis (une entrée dans un bâtiment, par exemple) d'un espace d'étude et nous référer en permanence à un seul espace, même si celui-ci a souffert plusieurs modifications tout le long du processus de design.

## 6.2 Suivi spatio-temporel par des cartes thématiques dynamiques

Le SIG permet l'élaboration aisée de cartes thématiques (figure 16) qui peuvent être publiées automatiquement dans Internet. Pour assurer le suivi spatio-temporel (*a posteriori*) du processus de design urbain, tout en offrant la possibilité de visualiser des parties spécifiques des problèmes de décision (Jankowski et Nyerges, 2001), le SIG est doté d'un *générateur de cartes thématiques dynamiques*. Il s'agit d'une application développée en Visual Lisp dans l'environnement de *Map 3d*. Le générateur utilise les données relatives aux remarques des designers, stockées dans la base de données *Access* et génère une carte thématique qui évolue en fonction de la dynamique des délibérations. Cette application permet ainsi à l'utilisateur de suivre les changements de perspectives au rythme des réflexions délibératives. La couleur associée à chaque espace d'étude évolue selon le dégradé de la légende de manière dynamique en fonction de divers indicateurs, comme par exemple l'intérêt porté à chacun des espaces (le nombre de remarques portant sur l'espace d'étude en question).

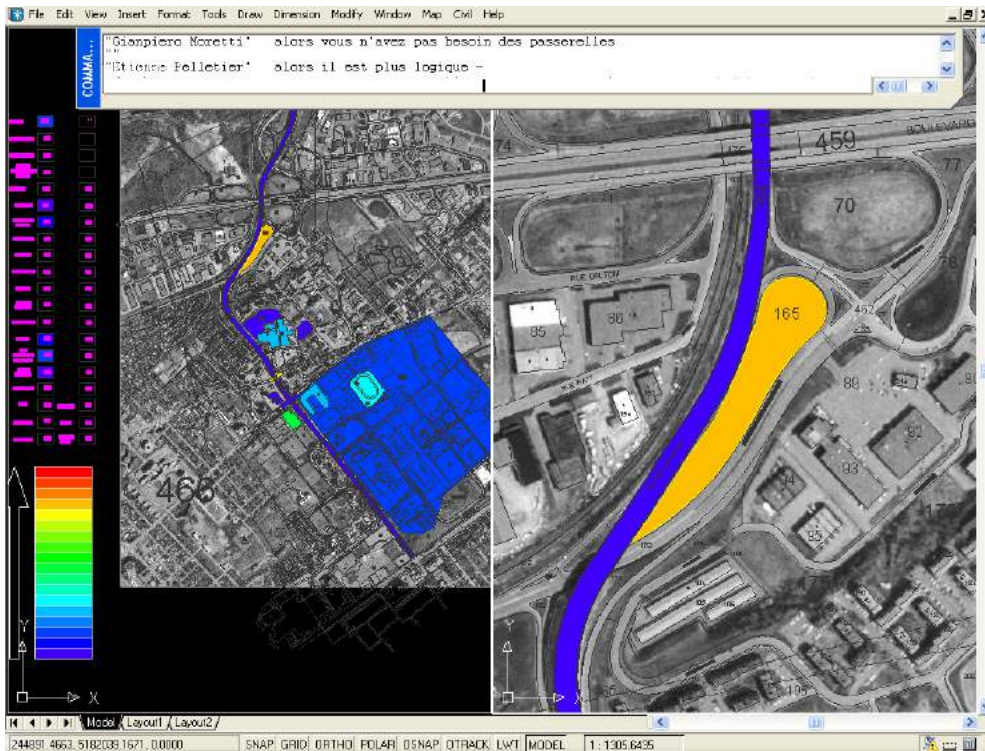
Le fonctionnement du générateur de cartes thématiques est détaillé dans la figure 17 à l'aide d'un diagramme UML d'activités. Pour chercher les données dans la base de données *Access*, le logiciel utilise le procédé ADO (ActiveX Data Object) (figure 17). Une fois la connexion avec la BD réalisée, il récupère l'identifiant de toutes les occurrences des

espaces d'étude utilisés dans une période de temps spécifiée par l'utilisateur, ainsi que d'autres informations selon le cas (par exemple le nom des designers qui ont fait des remarques, ou même le texte des remarques). Toutes ces données sont chargées dans une structure de données de type liste qui est parcourue selon une vitesse fixée par l'utilisateur. En utilisant l'identifiant des espaces d'étude, le logiciel modifie dynamiquement les couleurs associées aux catégories représentées sur la carte thématique au fur et à mesure que la réflexion s'est construite. Les espaces d'étude cartographiés sont affichés en ordre de taille, de manière à ce que les plus importants ne couvrent pas les plus petits (par exemple le campus est en arrière plan par rapport au stade - figure 15).

Les cartes thématiques dynamiques permettent par exemple<sup>6</sup> à un non-spécialiste qui n'aurait pas participé aux délibérations de reconstruire le processus en suivant *a posteriori* l'évolution de l'intérêt des designers sur différents espaces d'étude, ainsi que les commentaires portés par ces derniers sur chaque espace d'étude (figure 15). La couleur des catégories monte dans le spectre (dégradé) au fur et à mesure que des remarques sont portées par les designers. La longueur du spectre est donnée par l'espace d'étude qui présente le plus d'intérêt, c'est-à-dire qui est le plus souvent abordé. Si cet espace est abordé par exemple dix fois, alors le passage entre les couleurs bleu et rouge se fera en dix pas. Si un espace d'étude est abordé seulement cinq fois, alors sa couleur finale sera celle du milieu du spectre. En ce qui concerne l'interface usager, la figure 15 met en évidence qu'à un moment donné du processus, l'un des designers fait la proposition de « mettre des bureaux de l'autre côté de la gare » et que la catégorie 165 présente un intérêt élevé. L'utilisateur du SIG peut donc faire dérouler le processus tel qu'il a eu lieu en suivant à la fois les commentaires des designers et leur transcription spatiale. Il peut par ailleurs visualiser l'ensemble du territoire en même temps que les détails de l'espace d'étude sur lequel porte les remarques.

---

<sup>6</sup> Pour visionner cet exemple, consultez l'annexe 4 (en format numérique).



Les remarques de designers défilent au fur et à mesure que le processus se déroule.

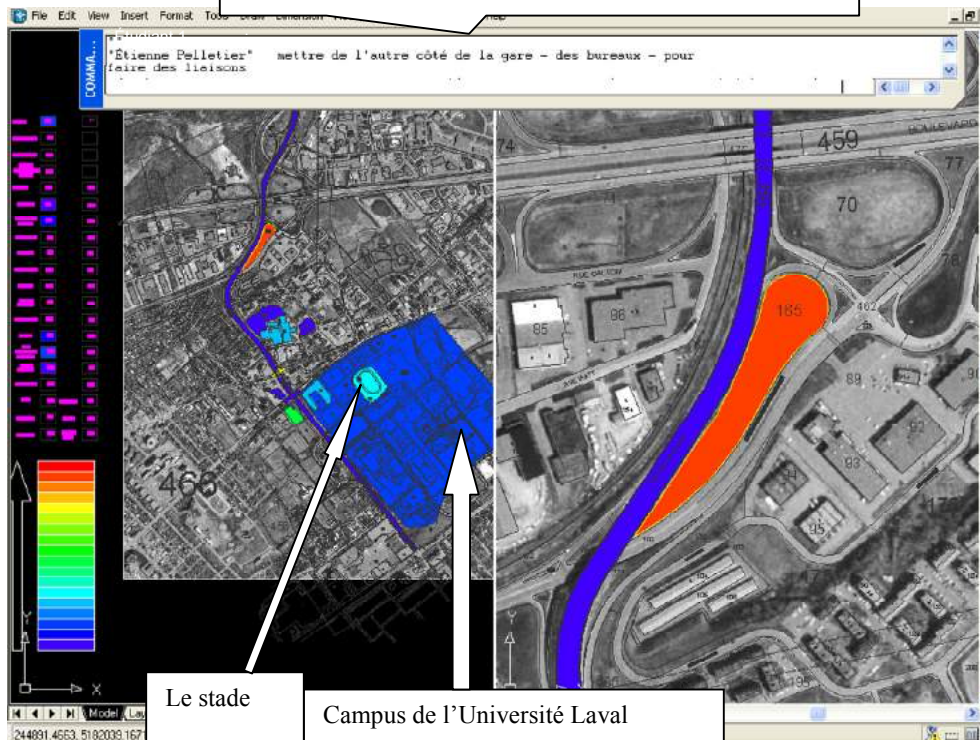


Figure 15: Deux séquences de l'évolution de l'intérêt dans l'atelier qui a eu lieu le 11.08.2005 en suivant le changement de perspectives.

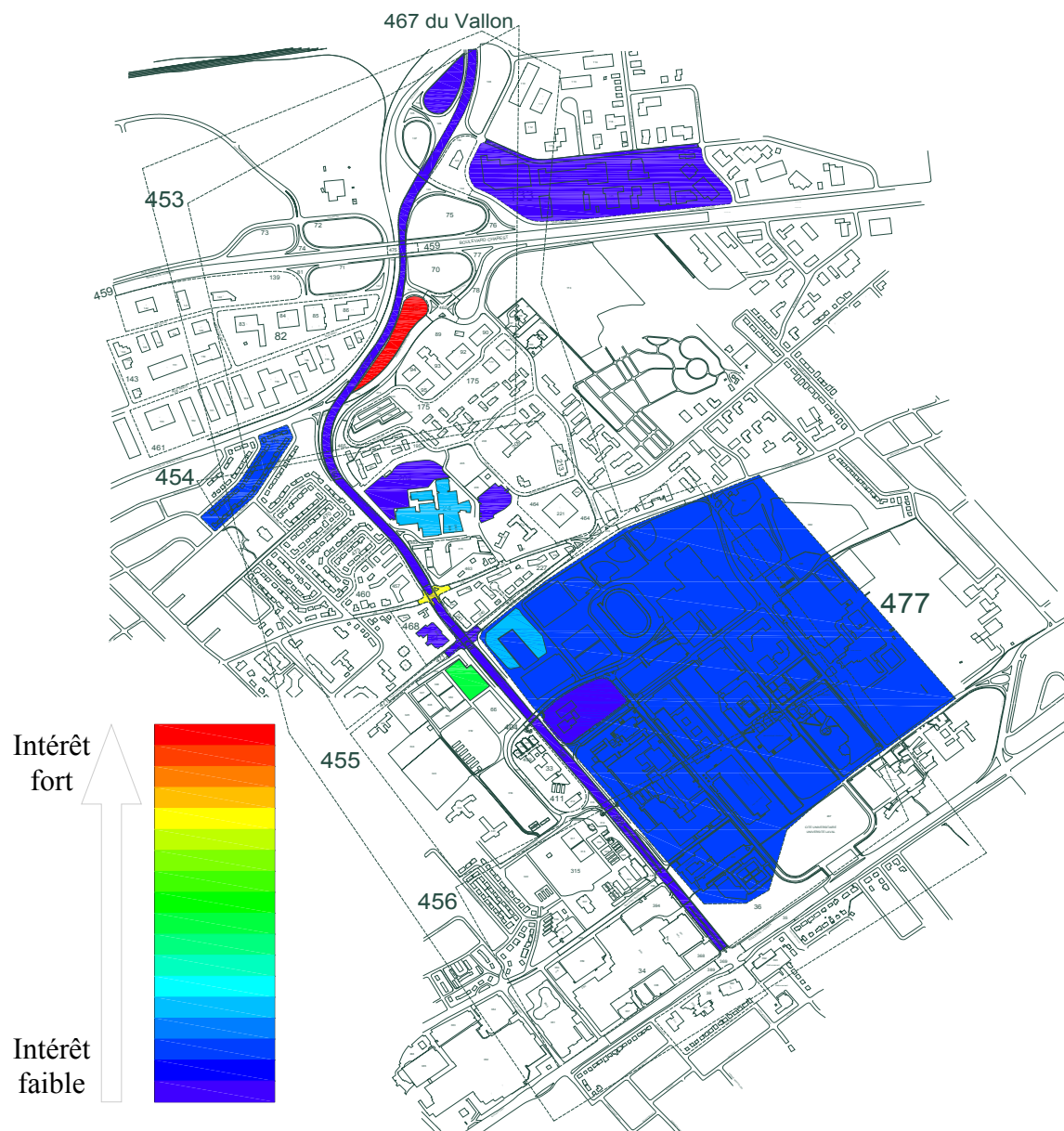


Figure 16: Carte thématique de l'intérêt - des espaces d'étude abordés le 11.08.2005

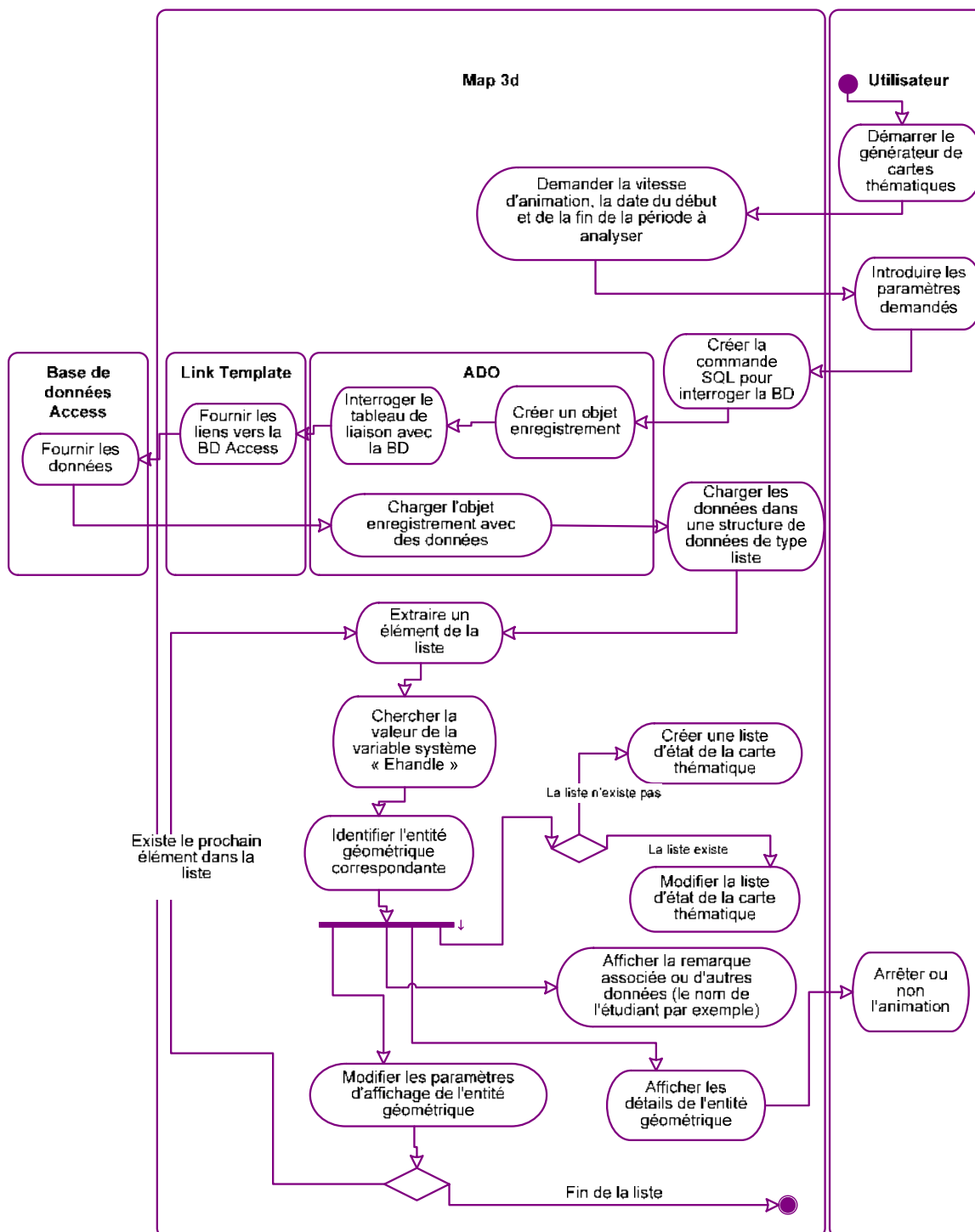


Figure 17: Diagramme d'activités (UML) illustrant le principe de fonctionnement du générateur des cartes thématiques

### **6.3 Intégration du SIG dans le processus de design urbain traditionnel**

Le SIG développé peut être utilisé comme support de réflexion mais aussi de capitalisation et expression des connaissances collectives. À la figure 18 sont illustrés les usages potentiels du SIG tout au long du processus de design urbain traditionnel. Premièrement, nous pouvons remarquer son rôle pour le stockage de l'information. Il s'agit du stockage des discussions rattachées à des espaces d'étude (annexe 5); des éléments descriptifs du terrain; des croquis et des plans géo-référencés et encadrés dans des espaces d'étude; des remarques liées aux espaces d'étude, etc. Deuxièmement, le SIG peut être interrogé par un acteur quelconque, qu'il soit spécialiste ou non-spécialiste (avec une formation minimale). Le SIG peut ainsi donner un accès facile aux discussions antérieures, lesquelles peuvent être visualisées d'une manière simplifiée à l'aide du générateur de cartes thématiques. Le diagnostic du territoire peut lui aussi être exprimé par des cartes thématiques. En plus d'un accès facilité aux problèmes de design, le SIG peut fournir également un accès sélectif. Par exemple, l'utilisateur peut voir toutes les discussions ayant précisément visé la construction d'un élément en particulier comme une gare ou un nouveau centre d'achat. Cette dernière facilitée est offerte grâce à la possibilité d'accéder à toutes les remarques liées à un espace d'étude.

Le SIG devient ainsi un moyen d'exprimer d'une manière simplifiée, centralisée et cohérente toutes les discussions ainsi que les représentations utilisées pendant le processus de design. Il peut être utile aux (1) acteurs directement impliqués dans le processus ainsi qu'aux (2) acteurs externes, soit des non spécialistes.

Le SIG offre donc la possibilité à un acteur externe au processus de pouvoir y accéder à posteriori. Le SIG donne accès au suivi des délibérations entre les spécialistes, sous une forme graphique simplifiée et dynamique. Concernant la représentation dynamique, nous précisons qu'il ne s'agit pas d'une simple animation. Celle-ci est entièrement commandée par l'utilisateur qui peut interroger le SIG selon la thématique et l'étape du processus de design qui l'intéressent, en établissant lui-même les paramètres d'affichage. Le SIG est utile également aux acteurs impliqués directement dans le processus en leur offrant la possibilité d'y retourner pour comprendre comment une idée est née, par la reconstitution

du processus. Pour exemplifier ces deux aspects nous utilisons le cas du projet d'emplacement de l'épicerie-école IGA sur le site de l'Université Laval. Il s'agit, plus précisément, d'une entente entre la compagnie Sobeys qui détient la chaîne alimentaire IGA, et des représentants de l'Université Laval. Le projet a débuté en 2004, selon les déclarations de M. Gilles Corriveau, le vice-président de Sobeys, mais il est devenu public à la fin de l'année 2005 en provoquant la colère de l'ÆLIÉS<sup>7</sup> vivement exprimée dans les journaux au printemps 2006. Les représentants de Sobeys ont proposé (en automne 2005) aux étudiants en design urbain de concevoir de solutions pour intégrer l'épicerie-école dans le paysage universitaire. Au début, certains étudiants ont été scandalisés eux aussi de la possibilité d'avoir une épicerie sur le site de l'université, mais tous ont essayé de trouver des arguments pour rendre possible son implantation et ont conçu des solutions d'aménagement. Ces solutions ont été présentées dans le cadre de l'atelier lors des étapes de critique auxquelles ont participé entre autres les représentants de Sobeys. Pourtant, les arguments des étudiants, exprimés pendant les délibérations, n'ont pas été communiqués dans ces réunions. Nous supposons qu'en utilisant le SIG, les représentants Sobeys auraient pu valoriser les arguments des étudiants en design urbain pour relancer le débat avec l'ÆLIÉS. En même temps les étudiants de l'ÆLIÉS auraient pu participer à la modification du projet pour que celui-ci corresponde à leurs intérêts. Concrètement, nous pouvons imaginer qu'en utilisant par exemple les cartes thématiques statiques de l'intérêt correspondantes à chaque séance de laboratoire, les représentants de Sobeys peuvent voir quels sont les moments où les étudiants ont parlé de IGA. En utilisant les cartes thématiques dynamiques, ils pourraient voir ensuite le raisonnement spatial des étudiants. Le SIG leur offrirait aussi l'accès facile à toutes les remarques faites sur l'espace d'étude IGA. Les étudiants de l'ÆLIÉS pourraient, de leur part, comprendre les raisons qui ont déterminé la configuration du plan d'aménagement du secteur IGA, en suivant le processus de design illustré d'une manière simple par le biais des cartes thématiques dynamiques, et se lancer dans des débats constructifs. Ceci impliquerait la reconstruction des décisions avec le concours des spécialistes (designers). Quant aux designers, ils auraient dû intervenir sur un projet moins actuel, mais le SIG aurait permis une révision rapide.

---

<sup>7</sup> Association des étudiantes et étudiants inscrits aux cycles supérieurs à Laval



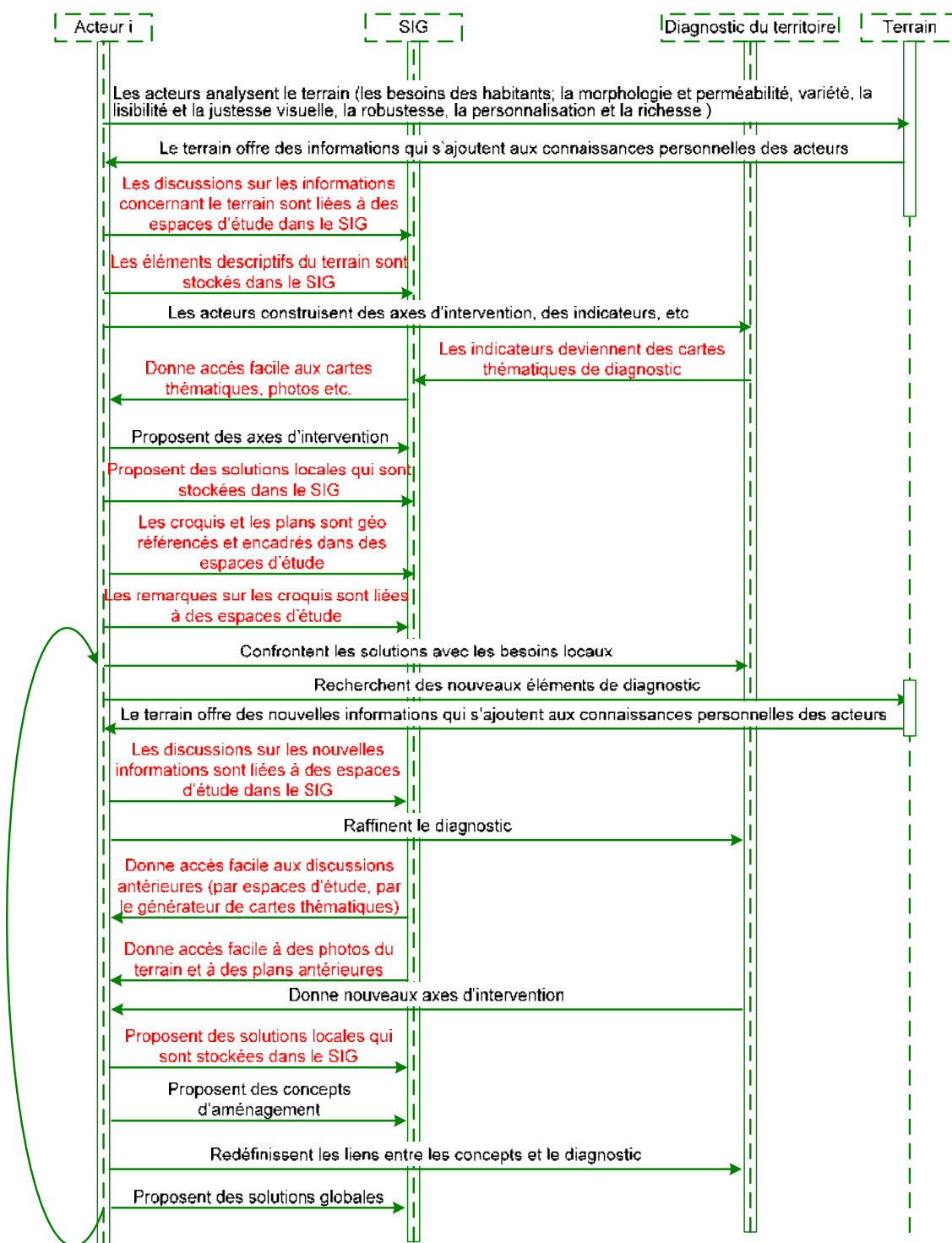


Figure 18: Diagramme de séquence illustrant l'intégration potentielle du SIG dans le processus de design urbain traditionnel

## **Chapitre 7 Discussions et retombées**

### **7.1 Les limites du suivi spatio-temporel**

#### **7.1.1 Le suivi de la communication non verbale**

Au début du processus de design urbain, les représentations spatiales sont utilisées principalement comme des supports à la réflexion collective. Les designers communiquent principalement sous forme verbale, et localisent systématiquement leurs remarques (rattachement des remarques aux espaces d'étude). Les changements de perspectives sont fréquents (approximativement un changement à toutes les 50 secondes en moyenne, selon les observations réalisées).

Lorsque le processus avance, les designers communiquent davantage sous forme de représentations spatiales que sous forme verbale. Les changements de perspectives sont dans ce cas plus rares (une moyenne d'un changement à une minute et 40 secondes, selon les observations réalisées). Ce phénomène fait en sorte que le suivi du changement de perspectives basé sur le discours (les remarques) des designers devient plus limité dans les dernières étapes du processus de design. Cette forme d'échanges plus tacite est difficile à suivre dans la formule traditionnelle du design urbain délibératif.

Comme le précise Forester (1999) l'intérêt principal du design urbain, la souplesse du processus, son adéquation à la dimension créative, est précisément lié à ces aspects moins formels. Pourtant, Goel (1995) affirme que les modalités d'expression non discursive de la pensée par le moyen symbolique des croquis, doivent rester pour l'instant non informatisées car les moyens informatiques et les représentations actuelles ne sont suffisamment riches pour les saisir. Cette problématique fera l'objet des étapes de recherche ultérieures à ce projet.

#### **7.1.2 Le suivi de la logique de navigation dans l'espace en design urbain**

Pour assurer le suivi spatio-temporel des délibérations nous nous sommes limités aux aspects formels des changements de perspectives. Nous avons ignoré ce qui se passe en substance lorsque les designers passent d'une perspective à l'autre. Mais qu'est-ce qui

motive ces passages ? Quels sont les mécanismes de passage ? Ces sont des questions qui demandent des réponses afin d'envisager un suivi qui passe par la logique des délibérations. En ce sens, nous avons essayé de faire un premier pas, en dégagant des modèles de navigation. En design urbain, la navigation dans l'espace ne s'entend pas au sens physique du terme. Il s'agit du passage d'un espace d'étude à un autre. Durant les observations formelles, en suivant les changements de perspectives, nous avons mis en évidence deux modèles de passage entre les espaces d'étude.

1) Pour passer d'un espace d'étude situé sur un niveau donné à un autre de même niveau, la réflexion transite par un espace d'étude plus général dans lequel sont inclus les deux espaces précédents. Par exemple, pour passer du cégep de Ste-Foy au pavillon sportif (PEPS) de l'Université Laval, les designers utilisent l'espace d'étude intermédiaire plus général, « *enseignement* ». Ce modèle est utilisé de façon quasi systématique dans les étapes de présentation et également dans les phases de conception.

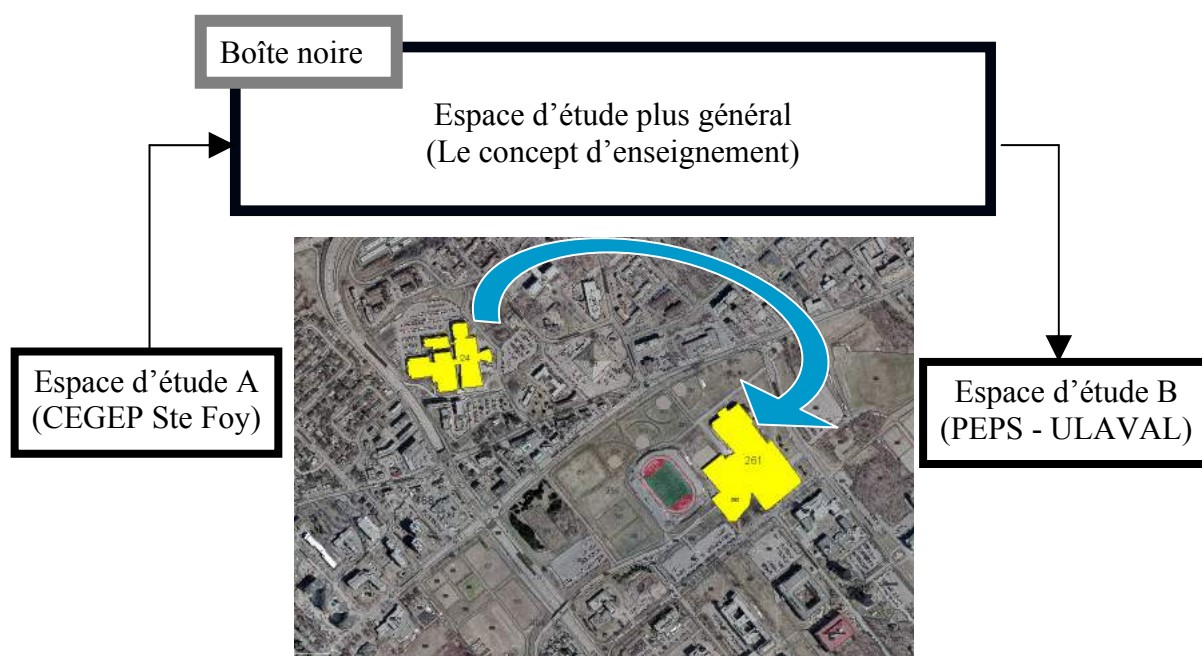


Figure 19: Passage d'un espace d'étude à un autre par un espace d'étude plus général

2) Le second modèle est celui de passage d'un espace d'étude à un autre en utilisant les propriétés des espaces intermédiaires. Par exemple, pour passer de l'espace vert A à

l'espace vert C on utilise la propriété de espace d'étude Autoroute Du Vallon dont la fonction est d'assurer le déplacement.

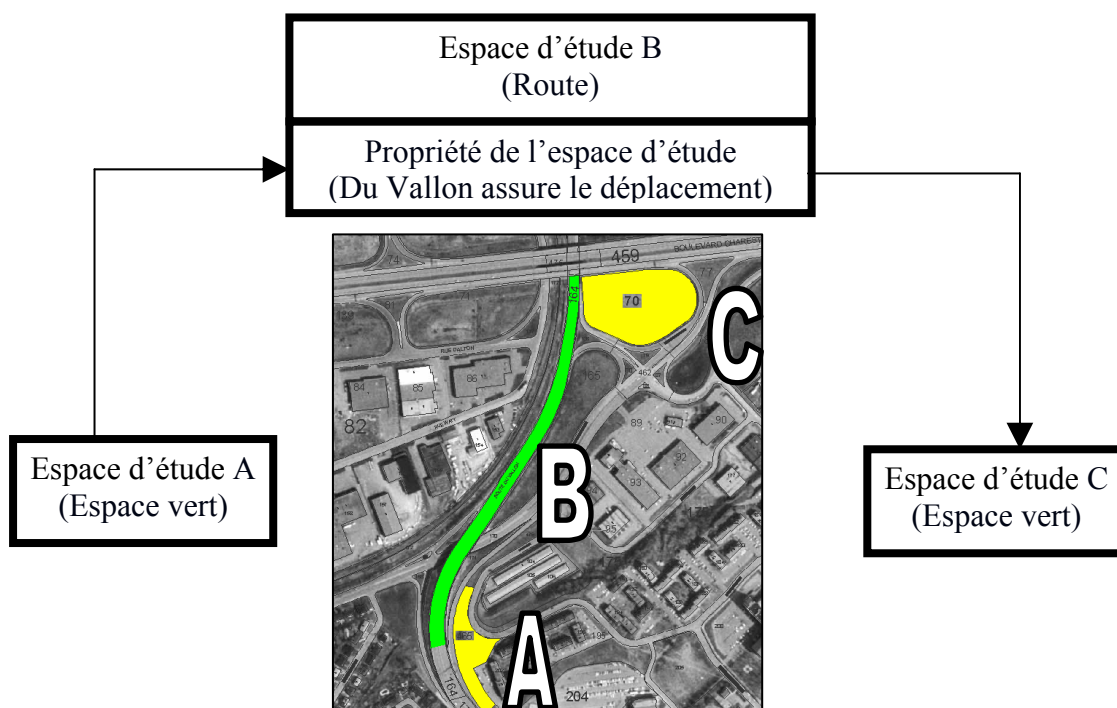


Figure 20: Passage d'un espace d'étude à un autre par les propriétés des objets intermédiaires.

Ces modèles ont été dégagés d'une analyse très lourde et en utilisant seulement une partie des changements de perspectives. Il s'agit de ceux pour lesquelles les mécanismes de passage étaient évidents. Pourtant celui qui voudrait assurer un véritable suivi spatio-temporel des délibérations doit disposer de moyens de classification immédiate de ces passages et de systèmes de traçabilité qui prend en considération les liens logiques créés entre les espaces d'étude. Toutes ces nouvelles adaptations des PGIS sont réservées à des recherches futures.

### 7.1.3 La construction laborieuse du SIG

Une intégration du prototype de SIG développé, dans la pratique courante du design urbain suppose une mise en œuvre laborieuse. La principale raison est le fait que celui qui construit le SIG doit transcrire en temps réel les discussions entre les designers. Pour résoudre ce problème, nous proposons deux solutions de compromis. À la place de

transcrire les remarques, celles-ci peuvent être uniquement enregistrées. Les fragments d'enregistrements peuvent être associés aux espaces d'étude correspondants, au fur et à mesure, en cliquant par exemple, au bon moment, sur les entités géométriques qui représentent ces espaces. Une autre solution serait l'emploi des moyens de transcription synthétique, en utilisant par exemple un vocabulaire contenant un nombre limité de termes. Les termes doivent correspondre à des situations typiques, issues des recherches préalables.

Le modèle de SIG proposé est donc difficilement à mettre en pratique. Nous l'avons constaté d'ailleurs par nous-mêmes. Toutefois, le SIG a une structure simplifiée justement pour le rendre plus pratique pour la collecte de données. Il est basé uniquement sur des espaces d'étude évolutives. Pour un meilleur suivi spatio-temporel doit être considérée aussi la nature de ces espaces et travailler par exemple avec différentes catégories d'espaces (d'objets). Il pourrait s'agir d'objets du type bâtiment, avec des attributs caractéristiques, qui évoluent pendant le processus de design, et pour lesquelles l'observateur enregistre différentes valeurs au fur et à mesure. Cette classification plus élaborée alourdira pourtant davantage l'utilisation du SIG.

## **7.2 Le rôle potentiel des non-spécialistes**

Le processus de design, compte tenu de sa dimension créative, ne peut pas être réduit à un calcul d'optimum basé sur plusieurs contraintes. Par ailleurs, les non spécialistes ne peuvent pas participer au processus créatif car ils ne possèdent pas nécessairement les qualifications ou les aptitudes nécessaires. Ainsi, pour identifier la contribution potentielle des acteurs extérieurs au processus de design, il suffit de remarquer la position des designers (étudiants) face aux divers intervenants (responsables sur de problèmes d'urbanisme de la ville de Sainte-Foy, spécialistes en transport, etc.). Nous avons observé qu'à chaque critique les étudiants modifient leur domaine d'intervention sur le territoire, dans le sens qu'il devient plus restreint. Par exemple, un représentant de la ville de Sainte-Foy mentionne qu'il considère important de donner un caractère urbain au boulevard Du Vallon seulement sur le tronçon situé sur le plateau, alors que les étudiants avaient considéré au préalable plusieurs stratégies d'intervention. Nous pouvons donc supposer que les non-spécialistes, en tant qu'acteurs extérieurs au processus de design, pourront

contribuer justement à l'élaboration de ce domaine des interventions ou des solutions et à l'élaboration des critères pour le diagnostic. Pourtant, ceci pose un problème de représentation car pour les spécialistes, ce domaine reste toujours au niveau conceptuel même si d'une façon tacite il est partagé par tous les membres de l'équipe de design. Donc, afin d'envisager une contribution des non-spécialistes à l'élaboration de ce domaine, il reste, tout d'abord, à découvrir les modalités de quantification et représentation du domaine des interventions ou des solutions, car celui-ci ne se limite pas à des régions géographiques ou à des sommes de possibilités d'intervention.

### **7.3 Vers une définition du concept objet-frontière, une référence commune aux spécialistes et non-spécialistes**

Le problème de la participation, objet principal de cette recherche, pour laquelle nous avons situé la solution SIG participative dans un contexte technologique, peut être resitué dans un contexte plus global, celui des objets-frontière utilisés dans la communication entre les acteurs impliqués dans le processus de design.

Dans les démarches collaboratives, les acteurs impliqués ont des visions, des intérêts et des perceptions différentes. Pour travailler ensemble, ils doivent négocier, traduire, débattre, trianguler et simplifier, parce que les « méthodes et les objets » ont des significations différentes au monde de chaque acteur (Star et Greisemer, 1989). Pour que ces significations radicalement différentes soient cohérentes lors d'un travail collaboratif, Star et Greisemer (1989) proposent l'utilisation des **objets-frontière**, en tant que représentations communes aux acteurs impliqués.

« Boundary objects both inhabit several intersecting worlds...and satisfy the informational requirements of each of them. Boundary objects are objects which are both plastic enough to adapt to local needs and the constraints of the several parties employing them, yet robust enough to maintain a common identity across sites. They are weakly structured in common use, and become strongly structured in individual site use. These objects may be abstract or concrete. They have different meanings in different social worlds but their structure is common enough to more than one world to make them recognizable, a means of translation. » (Star et Greisemer, 1989)

Nous pouvons observer que Star et Greisemer (1989) ne donnent pas une définition claire du concept objet-frontière, mais une définition plutôt « suggestive ». Cette définition est en fait le résultat de l'analyse des objets utilisés dans un contexte spécifique, pour lesquelles les auteurs ont essayé de donner une définition unitaire. Il s'agit des objets utilisés par des spécialistes en zoologie et par des non-spécialistes (collecteurs). Les derniers doivent inventorier des spécimens d'animaux qui se trouvent sur le territoire de l'État de la Californie, sans savoir à quelles espèces appartiennent-ils et transmettre les informations aux chercheurs qui établissent les espèces correspondantes. L'analyse effectuée par Star et Greisemer (1989) a mis en évidence quatre types d'objets-frontières. (1) **Les dépôts** (« repositories ») - des piles d'objets indexés d'une manière standardisée. La bibliothèque est un exemple caractéristique. Les usagers peuvent emprunter un livre sans avoir à analyser les différences entre les livres. (2) **Le type idéal** – un objet comme un diagramme, une représentation qui ne décrit pas exactement les détails d'un territoire par exemple. Celui-ci est une représentation « suffisamment bonne » pour tous les acteurs. (3) **Des frontières qui coïncident** (« coincident boundaries ») – des objets qui ont les mêmes frontières, mais des éléments internes différents. Le résultat est que les acteurs d'un processus collaboratif peuvent travailler à différents endroits et selon des perspectives différentes en utilisant une référence commune. Un exemple est l'utilisation de la province Québec comme objet frontière, qui peut contenir pour certains un ensemble de villes tandis que pour d'autres elle peut contenir un ensemble de routes. (4) **Les formes standardisées** – des objets-frontière utilisés comme méthode de communication entre divers groupes de travail. Ces sont des index standards. L'avantage de leur utilisation est l'élimination de l'incertitude locale (par exemple l'espèce à laquelle appartient un spécimen).

Pour d'autres contextes, d'autres auteurs ont donné d'autres définitions « suggestives ». Par exemple, Fujimura (1992) donne une définition des objets-frontière dans le contexte de la construction d'une définition du cancer. Pourtant, autant Star et Greisemer que Fujimura utilisent des objets qui ne sont pas regroupés dans un cadre unificateur. En comparant le SIG proposé pour la représentation spatio-temporelle du processus de design nous pouvons remarquer que celui-ci regroupe tous les types d'objets-frontière évoqués par Star et Greisemer (1989). Il est une forme indexée (1) de représentation des espaces de travail (3) regroupées selon un index spatial dynamique (4), lequel permet la visualisation du

processus à l'aide des cartes thématiques dynamiques (2). Nous avons donc des raisons de croire que la structure SIG qui découle de nos recherches, constitue un bon exemple pour mieux définir le concept unificateur d'objet-frontière, utilisable pour décrire la collaboration entre les designers et les non-spécialistes.



## Conclusion

Nous avons posé comme postulat de base à cette recherche que l'une des conditions *sine qua non* à la participation effective et continue de non-spécialistes à un processus de réflexion / décision collectif (comme le design urbain délibératif) est l'accessibilité de ces non-spécialistes à une forme lisible et compréhensible de représentation de la dynamique du processus. Sans un accès privilégié au processus tel qu'il se déroule (et pas seulement aux décisions intermédiaires ou finales qui en découlent), comment un individu, peu familier avec ce genre de démarches et ne participant le cas échéant que de manière épisodique et ponctuelle, peut-il envisager de s'y impliquer réellement et efficacement ? Pour cela en effet, il a besoin de répondre à des questions très simples du genre : Comment, quand et pourquoi telle décision a-t-elle été prise? Dans quel contexte et selon quelle contrainte, telle action a-t-elle été entreprise? C'est précisément l'objet étudié dans cette recherche.

Comme élément de réponse à cette question, et suivant l'approche des SIG participatifs, nous avons conçu et développé une solution géomatique permettant de suivre le processus de design tel qu'il se fait, et de visualiser sa dynamique sous forme cartographique. La structure et la forme de ce SIG sont basées sur l'un des aspects fondamentaux de la conception en design urbain, le changement de perspectives. La complexité du processus de design est réduite par le recours à une visualisation cartographique dynamique. Des cartes thématiques représentent la dynamique de changement de perspectives du processus. Les échanges verbaux sont formalisés à travers les remarques posées par les designers. Chaque remarque est référencée à une catégorie spatiale nommée espace d'étude, laquelle renvoie à des objets ou des concepts. Le SIG offre ainsi une représentation cartographique dynamique des remarques échangées au cours du processus de design.

Le SIG développé ici permet d'assurer le suivi spatio-temporel du processus de design urbain et le rend ainsi potentiellement lisible et compréhensible à des non-spécialistes. La structure adoptée présente néanmoins une limite majeure. Il est en effet impossible en l'état de saisir et de visualiser la communication non-verbale entre les designers. Cet aspect du problème est réservé aux recherches futures. En dehors de cette limite, ce support constitue une contribution à la participation continue de non-spécialistes dans un processus de

réflexion / décision collectif, et donc un premier pas vers la mise en place d'une approche efficace de planification collective dans le cadre du design urbain.

La nature cyclique de la méthodologie de recherche réclame elle aussi la mise en place des nouvelles recherches. En utilisant le formalisme du processus de design urbain nous avons réalisé quelques adaptations aux technologies SIG. Pourtant, ces adaptations ont été testées seulement dans le cas observé et seulement par l'observateur. En suivant la même méthodologie, l'étape ultérieure de ce projet doit constituer une nouvelle analyse de tâches des designers qui utilisent cette fois les solutions technologiques proposées dans ce mémoire, pour les mieux évaluer et leurs ajouter, selon le besoin, des nouvelles composantes ou facilités.

Dans ce projet nous avons montré l'importance du changement de perspectives pour la constitution de structures spatiales. Ces structures sont incluses en mode implicite dans les plans d'aménagement urbain. C'est-à-dire que les relations entre les éléments qui composent ces plans sont évidents à la fin du processus car elles sont uniques. Pourtant, nous avons constaté qu'il est particulièrement difficile de mettre en évidence les étapes par lesquelles ont passé ces structures pour arriver à leur forme finale, justement parce que celles-ci ne sont pas uniques dans les étapes intermédiaires. Qu'est ce qui se passe avec les relations entre les éléments d'un espace en construction quand nous changeons les perspectives d'analyse ? Comment pourrions-nous représenter les effets systémiques des changements des perspectives ? Ce sont des questions qui demandent de nouvelles recherches.

Dans la perspective de l'implication du public, cette recherche reste ouverte aussi à une autre question de représentation. Nous avons argumenté que le public ne peut pas prendre la place des spécialistes, mais qu'il peut contribuer à l'élaboration de critères de diagnostic du territoire et à la constitution du domaine d'interventions possibles. Pourtant, ceci pose un problème de représentation. Par quels moyens pourrions-nous facilement représenter le domaine d'interventions possibles lorsque le processus de design avance ? En répondant à cette question des recherches futures pourront contribuer à la mise en place d'une véritable participation publique.

## Bibliographie

\* Références citées dans le mémoire

- \* **ABELSON, Julia; FOREST, Pierre-Gerlier; EYLES, John; SMITH, Patricia; MARTIN, Elisabeth; GAUVIN, Francois-Pierre. (2003).** "Deliberations about deliberative methods: issues in the design and evaluation of public participation processes." *Social Science & Medicine*, **57**(2): 239-251.
- ADAM, Michel. (1999).** *Les schémas: un langage transdisciplinaire*, L'Harmattan, Paris.
- \* **ADLER, Patricia A.; ADLER, Peter. (1994).** "Observational techniques." dans *Handbook of qualitative research*, sous la direction de DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S., Sage Publications, Thousand Oaks, Calif.: 377-392.
- AL-KODMANY, Kheir. (2002).** "GIS and the artist: shaping the image of a neighbourhood through participatory environmental design." dans *Community participation and geographic information systems*, sous la direction de CRAIG, W. J.; HARRIS, T. M.; WEINER, D., Taylor & Francis: 320-329.
- ALLEN, Eliot. (2003).** "Obstacles to Community Adoption of PPGIS Tools." *URISA Public Participation GIS (PPGIS) Conference*, Portland State University, Portland, Oregon, July 20-22
- ARNSTEIN, Sherry. R. (1969).** "A Ladder of Citizen Participation." *Journal of the American Institute of Planners*, **35**(4): 216-224.
- ARNSTEIN, Sherry. R. (1971).** "A ladder of citizen participation." *Journal of the Royal Town Planning Institute*.
- ARTHUR, Brian W. (1994).** "Inductive reasoning and Bounded Rationality." *American Economic Review*, **84**(2): 406-411.
- \* **ARUN, A. Elias; JACKSON, Laurie Skuba; CAVANA, Y. Cavana. (2004).** "Changing positions and interests of stakeholders in environmental conflict: A New Zealand transport infrastructure case." *Asia Pacific Viewpoint*, **45**(1): 87-104.
- AZUMA, Ronald T. (1997).** "A Survey of Augmented Reality." *Teleoperators and Virtual Environments*, **6**(4): 355-385.
- BALL, Jonathan. (2002).** "Towards a methodology for mapping 'regions for sustainability' using PPGIS." *Progress in Planning*, **58**(2): 81-140.
- BATTEN, F. David; BERTUGLIA, C.S.; MARTELLATO, D.; OCCELLI, Sylvie. (2000).** *Learning, innovation, and urban evolution*, Kluwer Academic Publishers, Boston/Dordrecht/London.

- \* **BECHARA, Antoine; DAMASIO, Hanna; DAMASIO, Antonio R. (2000).** "Emotion, Decision Making and the Orbitofrontal Cortex." *CEREBRAL CORTEX*, **10**(3): 295-307.
- BEDARD, Yvan. (2004).** *Conception de bases de données SIG (SCG-64738)*, Département des sciences géomatiques, Université Laval.
- BEDARD, Yvan; GOSSELIN, Pierre; RIVEST, Sonia; PROULX, Marie-Josée; NADEAU, Martin; LABEL, Germain; GAGNON, Marie-France. (2003).** "Integrating components with knowledge discovery technology for environmental health decision support." *International Journal of Medical Informatics*, **70**(1): 79-94.
- \* **BENTLEY, Ian. (1985).** *Responsive environments: a manual for designers*, Architectural Press, London.
- \* **BERTHOZ, Alain. (2003).** *La décision*, Odile Jacob, Paris.
- BITTNER, T. E.; EDWARDS, G. (2001).** "Towards an Ontology for Geomatics." *Geomatica, Journal of the Canadian Institute of Geomatics*, **55**(4): 475-490.
- BREUX, Sandra; BHERER, Laurence; COLLIN, Jean-Pierre. (2004).** "Les mécanismes de participation publique à la gestion municipale." Groupe de recherche sur l'Innovation municipale (GRIM); Institut national de la recherche scientifique Urbanisation, Culture et Société.
- BROWN, Andre G. P. (2003).** "Visualization as a common design language: connecting art and science." *Automation in Construction*, **12**(6): 703-713.
- BUCHECKER, Matthias; HUNZIKER, Marcel; KIENAST, Felix. (2003).** "Participatory landscape development: overcoming social barriers to public involvement." *Landscape and Urban Planning*, **64**(1-2): 29-46.
- BURDI, Luciana. (2002).** "Evaluating the Use of a Web-Based Collaborative Interactive Digital Model (CollABITA) in Supporting the Urban Design Approval Process1." *UMDS '02 Proceedings*, Prague (Czech Republic), 2-4 October
- \* **CADET, Bernard. (1998).** *Psychologie cognitive*, In Press, Paris.
- CAQUARD, Sébastien. (2001).** "Cartographie multimédia, participation publique et gestion de l'eau." Thèse de Ph.D, Université Jean Monnet de Saint-Etienne, département de Géographie, Saint-Etienne, thèse de doctorat
- CARTWRIGHT, William; PETERSON, Michael P.; GARTNER, Georg. (1999).** *Multimedia cartography*, Springer, Berlin.
- \* **COLLETTA, Jean-Marc. (2003).** *Les émotions: cognition, langage et développement*, MARDAGA, Belgique.

- CONNOR, D. M. (1998).** "A new ladder of citizen participation." *National Civic Review*, 77(3): 249-257.
- COSSETTE, Pierre; AUDET, Michel; BANVILLE, Claude; BOUGON, Michel; EDEN, Colin; KOMOCAR, John. (2003).** Cartes cognitives et organisations, Editions de l'ADREG.
- CRAIG, William J.; HARRIS, Trevor M.; WEINER, Daniel. (2002).** Community participation and geographic information systems, Taylor & Francis.
- \* **CROSS, Nigel; NAUGHTON, John; WALKER, David. (1981).** "Design Method and Scientific Method." *Design method*, 2(4): 195-2001.
- \* **DAVIDOFF, Paul. (1965).** "Advocacy and pluralism in planning." *Journal of the American Institute of Planners*, 31(4): 331-38.
- \* **DESPRÉS, Carole; BRAIS, Nicole; AVELLAN, Sergio. (2004).** "Collaborative planning for retrofitting suburbs: transdisciplinarity and intersubjectivity in action." *Futures*, 36(4): 471.
- DORCEY, A. H. J. (1994).** "Public involvement in government decision-making: choosing the right model: a report of the B.C. Round Table on the Environment and the Economy." *British Columbia Round Table on the Environment and the Economy*, Victoria, B.C.,
- DUBOSC, A. (2001).** "La participation du public dans les processus de décision liés à l'eau." Agence de l'eau Seine, Normandie.
- \* **EDWARDS, G.; BENMAHBOUS, M.; COURTEAU, M.; deGROEVE, T.; FORTIN, M.; REGINSTER, I.; PLOUFFE, G.; ROMEO, T.; THIERRY, B.; VINCENT, F. (2000).** "Spatial Error and Uncertainty and the Decision-Making Process." *9th International Symposium on Spatial Data Handling*, Beijing, P.R.China, 10-12 August
- \* **EDWARDS, Geoffrey; LIGOZAT, Gérard. (2004).** "A formal model for structuring local perceptions of environmental space." *Cognitive Processing*, 5(1): 3-9.
- ESCHENBACH, Carola. (1999).** "Geometric structures of frames of reference and natural language semantics." *Spatial Cognition and Computation*, 1(4): 329-348.
- FAIRBAIRN, David; PARSLEY, Scott. (1997).** "The use of VRML for cartographic presentation." *Computers & Geosciences*, 23(4): 475-481.
- FERRAND, Nils. (1997).** "Modèles Multi-Agents pour l'Aide à la Décision et la Négociation en Aménagement du Territoire." Université Joseph Fourier - France, département de Informatique, Grenoble, thèse de doctorat

- FIOL-ROIG, Gabriel. (2002).** "Knowledge Representation Model for Dynamic Processes." *5th Catalanian Conference on AI*, Castell'on, Spain: 40 - 53, june
- FOREST, Pierre-Gerlier; ABELSON, Julia; GAUVIN, François-Pierre; SMITH, Patricia; MARTIN, Élisabeth; EYLES, John. (2000).** "Participation de la population et décision dans le système de santé et de services sociaux du Québec." Conseil de la santé et du bien-être, Québec.
- FORESTER, John. (1988).** *Planning in the face of power*, University of California Press, Berkeley.
- \* **FORESTER, John. (1999).** *The deliberative practitioner: encouraging participatory planning processes*, MIT Press, Cambridge, Mass.
- \* **FUJIMURA, J. H. (1992).** "Crafting Science: Standardized Packages, Boundary Objects, and "Translation"." dans *Science as practice and culture*, sous la direction de PICKERING, A., University of Chicago Press, Chicago: 168-211.
- \* **GIDDENS, Anthony. (2003).** *The progressive manifesto: new ideas for the centre-left*, Polity Press; Blackwell, Cambridge, UK; Oxford, UK.
- \* **GOEL, Vinod. (1995).** *Sketches of thought*, MIT Press, Cambridge, Mass.
- GOODCHILD, Michael F.; EGENHOFER, Max J.; KEMP, Karen K.; MARK, Davidm.; SHEPPARD, Eric. (1999).** "Introduction to the Varenius project." *International Journal of Geographical Information Science*, **13**(8): 731-745.
- HARVEY, Francis; CHRISMAN, Nicholas. (1998).** "Boundary objects and the social construction of GIS technology." *Environment and Planning A*, **30**(9): 1683-1694.
- HYDE, Frederic; SHENG, Grant; LIU, Zhengrong. (2004).** "Categorizing PPGIS Based on a Participatory Evaluation System." *URISA Public Participation GIS (PPGIS) Conference*, University of Wisconsin, Madison, Wisconsin, July 18-20
- \* **INNES, Judith E. (1996).** "Planning through consensus building: A new view of the comprehensive planning ideal." *Journal of the American Planning Association*, **62**(4): 460-472.
- IRVIN, Renée A.; STANSBURY, John. (2004).** "Citizen Participation in Decision Making: It is worth the effort?" *Public administration Review*, **64**(1).
- JACKSON, Laurie Skuba. (2001).** "Contemporary Public Involvement: toward a strategic approach." *Local Environment*, **6**(2): 135-147.
- \* **JANKOWSKI, Piotr; NYERGES, Timothy. (2001).** *Geographic Information Systems for Group Decision Making. Towards a participatory, geographic information science*, Taylor & Francis, London and New York.

- \* **JOERIN, Florent. (2004).** "Aide à la décision pour l'emplacement des bureaux des postes en Suisse." *Séminaire sur l'aide à la décision*, Université Laval,
- \* **JOERIN, Florent; NEMBRINI, Aurore; REY, Marie-Claire; DESTHIEUX, Gilles. (2001).** "Participation et information en aménagement du territoire urbain. Potentiels des instruments d'aide à la négociation et à la décision." *Revue internationale de géomatique*, 11(3-4): 309-332.
- \* **JOLIVEAU, Thierry. (2005).** "Les usages participatifs de la géomatique dans la gestion et la planification territoriales. Contribution à la construction d'un objet de recherche." *Ateliers CQFD-Geo*, Université Laval, Sainte Foy, Canada, 1 Juin
- \* **JONASSEN, David H.; HANNUM, Wallace H.; TESSMER, Martin. (1989).** *Handbook of task analysis procedures*, Praeger, New York.
- KEENEY, Ralph L. (1992).** *Value-Focused Thinking, A Path to Creative Decision making*, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, London, England.
- KINGSTON, Richard. (1998).** "Web Based GIS for Public Participation Decision Making." *NCGIA PPGIS Meeting*, Santa Barbara, California, October 14-17th
- KINGSTON, Richard. (2002).** "The role of e-government and public participation in the planning process." *XVI Aesop Congress*, Volos, Greece, July, 10th -14th
- KINGSTON, Richard. (2002).** "Web-based PPGIS in the United Kingdom." dans *Community participation and geographic information systems*, sous la direction de CRAIG, W. J.; HARRIS, T. M.; WEINER, D., Taylor & Francis: 101-112.
- LABEL, Joanne. (2004).** "La nature complexe du monde." *Découvrir; la revue de la recherche*, 25.
- LARDON, Sylvie; MAUREL, Pierre; PIVETEAU, Vincent. (2001).** *Représentations spatiales et développement territorial*, Hermes, France.
- \* **LATOUR, Bruno. (1995).** *La science en action: introduction à la sociologie des sciences*, Gallimard, Paris.
- LAURINI, Robert. (2001).** *Information systems for Urban Planning - A hypermedia cooperative approach*, Taylor & Francis, Great Britain.
- LEMOIGNE, Jean-Louis. (1990).** *La modélisation des systèmes complexes*, Dunod, Paris.
- \* **LEMOIGNE, Jean-Louis. (1999).** "Introduction." dans *Les schémas: un langage transdisciplinaire*, sous la direction de ADAM, M., L'Harmattan, Paris.
- LIGOZAT, Gérard; EDWARDS, Geoffrey. (2000).** "Implicit spatial reference systems using proximity and alignment knowledge." *Journal of Spatial Cognition and Computation*, 2(4): 373-392.

- MACEACHREN, Alan M.; BREWER, Isaac. (2004).** "Developing a conceptual framework for visually-enabled geocollaboration." *International Journal of Geographical Information Science*, **18**(1): 1-34.
- \* **MADANIPOUR, Ali. (1996).** *Design of urban space: an inquiry into a socio-spatial process*, J. Wiley & Sons, Chichester, England; New York.
- MAKI, Alec; SANO, Junya; MINOURA, Toshimi. (2003).** "Benefits of Web-Based GIS/Database Applications." *URISA Public Participation GIS (PPGIS) Conference*, Portland State University, Portland, Oregon, July 20-22
- \* **MARCH, James G. (1978).** "Bounded rationality, ambiguity, and the engineering of choice." *Bell Journal of Economics*, **9**(2): 587-608.
- MARK, David M.; FREKSA, Christian; HIRTLE, Stephen C.; LLOYD, Robert; TVERSKY, Barbara. (1999).** "Cognitive models of geographical space." *Geographical information science*, **13**(8): 747- 774.
- \* **MAUREL, Pierre. (2001).** "Les représentations spatiales: concepts de base et éléments de typologie." dans *Représentations spatiales et développement territorial*, sous la direction de LARDON, S.; MAUREL, P.; PIVETEAU, V., Hermes, France: 75-108.
- \* **MILES, Matthew B.; HUBERMAN, A. M. (1994).** *Qualitative data analysis: an expanded sourcebook*, Sage Publications, Thousand Oaks; London; New Delhi.
- MURAT, V; PARADIS, D.; SAVARD, M.M.; NASTEV, M.; BOURQUE, É; HAMEL, A.; LEFEBRE, R.; MARTEL, R. (2003).** "Vulnérabilité à la nappe des aquifères fracturés du sud-ouest du Québec: évaluation par les méthodes DRASTIC et GOD." Commission géologique du Canada.
- MURRAY, Chuck. (2002).** *Oracle Spatial User's Guide and Reference, Release 9.2*, Oracle Corporation.
- NEMBRINI, Aurore; JOERIN, Florent. (2003).** "Use of geographical information in public participative processes, application for a concerted diagnostic at the neighborhood level." *URISA Public Participation GIS (PPGIS) Conference*, Portland State University, Portland, Oregon, July 20-22
- \* **ONSRUD, Harlan J.; CRAGLIA, Max. (2003).** "Introduction to the special issues on Access and Participatory Approaches Using Geographic Information." *URISA Journal*, **15**(APA1): 5-7.
- \* **OSTROMOUKHOV, Victor. (2002).** "Survol de techniques de rendu non-photoréaliste." dans *Synthèse d'images géographiques*, sous la direction de Sillion, F. X., Hermès Science Publications, Paris: 217-250.



- PENG, Chengzhi; BLUNDELL JONES, Peter. (2004).** "Reconstructing urban contexts online for interactive urban designs." *Design Studies*, **25**(2): 175-192.
- PRETTY, Jules N. (1995).** "Participatory learning for sustainable agriculture." *World Development*, **23**(8): 1247-1263.
- RAMBALDI, Giacomo. (2004).** "Who owns the Legend?" *International Conference on GIS for Developing Countries*, Johor, Malaysia, 10-12 May
- \* **REES, Mike; WHITE, Andrew; WHITE, Bebo. (2001).** "Understanding Task analysis." dans *Designing Web interfaces*, sous la direction de REES, M.; WHITE, A.; WHITE, B., Prentice Hall PTR, Upper Saddle River, N.J.: xxi, 373.
- RICHARDSON, D. E.; OOSTEROM, Petrus Johannes Maria van. (2002).** *Advances in spatial data handling: 10th International Symposium on Spatial Data Handling*, Springer, Berlin; New York.
- ROCHE, Stéphane. (1997).** "Enjeu de l'appropriation sociale des technologies de l'information géographique pour l'aménagement du territorial. Etudes de cas en France et au Québec," Université d'Angers, département de Département de Géographie, Angers, thèse de doctorat
- ROCHE, Stéphane. (2000).** *Les enjeux sociaux des systèmes d'information géographique: le cas de la France et du Québec*, L'Harmattan; L'Harmattan Inc., Paris, Montréal.
- ROCHE, Stéphane; HODEL, Thierry. (2004).** "L'information géographique peut-elle améliorer l'efficacité des diagnostics de territoire?" *Revue internationale de géomatique.*, **14**(1): 9-34.
- \* **ROY, Bernard. (1985).** *Méthodologie multicritère d'aide à la décision*, Economica, Paris.
- \* **RUMBAUGH, James; JACOBSON, Ivar; BOOCH, Grady. (2005).** *The unified modeling language reference manual*, Addison-Wesley, Boston.
- SADAGOPAN, Gayathri Devi. (2000).** "Web-Based Geographic Information Systems: Public Participation in Virtual Decision Making Environments," Virginia Polytechnic Institute and State University, département de Department of Geosciences, Blacksburg, thèse de doctorat
- SCHLOSSBERG, M., & SHUFORD, E. (2003).** "Delineating "Public" from "Participation" in PPGIS." *URISA Public Participation GIS (PPGIS) Conference*, Portland State University, Portland, Oregon, July 20-22
- SHEPPARD, Eric; COUCLELIS, Helen; GRAHAM, Stephen; HARRINGTON, J. W.; ONSRUD, Harland. (1999).** "Geographies of the information society." *Int. J. Geographical Information Science*, **13**(8): 797-823.

- SIEBER, R. E. (2003).** "Public participation geographic information systems across borders." *The Canadian Geographer / Le Géographe canadien*, **47**(1): 50-61.
- \* **SIMON, Herbert A. (1977).** *The new science of management decision*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N. J.
- SIMON, Herbert A. (1980).** *Le nouveau menagement. Le decision par les ordinateurs*, Economica, Paris.
- SIMON, Herbert A. (1997).** "The sciences of the artificial, (third edition): By Herbert A. Simon. MIT Press, Cambridge, MA. (1996). 231 pages." *Computers & Mathematics with Applications*, **33**(5): 130.
- \* **STAR, Susan Leigh; GREISEMER, James R. (1989).** "Institutional Ecology, "Translations," and boundary objects: Amateurs and Professionals in Berkeley's Museum of Vertebrate Zoology." *Social Studies of Science*, **19**(3): 387-420.
- TULLOCH, David. (2003).** "WHAT PPGIS REALLY NEEDS IS." *URISA Public Participation GIS (PPGIS) Conference*, Portland State University, Portland, Oregon, July 20-22
- \* **TVERSKY, Barbara; LEE, Paul; MAINWARING, Scott. (1999).** "Why do speakers mix perspectives?" *Spatial Cognition and Computation*, **1**(4): 399-412.
- \* **TVERSKY, Barbara. (2001).** "Spatial schemas in depictions." dans *Spatial schemas and Abstract Thought*, sous la direction de Gatis, M., MIT Press, Cambridge, MA: 79-111.
- WIEDEMANN, Peter M.; FEMERS, Susanne. (1993).** "Public participation in waste management decision making: analysis and management of conflicts." *Journal of Hazardous Materials*, **33**: 355-368.
- ZHANG, Shusheng; SHEN, Weiming; GHENNIWA, Hamada. (2004).** "A review of Internet-based product information sharing and visualization." *Computers in Industry*, **54**(1): 1-15.

## Annexe 1 Méthodes et outils pour la prise de décision spatiale collective

Tableau 2 : Méthodes et outils pour la prise de décision spatiale, dérivées de la stratégie macro-micro pour la prise de décision

<i>Micro-decision strategy activities</i>	<i>Macro-decision strategy phases</i>		
	<i>1. Intelligence about values, objectives and criteria</i>	<i>2. Design of a feasible option set</i>	<i>3. Choice about decision options</i>
<b>A. Gather...</b>	participant input on values, goals, and objectives using <b>information management and structured-group process techniques</b>	<b>data and models</b> (GIS spatial analysis, process models, optimisation, simulation) to generate options	values, criteria and feasible decision option using <b>group collaboration support methods</b>
<b>B. Organize...</b>	goals and objectives using <b>representation aids</b>	an approach to decision option generation using <b>structured-group process techniques and models</b>	values, criteria and feasible decision options using <b>choice models</b>
<b>C. Select...</b>	criteria can be used in decision process using <b>group collaboration support methods</b>	decision options from outcomes generated by <b>group process techniques and models</b>	goal-and achieving decision options using <b>choice models</b>
<b>D. Review...</b>	criteria, resources, constrains, and standards using <b>group collaboration support methods</b>	decision options and identify feasible options using <b>information management and choice models</b>	recommendation(s) of decision options using <b>judgement refinement techniques</b>

Source: Jankowski et Nyerges (2001)

## Annexe 2 : Exemples de représentations mobilisées

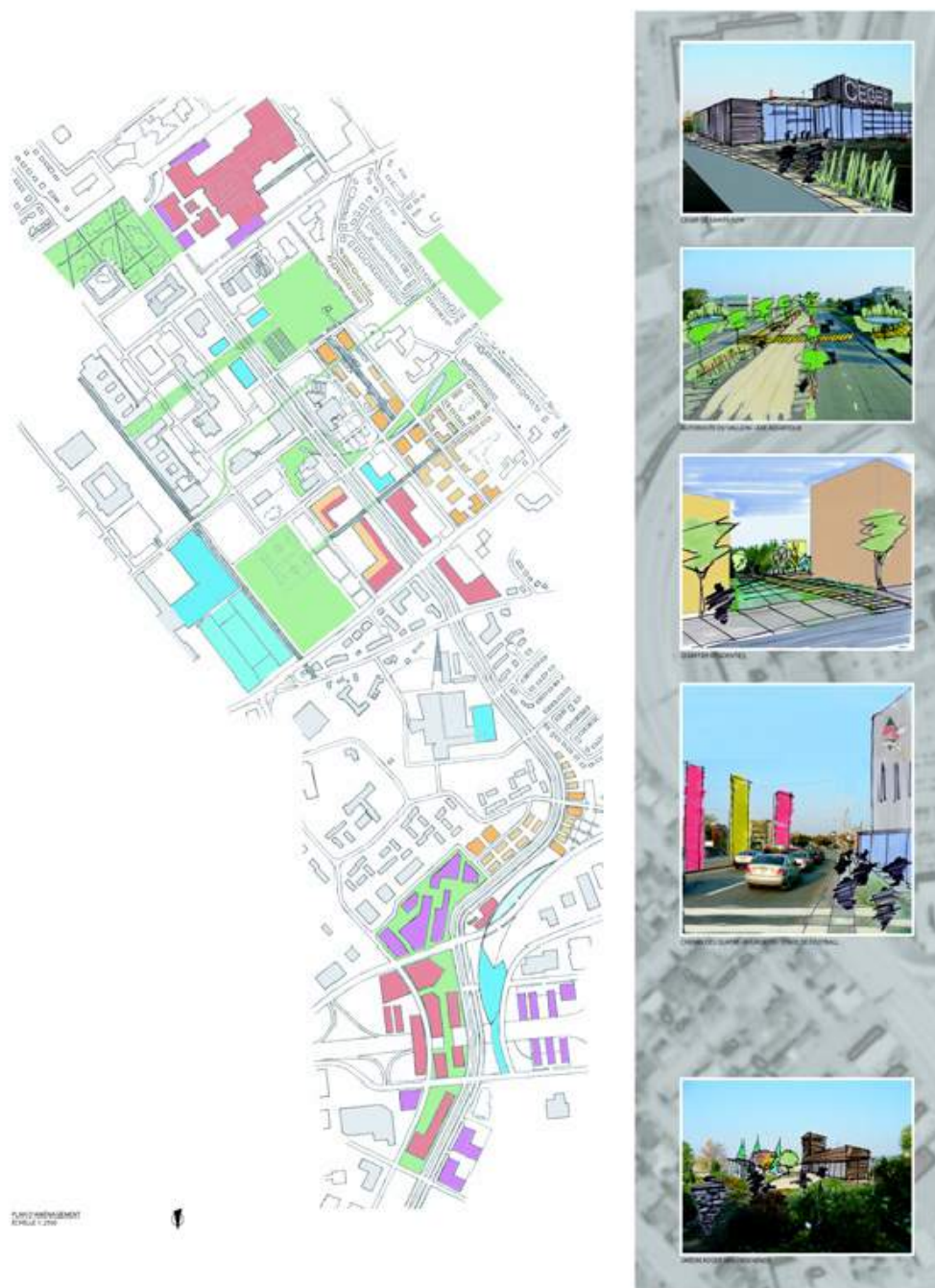


Figure 21: Exemple de poster utilisé pendant les étapes de critique (obtenu en format .pdf)

Source : Atelier de design urbain ULVAL – automne 2005 (Étudiants : Olivier Gagnon et Claudia Audet en collaboration avec Étienne Pelletier et Guillaume Morest) – [18.10.2005].



Figure 22: Exemples de représentations utilisées pendant les délibérations (photographies)

Source : Atelier de design urbain ULAVAL – automne 2005 (Étudiants : Olivier Gagnon et Claudia Audet) – [22.11.2005].



Figure 23: Exemples de photographies prises sur le terrain par les étudiants

Source : Atelier de design urbain ULAVAL – automne 2005 (Étudiant : Olivier Gagnon)

## Annexe 3 Matérialisation des espaces d'étude à l'aide des photographies aériennes



Figure 24: Carte des espaces d'étude utilisées jusqu'à la séance de laboratoire du 4 octobre 2005.

## **Annexe 4 Le fonctionnement du générateur de cartes thématiques dynamiques**

L'annexe 4 contient les fichiers suivants : 2005-10-18.htm, 2005-10-18.swf, [2005-10-18\\_fs.htm](#). L'animation .swf représente la capture d'une carte thématique dynamique de l'intérêt, illustrant une partie des délibérations de l'équipe 1 qui ont eu lieu le 18 octobre 2005. Cette animation peut être visionnée en cliquant sur le lien disponible sur la page 2005-10-18.htm.

## **Annexe 5 L'accès aux remarques et photos**

L'annexe 5 contient les fichiers suivants : 2005-10-18c.htm, 2005-10-18c.swf, [2005-10-18c\\_fs.htm](#). L'animation .swf illustre la manière dont l'utilisateur peut accéder aux remarques attachées à un espace d'étude et aux photographies. En cliquant sur une occurrence d'espace d'étude, l'utilisateur accède aux remarques qui lui sont associées pendant une séance ou aux photographies et aux croquis utilisés à ce moment des délibérations.