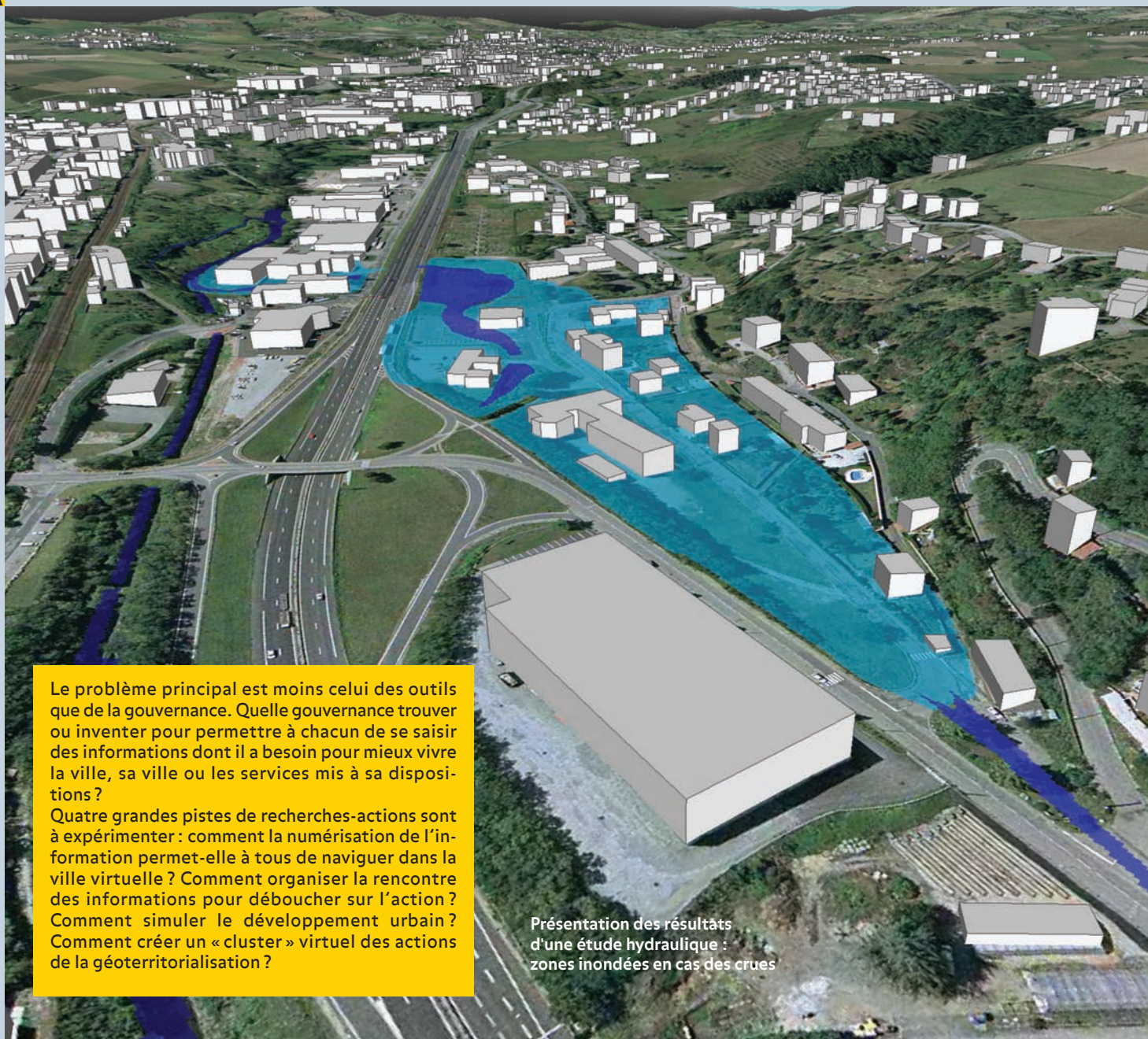


INFORMATION GÉOLOCALISÉE ET CONNAISSANCE DES TERRITOIRES

PUCA



Le problème principal est moins celui des outils que de la gouvernance. Quelle gouvernance trouver ou inventer pour permettre à chacun de se saisir des informations dont il a besoin pour mieux vivre la ville, sa ville ou les services mis à sa disposition ?

Quatre grandes pistes de recherches-actions sont à expérimenter : comment la numérisation de l'information permet-elle à tous de naviguer dans la ville virtuelle ? Comment organiser la rencontre des informations pour déboucher sur l'action ? Comment simuler le développement urbain ? Comment créer un « cluster » virtuel des actions de la géoterritorialisation ?

Présentation des résultats
d'une étude hydraulique :
zones inondées en cas des crues

Information géolocalisée et connaissance des territoires

L'Atelier « information géolocalisée et connaissance des territoires », organisé par le PUCA et piloté par Jean-Yves Ramelli en liaison avec François Salgé, s'est donné pour but de rassembler les points de vue, les expertises, les savoir-faire et les idées émergentes en rapport à cette thématique. En effet, les nouvelles technologies et techniques de l'information géolocalisée ont profondément modifié les modes de communication et de traitement des données. Ces bouleversements se font profondément ressentir au sein des organisations mais aussi dans la vie quotidienne des citoyens.

L'analyse spatiale par ordinateur devient en effet de plus en plus un enjeu pour la connaissance des territoires. En outre, l'urgence d'agir face au changement climatique et le renchérissement des énergies fossiles impose d'adopter des démarches de conception et d'aménagement des territoires de plus en plus globales et intégrées, en lieu et place des démarches de conception traditionnelles. Cette évolution des pratiques de projet incite à revoir les processus actuels de production et de mutualisation de l'information géographique. Il faut aussi tenir compte des exigences croissantes du grand public en matière d'accès à l'information, notamment face au rôle de plus en plus important de la concertation et du débat pour l'acceptation sociale des projets. La complexité des techniques croissant avec les perspectives d'application, il est plus que jamais nécessaire d'être capable

de construire des outils ergonomiques, faute de quoi l'information géographique risque de ne plus être en mesure de jouer son rôle d'aide à la décision politique et à l'aménagement territorial.

Un challenge difficile à relever a été d'avoir à mettre en incubation des profils extrêmement variés, reflétant les préoccupations de l'ensemble des parties prenantes : élus, chercheurs thématiques et géomaticiens, universitaires, professionnels du foncier et de l'urbanisme, informaticiens, journalistes, avocats, administrations, urbanistes, écoles d'archi et d'ingénieurs, sociologues, etc. Ceci a conduit le PUCA à structurer les réflexions autour de cinq grandes thématiques : la datation et l'archivage historique de l'information géolocalisée, la juste mesure des règles des référentiels d'interopérabilité, la cohérence et continuité de l'information en regard de la disparité et de la continuité des territoires, les sémantiques et les topologies dans les systèmes traditionnels face au développement du GPS, enfin les questions de type juridique et autour de la gouvernance. Si le choix de leur objet pouvait paraître a priori plutôt technique, pour autant, il présentait l'avantage de faciliter la mise en problème des usages et de leur émergence. Chacune des différentes thématiques a fait l'objet de présentation d'état des lieux complétés d'études de cas au cours d'une session spécifique. Les résultats ont été conformes aux ambitions : plus de 200 participants ont pris une part active aux débats. Cela illustre bien l'importance des attentes sur le sujet ainsi que l'intérêt de procéder par voie de type incubation.

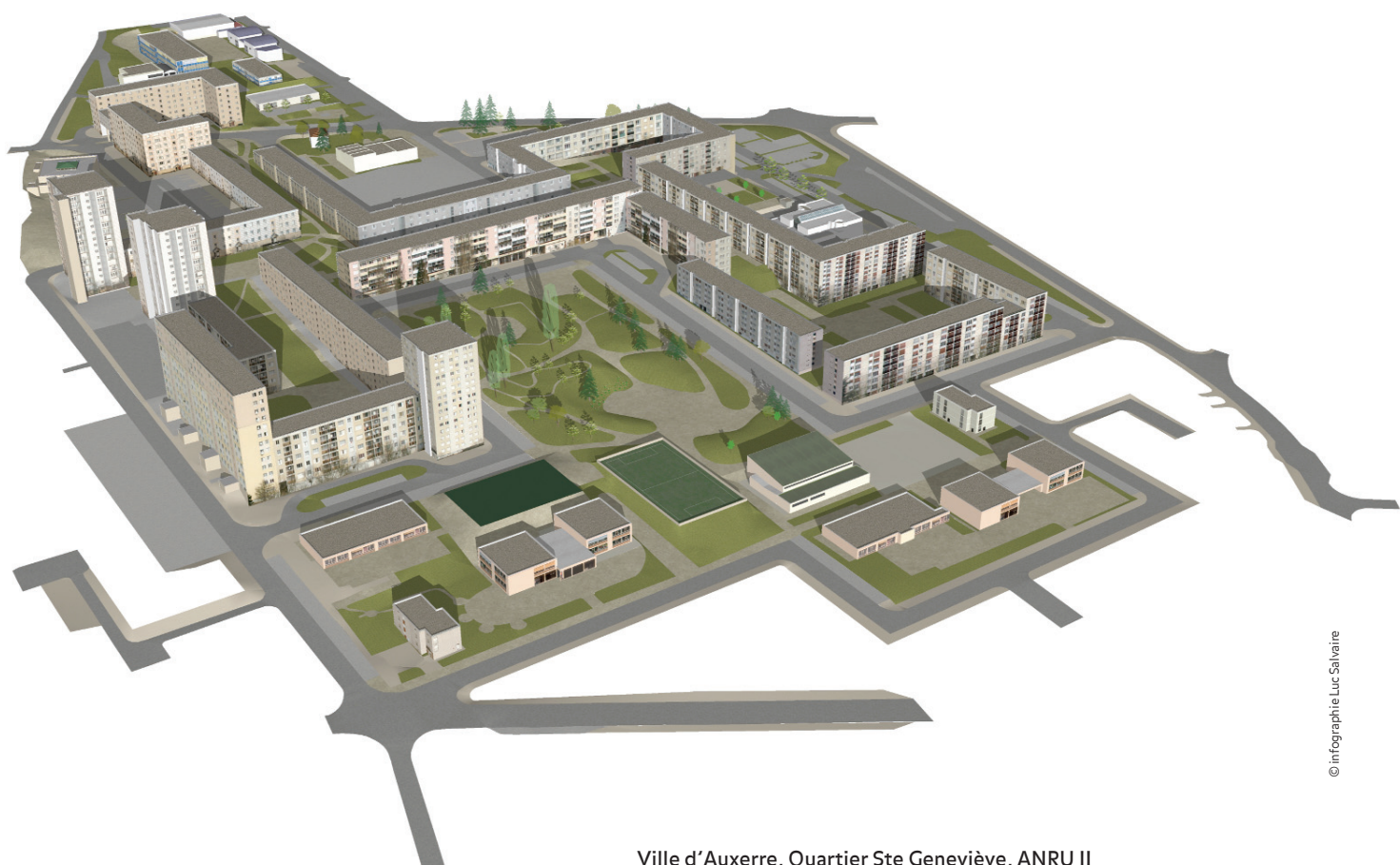
Les deux premières sessions étaient placées sous la présidence de Francis Merrien¹, les troisième et quatrième respectivement sous celles de Denise Pumain² et Marie-Flore Mattei³, la dernière sous celle d'Isabelle Tellier⁴.

1 Francis Merrien, chef de la Mission d'Information Géographique du MEEDDM

2 Denise Pumain, Professeur de géographie, université Paris I Panthéon-Sorbonne

3 Marie-Flore Mattei, géographe, rédactrice en chef des « Annales de la Recherche Urbaine »

4 Isabelle Tellier, avocate-associée, cabinet Bensoussan.



© infographie Luc Salvaire

Ville d'Auxerre, Quartier Ste Geneviève, ANRU II

La 3D permet plus facilement de lever des blocages et des réticences en phase de consultation et de débat public pour un grand projet d'équipement.

Thème 1

La datation et l'archivage historique de l'information géolocalisée

La question de la représentation du temps est d'autant plus un enjeu du gouvernement de la Ville qu'elle est l'objet d'un double jeu de tensions. La première consiste à justifier l'articulation de la dynamique des territoires qui se construisent au fur et à mesure du temps, mettant en jeu des temps courts et des temps longs, avec le problème des données géographiques qui, elles, sont statiques⁵. Il s'agit-là d'un enjeu fort pour répondre aux problèmes politiques qui se posent. Le second jeu de tension renvoie quant à lui à la question des réseaux qui nécessite de pouvoir représenter géographiquement mobilité et vitesse.

LE TEMPS : NOUVELLE DIMENSION DE L'INFORMATION GÉOGRAPHIQUE

L'intégration de la dimension temporelle dans les systèmes d'information géographique représente une préoccupation majeure des techniques de l'information géographique. Cela se traduit par un renouvellement de l'approche traditionnelle de la notion de « carte », cette dernière faisant place à la notion de « base de données ». Ce changement de point de vue constitue une réponse efficace aux problèmes de mises à jour, de traitements, de représentations d'objets, en permettant d'associer la date à l'information géolocalisée. Cette nouveauté constitue un bouleversement des cartographies traditionnelles mais aussi un enjeu technique fort. De fait, elle facilite la mise en corrélation de l'espace et du temps à travers la superposition de plusieurs couches historiques sur une représentation d'un territoire. L'espace devient ainsi une clé pour voyager dans le temps⁶. Par exemple, le site <http://cassini.ehess.fr> offre la possibilité de consulter les premières cartes réellement précises du territoire français, réalisées dans la seconde moitié du XVIII^e siècle sous la direction de l'astronome cartographe César-François Cassini de Thury. Pour autant, ce type d'initiative n'est pas seulement une matière à rêver, il ouvre la voie à une multitude d'applications, rencontrant notamment

l'engouement actuel pour la généalogie tout en offrant une série de travaux de grand intérêt scientifique pour mettre en évidence et expliquer des dynamiques spatiales. Il faut enfin remarquer que l'art contemporain⁷ exploite aussi les potentialités des systèmes d'information géographique. Ainsi le pointage dans l'espace géographique des appels datés et géolocalisés passés par GPS par les participants à une performance, peut-il déboucher sur des représentations originales sur le thème espace-temps.

Le problème de la mise en œuvre technique

Intégrer le temps dans les systèmes d'information répond en premier lieu au besoin de mieux comprendre les liens entre différents états d'un même territoire à des dates différentes⁸. Les nouvelles technologies permettent ainsi d'assister les professionnels dans leurs analyses, en mettant en évidence les différences, les ruptures et les évolutions. Cette mise en évidence des évolutions dans le temps peut servir à créer des outils de simulation, où les facteurs explicatifs des analyses dynamiques sont réutilisés comme des paramètres dans les simulations cinématiques. Cependant, des questions relatives à la mise en œuvre technique des modalités d'intégration de la dimension temporelle se posent avec beaucoup d'acuité. Les solutions actuelles se divisent en deux groupes ; d'une part, les solutions où le producteur de données prévoit en amont l'intégration de la dimension temporelle et, d'autre part, les cas où la mise en place d'une information temporelle est effectuée a posteriori. L'absence de solution technique standard pour l'intégration du temps se traduit dans la pratique par une grande hétérogénéité des méthodes utilisées pour maintenir la pertinence des informations et mettre à jour les données. Ce constat se vérifie d'autant plus que les objets d'analyse sont susceptibles de subir au cours du temps des modifications morphologiques, de destination ou de composition..

5 Iragaël Joly, Laboratoire d'Economie des Transports

6 Claude Motte, Centre de Recherche Historique, EHES

7 Andréa Urleberger, LI2A ; EA Toulouse

8 Patricia Bordin, ENSG



Carte Cassini : pour une connaissance des territoires.
Les cartes de Cassini représentent l'ensemble de la France au XVIII^e siècle.

Le problème des objectifs

La délimitation du périmètre des objectifs a également toute son importance. La complexité des données terrain se surajoutant à la complexité des traductions techniques, seule une identification préalable des champs de requêtes et des objectifs d'utilisation peut déboucher sur un outil ergonomique et opérationnel. La sélection des objets représentés ne peut se faire qu'en fonction d'objectifs identifiés auparavant. Le problème des échelles, dépendantes des objectifs d'utilisation, rejoint cette question. Les choix techniques sont conditionnés par une analyse préalable des besoins et par un ciblage des utilisateurs.

Si l'objectif en question est la gestion des territoires conçue autour de l'exigence du développement durable, les modèles dynamiques s'avèrent être un outil essentiel. En effet, un certain nombre de problématiques fortes est issu des dynamiques actuelles des technologies de l'information géographique. Parmi elles, l'appréhension désormais possible des évolutions temporelles fait naître

des préoccupations en matière de traçabilité des données en temps réel et des difficultés liées à la construction de ces modèles dynamiques.

Au final, imaginer un Super Système d'information géographique universel n'aurait donc guère de sens économique. A l'inverse, multiplier à l'infini, les SIG spécifiques pour pouvoir répondre à tous les objectifs possibles, n'en aurait pas davantage. Entre ces deux extrêmes, la mutualisation des données pourrait représenter une piste intéressante. Pour autant cette mutualisation pose de nouveaux problèmes. Notamment sur le plan de sa gouvernance, en particulier compte tenu du rôle croissant des collectivités territoriales en matière de production de données. De façon plus générale, au delà des questions techniques concernant la mise en compatibilité des sources de données, se pose la question de l'approfondissement des possibilités d'expression du langage à utiliser pour formuler les requêtes et celui de la définition des classes correspondantes.

Thème 2

La juste mesure des règles en matière de référentiel d'interopérabilité

Les enjeux de l'interopérabilité sont bien illustrés à travers cette question : comment prendre une décision politique et publique en connaissance de cause ? En fait le problème peut être abordé selon plusieurs angles d'attaque. Le premier concerne l'enrichissement que l'interopérabilité serait susceptible d'apporter quand l'information se trouve répartie entre plusieurs entités distinctes, le but étant d'obtenir un « état des lieux révisé ». Le second angle d'attaque concerne la souplesse que permettrait l'interopérabilité pour le choix de l'échelle territoriale la plus pertinente. Le troisième porte sur les notions de coût et de droit d'usage. Enfin, le quatrième angle d'attaque porte sur la question de l'intérêt de l'interopérabilité pour l'organisation du débat public et de la démocratie. Il s'agit-là d'une question complexe car elle nécessite de réfléchir à toutes sortes d'aspects connexes, tels que la validité dans le temps des données, les conditions de leur usage, le choix du référentiel à utiliser pour évaluer les respect de la conformité à la règle, etc.

L'INTEROPÉRABILITÉ DEVENUE INCONTOURNABLE

Les sites dédiés à l'information géographique se multiplient et traitent des données à différentes échelles. Il s'agit donc maintenant d'arriver à mettre en cohérence ces diverses sources et d'organiser leur gouvernance. Il ne fait aucun doute que l'interopérabilité va façonner l'évolution du domaine de l'information géographique dans les années à venir.

Enjeux et obstacles

Qu'est-ce que l'interopérabilité ? C'est la capacité que possède un produit ou un système, dont les interfaces sont intégralement connues, à fonctionner avec d'autres produits et systèmes existants et futurs. Appliquée à l'information géographique, elle met à jour un nouveau contexte d'échanges, d'exploitation et de communication des données par une multitude d'acteurs. Notamment les institutions publiques, allant des collectivités locales aux services déconcentrés de l'État jusqu'à l'Europe, investissent le domaine. Ainsi, la donnée géographique va devenir un bien commun se servant du travail

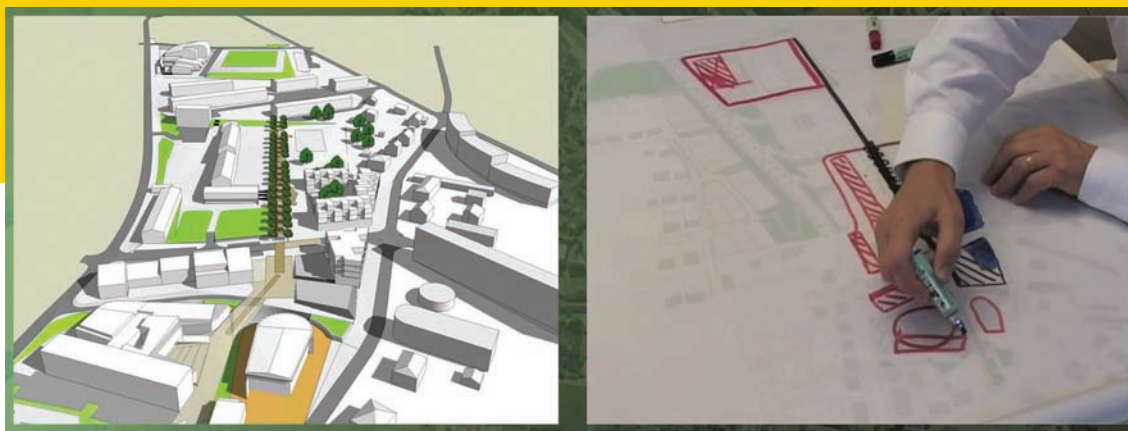
de production des données réalisé préalablement pour un traitement répondant à des besoins propres. L'interopérabilité apportera ainsi des économies d'échelle pour les producteurs et les utilisateurs divers de données, et au premier chef pour l'Etat, grâce à une meilleure capitalisation des informations, une amélioration des données et une montée en précision. Elle peut devenir un véritable atout pour organiser les débats participatifs. Cependant, même si le besoin de recoupage des données et d'uniformisation de leur exploitation est indispensable, peut-on obliger les opérateurs à communiquer les données ? Une donnée est en effet le produit d'une expertise et souvent même un capital essentiel pour une entreprise, par exemple pour les fournisseurs d'énergie ou de téléphonie. Alors comment et au nom de quoi améliorer l'interopérabilité des données géographiques ? Par ailleurs, il semble difficile d'échanger des données d'échelles différentes et, une carte étant un langage, de communiquer entre cartes ne désignant pas les mêmes objets par les mêmes noms. Ces questions restent à explorer.

Outils d'action géographique

Une des possibilités récemment offertes par les nouvelles technologies, et l'interopérabilité en particulier, est la représentation en 3 dimensions de données géographiques. La 3D⁹ répond à un certain nombre de nouvelles problématiques de politique publique, comme une visualisation des projets d'équipement. La possibilité de modéliser et visualiser un projet devient un outil d'aide à la décision politique. Notamment la 3D permet plus facilement de lever des blocages et des réticences en phase de consultation et de débat public pour un grand projet d'équipement, le territoire étant un sujet hautement sensible. Néanmoins, face à la multitude d'éditeurs de logiciels 3D produisant des outils rarement compatibles entre eux, on se trouve pour le moment à devoir effectuer des demandes dédiées à un projet en particulier, entraînant souvent des coûts très importants. Dans le contexte du développement d'outils d'interopérabilité (interfaces, logiciels connecteurs, etc.) visant à faire entrer des données de sources et d'objets hétérogènes dans une même plate-forme Web, l'ogc¹⁰

9 Christophe Betin, DDE 42

10 Vincent Dessard, co-chairman Europe Forum ogc



© infographie Luc Salvaire

Ville d'Auxerre, Quartier Rive Droite, ANRU II, Serge Renaudie urbaniste-paysagiste

(Open Geospatial Consortium) travaille à la standardisation des protocoles de description, de partage et d'échange des données géolocalisées. Il s'agit en particulier de rentabiliser les stocks de données disponibles à travers le développement de futurs services Web spécialisés, dans des domaines ou des cibles (grand public, business, 3D). On le voit bien, un des apports importants de l'OGC est de faciliter la voie à la mise sur le marché de nouveaux types d'acteurs, les producteurs de données libres et de logiciels libres. Nous y reviendrons plus loin.

L'émergence de la notion d'infrastructure de données géographiques

Aujourd'hui, tant en France qu'à l'échelle européenne, on peut constater l'émergence de nouvelles dynamiques en matière de traitement et de travail sur les données, au fur et à mesure que sont mises en place de nouvelles « infrastructures » dédiées. En France, aux échelles régionales, les plates-formes de mutualisation des compétences que mettent en place certaines régions en fournissent une première illustration. A l'échelle nationale, l'infrastructure du service public Géoportail s'inscrit dans ce mouvement. Celle-ci devra permettre de rendre accessibles à tout un chacun toutes les données publiques ayant un caractère géographique sur le territoire national : l'aspect visualisation est traité par l'Ign tandis que l'aspect catalogage l'est par le BRGM. Au niveau européen, dans le cadre de la directive Inspire (sur laquelle on reviendra plus loin), on peut citer l'infrastructure de données ESDI : « European SDI ». Son objectif est la mise en communication de toutes les infrastructures nationales, pour faciliter l'accessibilité aux données nécessaires aux politiques européennes ayant un impact sur le territoire. On le voit bien, c'est

toute une « pyramide » d'infrastructures qui est en cours d'installation, avec le risque d'une future labellisation, si les « architectures de données » correspondantes ne répondent pas à des règles d'« urbanisation », au sens technique et informatique.

Premiers repères pour la gouvernance

L'interopérabilité est porteuse d'une dynamique visant à faire communiquer entre eux des métiers d'un même secteur afin de gagner en valeur ajoutée et cohérence. Les acteurs travaillent à des échelles différentes avec des référentiels différents et le blocage principal est une réticence de la part de chacun à sortir de son domaine propre. Le principal obstacle n'est ni technique, ni réglementaire : il est culturel. Pour fixer les idées, l'expérience du Bâtiment en matière de maquette numérique partagée constitue un bon exemple. Au sein de ce secteur, l'association MediaConstruct¹¹ milite en effet pour une interopérabilité des données et une simplification des formats d'échange utilisés par les professionnels. Selon elle, la 3D peut constituer à l'avenir la base

des échanges autour du projet. En effet, la multiplicité des formats émanant des bureaux d'études, des maîtres d'ouvrage et des cabinets d'architecte pose problème. L'avantage des maquettes numériques est de pouvoir être intégrées dans un modèle partagé (BIM), structuré et standardisé en conformité avec les normes internationales (IFC). Travailler à la convergence de leurs représentations 3D respectives, modèle numérique de terrain d'une part, maquette numérique du projet d'autre part, c'est donc aussi prendre mieux la mesure de l'enjeu fort de créer des passerelles entre ces deux mondes, ces deux cultures, celle du territoire et celle du bâtiment.

¹¹ Bernard Ferries, Building Smart, Thierry Parinaud Médiadiaconstruct

Thème 3

Cohérence et continuité de l'information en regard de la disparité et de la continuité des territoires

Continuité territoriale, continuité de l'information, degré de finesse pour la représentation et la description des objets... tous ces termes sont largement interdépendants et c'est bien là le problème auquel doit faire face l'élue en charge de prendre une décision de politique territoriale. On est là en effet au cœur du sujet pour la simulation des variantes. Quelles données sont nécessaires ? Où va-t-on les prendre ? Comment va-t-on les intégrer ? Comment assurer un équilibre du traitement de l'information entre des territoires qui tout en étant solidaires ne sont pas de même nature ? On en revient ainsi à la question de la ville durable et la nature du système d'information à lui attacher.

Les défis de la continuité territoriale

Un autre aspect à prendre en compte est qu'aujourd'hui, les grandes décisions ne se prennent plus contre les populations, mais en remportant leur adhésion. Dans cette phase de communication, l'information géographique peut jouer une fonction essentielle en rendant lisibles au public les options proposées. Cela pose alors la question du niveau de son intégration dans les processus décisionnels.

Le problème de la continuité géographique peut également se formuler comme celui de la cohérence de représentation. Cette cohérence, pour être réelle et efficiente, doit être améliorée dans toutes les dimensions des SIG. Selon ce point de vue, le terme de SIG doit être pris dans son acception la plus large, en allant au delà des aspects logiciels. Il s'agit en effet de réfléchir à la question de la cohérence entre les couches d'informations sachant que des services vont être développés à partir de ces dernières. La définition de ces couches renvoie aussi à la notion d'« échelle », laquelle doit être vue plutôt comme un « niveau d'abstraction » que comme une règle conventionnelle pour le dessin de la carte. Un autre point à considérer est qu'aux dimensions spatio-temporelles, s'ajoute la nécessité d'une démarche interdisciplinaire dans l'élaboration des outils, permettant à des métiers différents d'interroger des systèmes capables d'apporter une information adaptée à chacune de leurs pratiques. Posé ainsi dans tous ses aspects, le défi de la continuité géographique se révèle être de taille.

Renouveler les outils

Les trois exemples qui suivent reflètent bien la problématique en jeu.

- Le premier concerne l'adaptation au cas de la région PACA de la **nomenclature européenne** Corine Land Cover qui a pour but de fournir un cadre commun au niveau de la CE pour décrire l'occupation du sol à grande échelle. Il s'agissait donc d'affiner cette nomenclature par des sous-nomenclatures¹² tout à la fois cohérentes et plus pertinentes, pour des études à une échelle régionale. Ce projet s'inscrit dans un contexte où les différents types d'acteurs et les divers métiers de l'information géographique reconstruiraient des SIG adaptés à leurs préoccupations spécifiques depuis les données de référence. A cet effet, le projet a réuni différents acteurs pour aboutir à un consensus qui les satisfasse mais, celui-ci étant issu de multiples **compromis consentis**, certains de ces acteurs peuvent ne plus retrouver de réel intérêt dans le résultat final. Autre interrogation : il y a cohérence entre les bases de données mais pas de continuité. Selon les auteurs de ce projet, cette discontinuité est aussi le reflet de l'hétérogénéité des utilisations de l'information géographique par les différents métiers.

- Le second exemple concerne une **recherche**¹³ sur la **gestion territoriale des risques industriels** dans l'estuaire de la Seine. Cette recherche visait à dépasser le simple croisement aléas/enjeux pour développer à la fois une approche plus globale et une analyse plus fine. Une base de données localisées, adaptée aux PPRT, a été conçue et mise en place, et une réflexion a été menée sur le niveau de précision nécessaire et les données mobilisables. Ce projet d'expertise et d'aide à la décision politique, avec pour unité de base le bâtiment, s'est heurté à l'insuffisance de référentiels et données de base publics. Cette expérience pose le débat d'une nouvelle gouvernance de l'information géographique permettant de renouveler les bases existantes, de type BD Cadastre numérique, BD Topo, BD INSEE, pour les adapter aux dimensions effectives de la gestion territoriale, laquelle oblige de reconstruire et réorganiser leurs

12 Laboratoire ABC – ENSA de Marseille – Jacques Autran

13 UMR IDEES-UFR géographie de Caen - Eliane Propeck-Zimmermann,

données tout en les complétant. De façon plus générale, cette recherche a posé la question de l'intérêt d'aller vers des « **SIG participatifs** », s'appuyant sur un fonctionnement plus participatif pour l'élaboration et la mise à jour des données.

- Le troisième exemple complète le précédent. Ce projet de recherche¹⁴ répond à la préoccupation de travailler à optimiser la production des données à partir d'une automatisation de cette production, prenant en compte un appareillage de systèmes sources hétérogènes. Ceci conduit à affronter l'ensemble des problèmes de cohérence de l'information géographique, notamment en matière d'identification des objets, de définition des échelles et de mise en cohérence thématique de données issues de systèmes différents. Ce projet ambitieux révèle l'étendue des efforts à fournir et met en relief tout l'intérêt de procédures d'automatisation, épargnant les acteurs d'une manipulation manuelle des données. Un autre projet de ce laboratoire porte sur la construction en « open source » d'un logiciel répondant à l'objectif d'aider à l'analyse des tissus urbains eux mêmes. Cette initiative illustre l'émergence d'une nouvelle dimension des SIG : le développement des **logiciels open source**. L'avantage est de répartir les coûts de développement logiciels entre les membres d'une communauté auto cooptée. Incidemment, on peut remarquer que ce projet confirme la difficulté mise en évidence précédemment de modéliser l'espace, dans une perspective de représentation de la dynamique de son évolution.

Renouveler les représentations

On observe actuellement une accélération de l'**évolution¹⁵ des dynamiques de l'information géographique**, cette dernière devenant de plus en plus un objet grand public. La première dynamique provient du monde des affaires et des nouvelles technologies (Google, GPS, ...). Un autre volet est sociétal : la gouvernance change et l'information géographique, appui de la décision politique, doit à la fois se faire plus ouverte, plus disponible et plus précise. On constate au final que

l'information géographique tend de plus en plus à s'affranchir du tropisme cartographique, puisque le géo codage concerne tous les media, le son, l'image y compris les photos. L'individu devient ainsi producteur d'informations, sinon géographiques, du moins territoriales. Le partage de la connaissance débouche ainsi sur une véritable redistribution des cartes de l'action publique. L'Etat devra réinventer son rôle. Il pourra se placer en posture de confrontation avec les opérateurs privés, ce qui garantit à coup sûr un échec à l'heure où tout le monde peut devenir producteur de données géographiques. A l'inverse, garant des bonnes pratiques, il peut devenir un catalyseur efficace des évolutions actuelles, tenir un rôle de référence et de coordinateur.

D'autres résultats de recherches¹⁶ confirment ces mutations de la représentation cartographique. En effet, les cartes servent aujourd'hui à représenter des comportements, des dynamiques sociologiques, urbaines et des modes de manifestations des relations humaines, comme on le voit dans le cas de la carte du métro. Dans le même ordre d'idée, le développement de la géovisualisation¹⁷ 3D illustre bien la tendance actuelle au renouvellement des problématiques de représentation de l'espace. Facile à lire et à comprendre, elle devient un outil incontournable du débat public. Pour autant, certains lui reprochent une fausse objectivité et une tendance à imposer une option avant toute discussion. Enfin, il faut remarquer que beaucoup reste à faire : les données sont le plus souvent incomplètes, lacunaire, voire inadaptées pour les objets du sol et de la végétation.

En conclusion de la session, Denise Pumain, directrice du laboratoire Géographie-cités – CNRS, propose de se centrer sur le fait que l'information géographique est essentiellement discontinue dans le temps et dans l'espace pour des raisons liées à sa production, à la nature des objets géographiques et aux technologies qui en permettent le traitement. Le travail à accomplir consiste à mettre de la cohérence dans ces hétérogénéités : donner les clés de lecture de l'information géographique, établir des passages entre les échelles, développer la 3D.

¹⁴ Laboratoire COGIT-IGN- Anne Ruas

¹⁵ Grégoire Feyt, de l'Institut de Géographie Alpine

¹⁶ Jacques Lévy, École Polytechnique de Lausanne et du Laboratoire Choros

¹⁷ Thierry Joiliveau, GDR Sigma-Cassini

Thème 4

Sémantique et topologie dans les systèmes traditionnels de description à très grande échelle recourant à des techniques de type gps

L'évolution des techniques est à la fois une chance inestimable pour obtenir un rendu plus riche de la réalité mais se manifeste souvent par une multiplication des codes sémantiques, des échelles et des topologies. Si ces évolutions n'ont pas fondamentalement modifié le périmètre recouvert par l'information géographique, sa déclinaison en termes d'usages et de moyens mis en oeuvre a en revanche été marquée par une inflation très importante. Cet éclatement se manifeste sur les éléments les plus caractéristiques de l'information géographique.

HOMOGENÉISER LA SÉMANTIQUE

La notion d'échelle subit de fortes mutations, avec la multiplication des moyens pour produire de la donnée d'abstraction variable. Les niveaux d'abstraction doivent être segmentés afin de déboucher un jour sur une information continue et fiable, de la petite à la très grande échelle. L'hétérogénéité des outils d'information géographique et les usages des différents métiers rendent difficile l'homogénéisation de la sémantique.

Une question fondamentale se pose : doit-on aller vers une démarche d'unification de la représentation sémantique des données ou conserver la richesse des procédés sémantiques au sein de chaque corporation, au risque de renoncer au projet d'interopérabilité entre données géographiques ? La réponse à ces questions peut venir des innovations techniques elles-mêmes. Le GPS est aujourd'hui une source de constitution de SIG orientés vers un usage grand public. Les techniques de radio fréquence ont pour leur part des applications de très grande précision, à l'échelle d'une pièce de monnaie. On peut trouver une norme de dialogue entre ces différentes techniques.

Dynamique de l'offre

Aujourd'hui, le coût d'un lever de grande précision, à grande échelle, est devenu tout à fait accessible¹⁸. Ceci tient à la possibilité de s'appuyer sur des réseaux de satellite pour mesurer les positionnements. L'Ordre des géomètres promeut ainsi le réseau TERIA. Celui-ci fonctionne par référence à des récepteurs sur des points fixes, connus avec précision, et des équipements mobiles permettant d'avoir la position en x et y de n'importe quel objet au centimètre près. Le réseau aujourd'hui quasiment déployé pourra intégrer les nouvelles constellations de satellites de positionnement (Galileo) pour améliorer la précision et la cohérence. Une autre voie d'innovation technique porte sur la convergence des systèmes 2D et des systèmes 3D. En ce sens, le projet Terramagna¹⁹, lauréat des pôles de compétitivité Cap Digital et Advancity, vise le développement d'un véritable SIG 3D et son intégration avec les outils d'aménagement et de simulation pour les problématiques d'urbanisme, d'environnement et de développement durable. Cette évolution répond à la demande des collectivités territoriales ; beaucoup de grandes villes veulent se doter de bases de données 3D urbaines. Les offres se multiplient donc ce qui entraîne une baisse des coûts. Cela amène progressivement vers le SIG 3D et la généralisation de la demande de valorisation des bases de données 3D. L'enjeu est dès lors de proposer des entrepôts de données 3D avec de réelles capacités de gestion, de mises à jour, d'échanges de données 3D et une capacité d'ouverture vers les applications thématiques en urbanisme et en développement durable.

Pour certains, la force de persuasion de la 3D est indéniable mais peut aussi présenter le risque de rendre visible l'environnement invisible (par exemple la pollution) et de susciter des réactions de rejet. Ce type de modélisation ne peut donc pas faire l'économie d'une réflexion sur les modes de représentations. Pour d'autres, le réalisme de la scène 3D est un facteur

¹⁸ Patrick Bezard-Falgas, Ordre des Géomètres, Président Commission Info Géo

¹⁹ Issam Tannous de Star-Apic et Bruno Hilaire du CSTB

important pour faire passer des messages forts sur des problématiques environnementales (acoustique, pollution de l'air, onde électromagnétique, ...); le but des décideurs étant justement d'aborder ces problèmes de la manière la plus éclairée qu'il soit.

Libre accès aux données : le cas des SIG collaboratifs

Les données géographiques et les SIG collaboratifs²⁰ peuvent fonctionner ensemble mais les SIG ne sont pas forcément des systèmes ouverts avec des modèles libres (Open Source²¹). Certains nouveaux entrants, comme Google, libèrent l'accès à certaines données mais en tant que diffuseur et non comme producteur. Une licence libre donne la possibilité aux utilisateurs de modifier les données et de les redistribuer par la suite. Parmi les SIG collaboratifs actuels, OpenStreetMap offre une véritable géographie participative conçue par et pour ses utilisateurs. L'originalité du site, créé en 2004, est d'avoir jeté les bases d'une infrastructure de données spatiales. Les contributeurs se sont ensuite agrégés à la plate-forme pour atteindre l'ampleur qu'elle connaît aujourd'hui. Des fondations, comme l'osgeo (Open Source Geospatial Foundation) fédère des initiatives en vue du développement en libre accès des logiciels et données géographiques; il existe l'osgeo francophone. Cette tendance en faveur du libre accès des données géographiques est aujourd'hui fortement établie et recèle beaucoup de possibilités d'application, notamment dans la fourniture aux pays en développement de données qu'ils n'ont pas les moyens d'organiser par eux mêmes.

En conclusion de la session, Marie-Flore Mattei, géographe et rédactrice en chef de la revue « Les Annales de la recherche Urbaine », souligne aussi l'enjeu social de l'information géographique, enjeu non rentable qui ne pourra être pris en charge par le marché. Cette dimension sociale doit s'intégrer dans les réflexions futures, ainsi que celles de la qualité et de la fiabilité de l'information.



Information fiable à petite échelle

Les référentiels sont souvent présentés comme étant des objets neutres, alors qu'ils ont pour origine des pré-supposés. En effet, leur construction s'inscrit dans un certain contexte avec une certaine finalité. Les référentiels du territoire et de la ville sont l'association d'aide technologique de l'information en interface avec les problématiques de la ville et du territoire. Alors, comment construit-on une culture commune avec des disciplines différentes et des façons différentes d'appréhender le territoire? Que signifie produire une connaissance partagée? Comment va-t-on renforcer la citoyenneté? Cet accès facilité et direct du citoyen à la connaissance va-t-il le rendre plus libre? Comment construire l'intelligence collective et faire que chacun participe? Ce dernier point constitue une question essentielle pour la recherche et pour le PUCA car, si les SIG sont un enjeu technique majeur, ils sont aussi un grand enjeu social.

²⁰ François Van der Biest, Open Source Geospatial Foundation, Chapitre Francophone

²¹ David Jonglez, pdg

Thème 5

Questions juridiques, économiques et de gouvernance

Cette dernière session était consacrée aux questions d'ordre juridiques et économiques, c'est-à-dire au cadre et au contexte des actions innovantes en matière d'information géographique. Elle était placée sous la présidence d'Isabelle Tellier, avocate associée au Cabinet Bensoussan.

Le cadre juridique de l'information géographique

Il convient tout d'abord d'effectuer une distinction entre le régime juridique de la donnée et de la base de données et celui des libertés publiques liées notamment au respect de la vie privée. Le régime de la donnée recouvre principalement des notions juridiques : le droit d'auteur, le droit du producteur et le régime des données publiques. Les trois éléments, qui constituent principalement les objets juridiques, sont la donnée brute, la donnée originale et la structure de la base de données. Ces trois éléments et les différents régimes juridiques s'articulent dans chaque cas de manière différente et c'est au cours de l'analyse juridique qu'est déterminée l'application de tel régime juridique à tel objet. Si ces régimes juridiques protègent les détenteurs en cas de vol par exemple, ils n'ont pas de réelle incidence sur la question de responsabilité, qui relève quant à elle principalement du régime contractuel. Pour cette raison, la plupart des producteurs de données incluent des clauses les exonérant de responsabilité, notamment à l'égard des utilisations ultérieures qui pourraient être faites de la donnée. En revanche, la faute de service reste opérante même dans ce cas. Concernant plus précisément la question des « logiciels libres », le régime des logiciels libres²² s'applique lorsque l'auteur choisit de partager ses données. Juridiquement, un logiciel libre donne la possibilité à tous d'exploiter et d'utiliser les données, même dans un but commercial. Il s'agit donc d'un contrat de cession des droits d'auteur.

La directive européenne Inspire : conséquences juridiques et de gouvernance

Son objectif essentiel est de mettre en place dans les différents pays de l'Union européenne, une représentation commune des données géographiques, permettant aux acteurs publics d'y accéder et de les utiliser, pour les politiques ayant un impact sur l'environnement. Le calendrier fixe la transposition de la directive en droit français au 15 mai 2009. La directive va rendre les données plus accessibles et pousser à la création de métadonnées. L'enjeu de l'interopérabilité se pose donc avec acuité, il s'agit de progresser sur la spécification des données et des services et les règles de mise en oeuvre. Inspire répond également au besoin de prendre en compte des projets et des phénomènes transfrontaliers. Elle est aussi un formidable catalyseur de normalisation des données à un niveau européen et de refonte de la réflexion de l'aide à la décision publique.

Questions économiques et de gouvernance

Questions économiques et questions de gouvernance vont de pair. En effet, mutualiser des données, des systèmes techniques, voire des ressources humaines est souvent présenté comme une réponse sur le plan économique, pour, d'une part réduire les coûts de production, et d'autre part et dans le même temps, améliorer la qualité du service rendu. Reste que cette mutualisation n'a de chance de se concrétiser de façon pérenne que si réponse peut être apportée à la question de sa gouvernance. Ceci renvoie à une nouvelle question, celle des jeux d'acteurs, de leur mise en oeuvre et de leur évolution, et par extension, à la question de la mise en évidence des valeurs communes sur lesquelles la future gouvernance pourra se fonder.

22 Benjamin Jean, juriste, groupe LINAGORA

Le cas des données foncières fournit une bonne illustration de la problématique en matière de gouvernance d'une mutualisation. En effet, si pendant longtemps, la question ne se posait pas, étant donné le rôle dominant joué par le Cadastre, l'apparition de nouveaux besoins a modifié le paysage et les règles de jeu. Fort de ce constat, l'Ordre des Géomètres Experts²³, suggère de travailler à catalyser l'ensemble des « stakeholders » ou « parties prenantes » pour la constitution d'une véritable infrastructure des données.

Par extension, c'est la question de la création et de la gouvernance de la **maquette numérique globale** des communes qui se pose. Selon certains²⁴ en effet, les progrès techniques en matière de relevés topographiques mettent à la portée du plus grand nombre la possibilité de produire une information précisément géo localisée. Il devient donc concevable d'agglomérer au sein d'une seule maquette numérique globale et de façon successive, les maquettes globales élémentaires des parcelles ayant notamment fait l'objet d'un relevé contradictoire de propriété. Par ailleurs, cette base de données pourrait s'enrichir de toutes sortes d'information de description des ouvrages bâtis et de leurs utilisations. Ce type d'approche présente l'intérêt de pointer plusieurs types de questionnements bien concrets. Le premier tient au Cadastre et à ses révisions : comment obtenir la révision d'un cadastre imprécis à partir de seulement quelques relevés ? Le second concerne les représentations : quelles conditions cognitives convient-il d'adopter pour que les représentations de l'espace communal deviennent intelligibles pour tous les types d'acteurs, permettant ainsi un retour d'information organisé, systématique et public ? Le troisième porte enfin, sur les droits, l'administration et le financement des données de la maquette numérique. S'il devient en effet techniquement possible de placer sur un même référentiel les données les plus variées, en revanche leur statut, leur gestion, leur exploitation économique posent des questions fondamentales. Par exemple, un permis de construire sera-t-il public

et librement accessible ? Quid de la protection de la vie privée face à la divulgation des plans d'un bâtiment habitable ? Qui gèrera les droits d'accès des données qui seront accumulées au fil du temps ?

Le territoire : point d'entrée à de nouveaux services à la personne

A l'autre extrémité de l'échelle, de nouveaux types d'acteurs aux ambitions hégémoniques sont apparus ces dernières années sur le marché de l'information géographique. L'engagement massif de firmes mondiales, telles Google ou Microsoft, tend ainsi à confirmer que les perspectives économiques sont bien réelles et que leur gouvernance représente un enjeu très important. L'expérience de la FING²⁵ confirme que les perspectives en terme de nouveaux services, notamment de socialisation, sont effectivement immenses. C'est notamment ce qui ressort de son programme « Ville 2.0 », lequel vise à mettre en relief la possibilité de donner à la ville géographique son équivalent numérique. Ce dernier correspond à l'ensemble des flux d'information auquel le citoyen pourrait se connecter, lui permettant ainsi d'accéder à une multitude de services de géolocalisation, sociaux ou d'information.

Ceci amène à élargir la problématique sur le plan culturel, à travers la question de la personnalisation des territoires, c'est-à-dire de leur « mise en scène », et la question de la gouvernance de cette dernière. Le projet « Territoire numérique » de la ville d'Enghien-les-Bains²⁶ en fournit une bonne illustration. Ce projet a consisté à construire un réseau d'information au service de la ville, en s'appuyant sur le réservoir d'informations recelées sur le territoire, à travers la mobilisation des connaissances potentiellement disponibles au niveau des habitants, des archives publiques et privées, etc. Il s'agissait d'expérimenter la possibilité de réellement « éditorialiser » le territoire, ce qui nécessite de considérer le territoire plutôt comme un processus que comme une solution, les TIC permettant désormais de renforcer l'attractivité

23 Staphane Devouge

24 Jean-Michel Dossier, consultant

25 Thierry Marcou, directeur du projet « Ville 2.0 »

26 Bruno Caillet, Agence IE Hub

d'une ville et le sentiment d'appropriation de ses habitants. Ce projet met en évidence l'extraordinaire diversité des panels d'utilisation, chaque acteur de la vie locale investissant le réseau selon ses besoins et ses priorités. Cependant, il a aussi mis en évidence l'existence de deux freins : celui du coût (d'où l'importance de mutualiser) et celui de la fracture cognitive (d'où l'importance de l'interface homme-machine). En d'autres termes, dans ce type de projets, la question de la gouvernance se pose ainsi : comment créer des infrastructures accessibles et lisibles par tous ? Comment clarifier sur le long terme les rôles respectifs en matière de gouvernance, entre les élus, les opérateurs de media et les opérateurs de réseaux de transport : RATP, SNCF...

Recherche-Innovation : en augmenter les synergies par une nouvelle gouvernance

Dans le cas de l'information géographique, recherche et innovation²⁷ sont fragmentées entre des centres et des pôles distincts. Par exemple, l'IGN a sa propre politique qui diffère de celles des universités. Plusieurs pôles de compétitivité comportent ainsi un volet « Information géographique » mais sans que ceux-ci soient véritablement coordonnés. Les pôles de compétitivité correspondants sont ainsi spécialisés de facto géographiques : Montpellier pour les données biologiques, Toulouse pour les données spatiales, Marseille autour des risques. De là l'intérêt de considérer ce qui se fait à l'étranger. L'articulation canadienne entre recherche et industrie est particulièrement intéressante, notamment de par sa réussite à faire se rencontrer étudiants et employeurs. De plus, l'organisation de la recherche conduit à partager les risques entre industriels et monde académique, qui s'engagent tous deux dès les recherches préalables. Les systèmes les plus efficaces intègrent, et ce dès

la constitution des appels d'offres, une participation industrielle et ne se dispersent pas en une multitude d'institutions. Une organisation ainsi rationalisée a l'avantage d'éviter les redondances et de donner une image plus identifiable au secteur. Un tel modèle pourrait constituer une perspective intéressante dans le domaine du numérique ou des SIG.

En conclusion de la session, Isabelle Tellier note que dans ce contexte d'énormité et de disparité des gisements d'information et des types d'acteurs les détenant, et compte tenu de l'immensité des solutions possibles pour la mise en place de services à toutes les échelles possibles, trois problèmes émergent : le fait de percevoir comme des freins les problèmes juridiques, la question de la mutualisation des fonds d'information, la question des collaborations et de la recherche du mode de gouvernance. En ce qui concerne le premier problème, celui du droit, il s'agit de faire du droit non pas un frein mais un levier. En d'autres termes, il faut passer d'une posture du droit de l'innovation à une nouvelle posture : **l'innovation du droit**. Cela est tout à fait possible dès lors que les acteurs savent déjà collaborer, mutualiser et créer de la valeur. En introduction de la dernière partie, Pascal Lemonnier constate que cette dernière session fait ressortir une évolution sensible des problématiques concernant la territorialisation de l'information. On est ainsi passé d'approches privilégiant la production et les conditions d'accès à des états des lieux de l'information sur des territoires à de nouvelles approches, plutôt orientées sur la notion de services à la personne. Ceci a pour conséquence d'avoir à ouvrir encore plus les angles d'analyse, comme par exemple l'angle des droits et des libertés des personnes et de leur vie privée.

27 Michel Mainguenaud, ENSA Rouen, Directeur GDR Cassini

Pistes pour la recherche-action

Il ressort de l'ensemble de cet atelier que le problème principal est moins celui des outils que celui de la gouvernance. Quel type de gouvernance trouver, inventer, élaborer, générer pour permettre aux gens, de toute nature qu'ils soient, de saisir les informations dont ils ont besoin pour vivre mieux la ville, leur ville ou les services de la ville ? Ceci amène à considérer quatre grandes pistes en matière de recherches-actions à lancer.

1^{ère} PISTE ● MIEUX « VIVRE » LA VILLE

La numérisation de l'information a pour conséquence la possibilité de faire correspondre à un même espace physique un ou plusieurs espaces virtuels. Leur appropriation par les publics les plus larges ouvre alors la voie à de multiples innovations. La carte émerge ainsi comme une nouvelle infrastructure susceptible ainsi de renouveler la navigation dans la ville. Pour autant, la Ville jouera d'autant plus son rôle de plate-forme d'innovation que sera possible l'intégration de tous ces espaces virtuels. Dans ce contexte, comment devraient pouvoir fonctionner les systèmes ? En faisant appel à des modèles ou à des systèmes ouverts ? Faut-il privilégier l'intégration ou d'autres types de solutions ? Il va s'agir de tester à plus ou moins grande échelle ces différents modèles, dans des contextes expérimentaux.

2^{ème} PISTE ● MIEUX CONNAÎTRE SON TERRITOIRE POUR L'ACTION

La directive Inspire et d'autres textes, organisent pour certains domaines, par exemple les aspects environnementaux, une obligation de faire, ce qui passe par la promulgation de politiques d'inventaire : définition des classes de données, choix des échelles de représentation, etc. Dans ce contexte, comment organiser le croisement de ces données avec les autres types d'information, en général d'échelles très différentes et comment les rendre compatibles ? Il faut par ailleurs tout d'abord organiser la remontée et le recueil des données, et pour cela inscrire des outils dans les territoires. Or, les territoires sont éminemment inégaux devant la disponibilité des données. L'évaluation-action et ensuite l'expérimentation sont nécessaires pour examiner comment transcender ces problématiques.

3^{ème} PISTE ● GÉO-TERRITORIALISER LA CONNAISSANCE ET L'INFORMATION

L'organisation du recueil des données pose la question de leur utilisation pour la modélisation. Quels modèles, quels concepts spatiaux ou temporels retenir pour simuler un système de développement urbain, pour positionner les bâtiments quand il s'agit de faire un projet d'aménagement ? Derrière l'analyse conceptuelle, on doit s'interroger sur l'interopérabilité des différents modèles.

4^{ème} PISTE ● CRÉER UN « CLUSTER » VIRTUEL DÉDIÉ

Les personnes des centres de recherche et des entreprises, travaillant sur la géoterritorialisation de la connaissance et de l'information, étant dispersées sur tout le territoire, une mise en réseau des compétences doit être créée pour susciter une dynamique autour de thématiques concernant des aspects totalement transverses. Il s'agirait de susciter un nouveau cluster « virtuel », pouvant être adossé à un pôle de compétitivité existant, et qui permettrait d'organiser un recueil de projets plus globalisés, à l'image de ce qui se fait au Canada.

En conclusion, les retours de presse témoignent que cet atelier a bien joué son rôle d'incubateur. Ses travaux ont pu être pris au compte au niveau de la consultation lancée par l'ANR sur le thème « Ville Durable ». Le PUCA envisage de son côté de lancer une consultation sur le thème « Economie numérique et fracture sociale ». De nouveaux types de collaboration inter services et inter administrations ont été engagés.

Pour en savoir plus

Jean-Yves Ramelli - tél. 01 40 81 97 41

jean-yves.ramelli@developpement-durable.gouv.fr

Pascal Lemonnier - tél. 01 40 81 63 85

pascal.lemonnier@developpement-durable.gouv.fr

Le plan | urbanisme | construction | architecture | PUCA depuis sa création en 1998, développe à la fois des programmes de recherche incitative, des actions d'expérimentation et apporte son soutien à l'innovation et à la valorisation scientifique et technique dans les domaines de l'aménagement des territoires, de l'habitat, de la construction et de la conception architecturale et urbaine.

Organisé selon quatre grands départements de capitalisation des connaissances : **Sociétés urbaines et habitat** traite des politiques urbaines dans leurs fondements socio-économiques ; **Territoires et aménagement** s'intéresse aux enjeux du développement urbain durable et de la planification ; **Villes et architecture** répond aux enjeux de qualité des réalisations architecturales et urbaines ; **Technologies et construction** couvre les champs de l'innovation dans le domaine du bâtiment ; le PUCA développe une recherche incitative sur le **Futur des villes à l'impératif du développement durable**.

Ce plan 2007-2012 se décline, selon huit programmes finalisés dont les objectifs de recherche répondent aux défis urbains de demain. Ces programmes sont accompagnés par des ateliers thématiques de bilan des connaissances et des savoir-faire, ainsi que par des programmes transversaux à l'échelle des territoires et des villes et à l'échelle européenne avec la participation du PUCA à des réseaux européens de recherche.

Le PUCA, par ailleurs, assure le secrétariat permanent du programme de recherche sur l'énergie dans le bâtiment.

plan	urbanisme	construction	architecture
► Le gouvernement des villes et la fabrique du bien commun			
Planification sociale de l'urbain et services publics			
Citoyenneté et décision urbaine			
Intercommunalité et métropolisation			
Normes et fabrique du bien commun			
► Le renouveau urbain			
Rénovation urbaine et mixité sociale			
Renouvellement et recomposition des quartiers			
Créativité et attractivité des villes			
► L'avenir des périphéries urbaines			
Territoires urbains et sûreté			
Architecture de la grande échelle			
Habitat pluriel : densité, urbanité, intimité			
Systèmes périurbains et coûts d'urbanisation			
Dynamiques et pratiques résidentielles			
► Comportements résidentiels et défis démographiques			
Vieillesse de la population et choix résidentiels			
Habitat et services aux personnes âgées			
Évolutions démographiques et inégalités territoriales			
► Accès au logement			
Trajectoires résidentielles			
Recompositions institutionnelles de l'offre de logement			
Modes et formes de l'hébergement			
Économie foncière et immobilière			
► L'innovation dans l'architecture et la construction			
Le projet négocié			
Logements optimisés : coûts, qualité, fiabilité, délai			
Concept qualité, habitat, énergie			
Observatoire des bâtiments durables			
Palmarès de l'innovation			
Évaluation énergétique du patrimoine existant (PREBAT)			
Bâtiments démonstrateurs (PREBAT)			
► Territoires et acteurs économiques			
Espaces urbains et dynamiques économiques			
Lieux, flux, réseaux dans la ville des services			
Développement économique local et mondialisation			
Économie de l'aménagement			
Attractivité des territoires			
► Vers des villes viables et acceptables			
Politiques territoriales et développement durable			
Risques technologiques : enjeux économiques et territoriaux			
Villa urbaine durable			
Quartiers durables			
Aménagement et démarches HQE			
Collectivités locales et politiques énergétiques (PREBAT)			
Collectivités locales et défi climatique (PREBAT)			