

# CARTOGRAPHIE ET PARTICIPATION

## Aller au-delà de l'information ponctuelle et de la 3D !

*par Matthieu Noucher  
et Sébastien Nageleisen*

UMR 5185 ADES-CNRS Maison des Suds  
12 esplanade des Antilles 33607 PESSAC Cedex  
*m.noucher@ades.cnrs.fr,*  
*sebastien.nageleisen@u-bordeaux3.fr*

### **1 Des spécialistes aux citoyens : enjeux autour de la diffusion de la géomatique**

Les termes mêmes d'information géographique, de géomatique, de géolocalisation, ou encore de géospatial commencent seulement à sortir de l'anonymat. Cette étape importante se fait aujourd'hui auprès d'un grand public qui connaît, voire pratique, depuis de nombreuses années, les technologies numériques du son et de l'image pourtant apparues postérieurement (Feyt, 2004).

#### **1.1 Années 1980, le privilège des informaticiens**

Les systèmes d'information géographique sont longtemps restés une affaire de gestionnaires ou de passionnés, la combinaison des deux n'étant pas forcément exclue et même parfois nécessaire. Les premiers utilisateurs de SIG sont apparus à la fin des années 1970 et au début des années 1980. Puisque les ordinateurs étaient encore coûteux, encombrants, et demandaient des utilisateurs experts en informatique, seules des structures de grande taille pouvaient se permettre de faire migrer leur production de plans ou de cartes de la planche à dessin à la table à digitaliser puis à l'écran (Feyt, 2004).

Ensuite, portées par cette évolution et la volonté d'automatiser les opérations de mise à jour, les premières banques de données urbaines (BDU) sont nées d'initiatives locales, quelquefois artisanales, souvent isolées (Roche, 2000). À l'exception des militaires qui constituent un cas particulier, les premiers à s'engager en France furent essentiellement les services techniques de grandes villes (la ville de Marseille ou la Communauté urbaine de Lille, par exemple) et les gros opérateurs de réseaux (EDF-

GDF notamment). Il fallait avoir une taille suffisante pour se lancer dans cette aventure numérique pour que la charge financière induite soit atténuée par les coûts et les enjeux globaux de l'activité des banques urbaines. La voie de ce qui fut à l'origine perçue et conçue comme de la cartographie assistée par ordinateur (CAO, à ne pas confondre avec la conception assistée par ordinateur qui existe encore) puis comme des systèmes d'information géographique (SIG) était alors ouverte.

Cette origine technicienne a profondément marqué le développement des technologies de l'information géographique (TIG), non seulement en termes de domaines d'utilisation mais également dans l'ergonomie et dans la conception même des logiciels et des modèles de données. L'appropriation des TIG par les experts du domaine de la mesure (géomètres notamment) accentuera encore ce phénomène.

Durant cette période, les outils informatiques sont des systèmes très centralisés, complexes à utiliser, gérés et administrés par les informaticiens. En géomatique, le constat est le même : le coût élevé ainsi que la difficulté d'utilisation des premiers logiciels SIG ont un effet centralisateur et seuls quelques spécialistes réussissent réellement à les intégrer dans leur pratique. Les SIG sont alors le plus souvent mis en œuvre dans des projets à objectifs fédérateurs.

#### **1.2 Années 1990, des géomaticiens aux thématiciens**

Le début des années 1990 coïncide avec le développement accéléré de la micro-informatique, qui a un impact décentralisateur en permettant aux utilisateurs de s'approprier des outils informatiques et de s'affranchir de la tutelle des informaticiens. En géomatique, c'est la génération des SIG bureautiques de

type ArcView®, MapInfo®, Geomedia®. Ces logiciels sont souvent acquis de façon autonome dans le cadre de projets à objectifs sectoriels et leur prise en main plus aisée que les systèmes des années 1980 accélère leur adoption.

Les importants développements matériels et logiciels induisent un mouvement de diffusion au-delà des organisations de grandes tailles. Le déploiement progressif des technologies de l'information géographique s'observe dans les conseils généraux, les villes de taille moyenne, les universités. Comme l'illustre la collection de cartes présentée sur la figure 1, en huit ans (1994 à 2002) le niveau d'équipement en SIG a augmenté dans tous les départements français, principalement sous l'impulsion des grandes métropoles qui avaient mis en place les premières banques de données urbaines (fig. 1).

Des thématiques de tous horizons se mettent à utiliser les SIG et en élargissent les champs d'intervention, comme en témoigne la multiplication des néologismes qui apparaissent alors : géomarketing, géodécisionnel, géobusiness, archéomatique, géotraçabilité, géovisualisation, etc. Une enquête menée par le CNIG et l'ANPE a permis d'analyser les différentes tâches confiées aux géomaticiens afin de mieux définir leur métier. Elle met en évidence toute la myriade de thématiques qui gravitent autour du domaine de la géomatique (fig. 2). Le secteur d'activité semble s'organiser principalement autour de la production, la représentation de l'information géographique, les développements informatiques, mais aussi autour des thématiques de l'environnement et de l'aménagement (Mathian, 2003). En périphérie de ce noyau central historique, plusieurs autres domaines apparaissent, dont la gestion des risques, l'agriculture, la foresterie, etc., tandis que des nouveaux secteurs émergent à peine : la santé, les télécommunications, l'archéologie... (fig. 2).

Cette diffusion des TIG se traduit par une augmentation exponentielle des données géographiques produites. Au-delà des référentiels (levé topographique, plan photogrammétrique, etc.) qui peuplaient les premières banques de données urbaines, de plus en plus de données métier deviennent le socle informationnel de nombreux SIG thématiques.

Le déploiement des SIG incite alors à une mise en cohérence des outils et des données. Toutefois la production cartographique reste encore très individuelle. Les banques de données urbaines centralisées font

place à la multiplication des couches cartographiques produites et gérées localement. Ce que les utilisateurs gagnent en autonomie, l'organisation le perd en coordination. Cette diffusion parfois un peu brouillonne (car non coordonnée) a cependant le mérite d'inciter chez les thématiciens, et parfois même chez les décideurs, des attentes nouvelles en terme d'information géographique.

### 1.3 Années 2000, démocratisation des outils, variété des utilisateurs - contributeurs

L'émergence des technologies client/serveur va permettre une articulation entre les logiques de centralisation des débuts et les logiques d'autonomie des années 1990. Les évolutions concernant les serveurs spatiaux, les outils de diffusion en environnement Internet, les architectures orientées services, l'usage des SIG sur assistant personnel ou l'interopérabilité des logiciels, aboutissent à une situation dans laquelle les outils n'imposent plus une organisation (centralisée/décentralisée) ou une logique (fédératrice/sectorielle), mais peuvent au contraire s'adapter à tous types d'objectifs et toutes formes d'organisation. Aussi, l'assemblage de référentiels géographiques et de données métier est facilité. En somme, le problème principal à régler n'est plus technique mais organisationnel. Ces évolutions technologiques permettent une diffusion des TIG au-delà du cadre institutionnel, dans des petites structures voire au-delà de la sphère professionnelle. Le grand public est devenu un nouveau capteur des outils géomatiques donnant ainsi à tout un chacun la possibilité d'accéder à l'information mais aussi de soumettre du contenu géolocalisé. Michael Goodchild parle de « *citizen sensor* » et de « *Volunteered Geographic Information* » (VGI) pour évoquer cette géographie volontaire qui se propage. « Ces développements contribuent à inverser l'approche top-down de la création et de la diffusion de l'information géographique » (Goodchild, 2007).

Le succès de la cartographie 2.0 (Mericskay et Roche, 2011) tient en partie à l'abaissement de la « barrière » technique que les utilisateurs doivent franchir avant de pouvoir se lancer dans une nouvelle contribution. Eychenne (2010) explique que le web 2.0 rend cet abaissement possible de trois manières : premièrement, en utilisant des standards communs et simples d'utilisation pour décrire et partager les informations ; deuxièmement, en mettant à disposition des plateformes à partir desquelles il est aisé d'obtenir des informations de base, de créer et de faire tourner des applications (voir le succès grandissant des API<sup>1</sup>) ; troi-

1 Les API sont des interfaces de programmation qui mettent à disposition un ensemble de fonctions et peuvent véhiculer des données.

sièment, en permettant aux développeurs de s'appuyer sur des modules logiciels préexistants plutôt que de devoir réinventer par eux-mêmes ce que d'autres, plus puissants, avaient déjà réalisé. Ce dernier point est à l'origine des « mashups » ou applications web composites, créées par agrégation, non seulement d'informations, mais aussi d'éléments de services venus de différentes sources : des fonds de carte d'un côté, des informations de l'autre, des petites annonces venues d'une troisième source, un système de paiement d'une quatrième. On constate que les API les plus utilisées pour réaliser des mashups sont celles des services cartographiques, en particulier celle de Google Maps. Selon le site ProgrammableWeb, en juillet 2010, plus d'un tiers des mashups du web se fondaient sur les API cartographiques de Google, Microsoft ou Yahoo ! Avec les mashups cartographiques, la carte devient vivante, l'utilisateur (l'internaute) peut interagir avec elle, elle n'est plus statique et figée. Elle est tournée vers l'extérieur (dynamique et interactive). Les cartes sont malléables, agrégatives, participatives. Elles ne sont plus un produit mais un processus (« *work in progress* »). Ainsi, Pointet (2007) considère qu'avec « la démocratisation des technologies géospatiales, l'outil SIG n'est plus un support de modélisation et de simulation réservé aux spécialistes (aménageurs, gestionnaires, décideurs) ; il devient un support de réflexion collaborative dans une démarche citoyenne participative ».

#### **1.4 De l'expertise institutionnelle à l'expertise habitante : les « cartes participatives » comme support de médiation**

La diffusion des technologies de l'information géographique dans les organisations et la multiplication des utilisateurs thématiques au-delà de la sphère originelle des experts en informatique/géomatique est donc incontestable. L'expansion de la cartographie est perceptible aussi bien au sein de la sphère professionnelle (diversification des usages techniques des structures institutionnelles) que du côté de la sphère citoyenne (émergence de nouveaux usages grand public des internautes).

Ces nombreux changements incitent de plus en plus les collectivités à intégrer aux représentations

cartographiques existantes des dispositifs de concertation et de dialogue avec les citoyens à propos des projets d'aménagement. Si ce mouvement est annoncé depuis de nombreuses années, l'essor des démarches participatives dans le cadre de projets de développement territoriaux conduit progressivement à une revalorisation des représentations spatiales des territoires en jeu. Ces dernières apparaissent comme un support privilégié pour « faire parler » l'espace et externaliser les différentes approches du territoire. En cela, elles doivent faciliter le dialogue entre savoirs experts (produits par les techniciens), savoirs savants (produits à partir des modélisations scientifiques) et savoirs ordinaires (issus des expertises « habitantes »).

Ces changements sont fondamentaux car tout en gardant, a priori, la puissance et la précision de la cartographie, ils permettent d'éviter ce que Farinelli (2009) appelle la « violence du mapping »<sup>2</sup>. Il s'agit là d'une période charnière importante puisque depuis Anaximandre la carte était comme figée... Dans ce contexte, nous nous interrogeons sur cette évolution des usages de la cartographie et sur son insertion comme support des démarches participatives. La question centrale est ici de savoir comment passer d'un outil de porter à connaissance (dans la logique d'une diffusion de cartes finalisées) à un outil de partage de connaissances (dans la logique d'une mise à disposition de cartes en cours de co-construction) ?

## **2 Le cas d'étude**

À travers divers sites Internet mis en ligne dernièrement, la Communauté urbaine de Bordeaux s'inscrit pleinement dans cette dynamique d'évolution des usages de la carte : de la banque de données urbaines des topographes aux cartes participatives de la « Fabrique métropolitaine ».

Cette intercommunalité a initié en 2010 une démarche prospective et participative visant à définir un projet métropolitain à l'horizon 2030. Outre le fait de favoriser la participation, la Fabrique métropolitaine a pour objectif de résoudre le problème classique en urbanisme d'une nécessaire croissance maîtrisée (atteindre rapidement une dimension

---

2 Franco Farinelli 2009 : « Lorsque Anaximandre se hasarda le premier à dessiner le contour de l'écoumène, réalisant ainsi la première image cartographique, il fut accusé par ses contemporains d'impiété et d'arrogance pour avoir franchi les limites permises aux mortels. On apprend que cela arriva parce qu'il se permit de représenter la terre et la mer depuis le ciel, ce qui était consenti aux dieux et non aux hommes. C'est ce que l'on prétend, mais c'est faux, ou du moins, ce n'est pas la seule raison. La véritable accusation est tout autre : avec son dessin, Anaximandre avait paralysé et donc tué quelque chose qui est pourtant en croissance et en mouvement permanent (...) réduire une chose à l'apparence de la chose qu'elle est. (...) à chaque chose pourrait être assigné un point précis, une localisation définie et unique, et chaque mot ne posséderait qu'une seule signification. (...) On comprend alors pleinement la raison de l'accusation faite à Anaximandre : la carte ne tue pas seulement la Terre, mais mortifie aussi le langage parce qu'elle rigidifie non seulement l'objet, mais aussi la façon de s'y référer, elle paralyse donc aussi le sujet. »

métropolitaine tout en évitant une croissance anarchique). Cette Fabrique métropolitaine s'est traduite par une année de conférences, d'ateliers et par des productions diverses (notamment un rapport sur les enjeux actuels de la métropolisation). Pour affirmer la dimension citoyenne de cette initiative prospective, la Communauté urbaine de Bordeaux a mis à la disposition des internautes de nombreux outils cartographiques permettant de prendre connaissance des différents projets d'aménagement mais également d'y participer.

## 2.1 Les cartes non participatives de la Communauté urbaine de Bordeaux

La Communauté urbaine de Bordeaux fait partie des collectivités territoriales qui, à la fin des années 1970, ont mis en œuvre les premières banques de données urbaines (BDU). Cette démarche a induit de nombreux changements dans le domaine de la cartographie. Les topographes se sont, par exemple, adaptés aux techniques SIG pour favoriser la diffusion interne des données géographiques. L'objectif fut ensuite de permettre un accès centralisé aux bases de données géographiques, rôle notamment joué par le logiciel SIG APIC® entre 1987 et 1995. Les dix années suivantes, des applications métier complémentaires se sont multipliées : assainissement, application du droit des sols, filaire de voies, consultation du PLU, pour n'en citer que quelques-unes. Depuis 2005, le SIG tend à s'ouvrir au-delà de la sphère des techniciens de l'intercommunalité. Deux mouvements sont ainsi observés ces dernières années : premièrement, une ouverture à destination des communes membres par l'intermédiaire d'un Intranet sécurisé qui donne accès à un SIG web, et deuxièmement, une ouverture vers le grand public par l'intermédiaire du site Internet qui donne désormais accès à de nombreuses applications cartographiques thématiques. On peut ainsi citer les applications : « PLU à la carte »<sup>3</sup> pour la consultation du règlement d'urbanisme, « Thermographie : quelle est votre couleur ? »<sup>4</sup> dont le but est de visualiser les déperditions énergétiques des toitures des habitations de l'agglomération, « Bornes de tri »<sup>5</sup> qui localisent les points de collecte de tri sélectif ou encore la carte de « circulation »<sup>6</sup> en temps réel qui permet d'accéder aux comptages routiers (cf. fig. 3). Tous ces outils s'inscrivent dans une logique de porter à

connaissance. L'objectif est de faciliter la consultation des données par le biais d'interfaces cartographiques plus ou moins dynamiques (fig. 3).

## 2.2 Les cartes participatives de la Communauté urbaine de Bordeaux

Depuis 2010 et la mise en œuvre de la Fabrique métropolitaine, de nouveaux outils ont vu le jour. Ils s'inscrivent parfaitement dans la lignée des cartes participatives décrites par Gilles Palsky (2010)<sup>7</sup>. Ces dispositifs cartographiques participatifs s'inspirent souvent des outils du web 2.0 pour offrir des environnements de cartographie numérique communicants. Ils sont gérés à la fois par la Direction de l'information géographique (pour les alimenter en contenu), par la Direction des systèmes d'information (pour gérer l'infrastructure technique), par la Direction de la participation et du rayonnement métropolitain (pour assurer le lien avec le projet métropolitain) et par la Direction de la communication (pour veiller à la diffusion de l'information). Cette multiplication des acteurs et l'ouverture au public bouleversent les habitudes dans la mesure où les systèmes d'information géographique avaient, jusque-là, rarement franchi les portes des spécialistes de la cartographie et de l'informatique. Dans ce contexte, il semble intéressant d'analyser le potentiel fonctionnel, les traitements sémiologiques et les approches géographiques privilégiés par ces outils dont la maîtrise d'ouvrage n'émane plus uniquement des techniciens et des thématiciens mais peut aussi provenir directement d'instances volontairement ouvertes vers le grand public.

### 2.2.1 La carte des participations

Le site Internet <http://participation.lacub.fr> propose la liste des consultations en cours sous la forme d'une carte réalisée à partir de l'API Google Maps sur laquelle sont affichés des points d'intérêt (ou POI pour Point of Interest). Un clic sur un point d'intérêt permet d'ouvrir une fiche d'information contenant le nom du projet, une rapide description et des liens hypertextes offrant la possibilité de remplir un formulaire afin de donner un « avis » ou de lancer l'application Agglo3D pour avoir une meilleure idée de l'environnement spatial du POI (voir le paragraphe suivant (fig. 4).

### 2.2.2 La maquette Agglo3D

Le deuxième dispositif phare est une maquette

3 <http://sig.lacub.fr/plualacarte>

4 <http://www.lacub.fr/nature-cadre-de-vie/thermographie>

5 <http://sig.lacub.fr/triselectif>

6 <http://www.lacub.fr/circulation>

7 Dans « Cartes participatives, cartes collaboratives, La cartographie comme maïeutique », Gilles Palsky décrit les principales caractéristiques des démarches de production d'information cartographique par une communauté d'individus et estime que les cartographes professionnels peuvent jouer un rôle dans ces pratiques collaboratives.

numérique baptisée Agglo3D. Réalisée à partir de la technologie Terra Explorer® de la société Skyline (qui a également développé le Géoportail v2 de l'IGN), cette maquette permet de naviguer sur le territoire de la Communauté urbaine en vue projectionnelle et tangentielle. Dans ce dernier cas, les bâtiments apparaissent en trois dimensions de manière très réaliste, l'utilisateur parcourt les rues et peut afficher des vues panoramiques. Perçu initialement comme un simple outil de communication (le territoire couvert au départ ne concernait que les quais de Bordeaux, patrimoine mondial de l'UNESCO), cet outil a fait l'objet depuis 2009 d'un investissement conséquent de la Communauté urbaine de Bordeaux. Désormais le Service SIG dispose d'une console d'administration lui permettant d'intégrer des données SIG, de les mettre à jour et de réaliser des campagnes d'acquisition (notamment pour photographier les façades des bâtiments et passer ainsi de textures pseudo-réalistes à des textures réalistes<sup>8</sup>). L'Agglo3D offre un menu dédié aux concertations. Il permet par exemple d'afficher en 3D des simulations de chantiers sujets à discussion : du futur pont levant Bacalan Bastide en cours de construction au projet de Grand stade. En offrant un autre positionnement spatial pour découvrir la ville (plus proche de la vie quotidienne) et des outils d'échange d'idées, l'application Agglo3D peut servir de vecteur entre la Communauté urbaine et le public. Cette initiative permet de changer fondamentalement l'approche participative de la Fabrique métropolitaine en passant d'une vision du territoire venue d'en haut, imposée par un expert ou une institution, à une vision du dedans rappelant l'expérience spatiale de la vie quotidienne (Nageleisen, 2011) (fig. 5).

### 3 Deux tendances de fond : les POI et la 3D

L'observation des dispositifs cartographiques associés à la Fabrique métropolitaine nous permet de révéler deux tendances de fond qu'il est possible, aujourd'hui, de retrouver dans de nombreuses autres démarches similaires. La première tendance concerne le développement de la participation par le truchement des points d'intérêt localisés (les fameuses punaises de Google Maps ou POI). Il conduit à s'interroger sur la prééminence de ce type d'information et sur les impacts d'un raisonnement sur l'espace par la seule implantation ponctuelle. La

deuxième est relative à la prégnance des maquettes virtuelles en 3D. Elle semble révéler la volonté d'un réalisme toujours plus poussé et conduit alors à s'interroger sur la pertinence des informations accumulées.

#### 3.1 L'approche par les points d'intérêt (POI) : indexation plutôt que participation

Les nouvelles interfaces cartographiques mises à la disposition des internautes sont associées à de nouveaux modes de représentation dont les points d'intérêt (POI) constituent la forme la plus fréquente. Cette information géographique volontaire, pour reprendre l'expression de Michael Goodchild (2007), déjà évoquée précédemment et qui traduit bien ce profil de citoyens-capteurs qui émergent, repose donc essentiellement sur une implantation ponctuelle dont les variables « forme » et « couleur » sont privilégiées (Mericskay et Roche, 2011). La standardisation des modes de représentation s'explique en partie par les limitations fonctionnelles des applications, au niveau des choix de représentations graphiques des objets (Rieder, 2009). L'internaute « cartographe » est en effet le plus souvent contraint d'utiliser les systèmes de signes fournis par les services cartographiques qu'il utilise (il est en général seulement possible de faire varier la taille et la couleur de l'icône choisie). C'est là tout le paradoxe des cartes participatives : si elles ouvrent la production de données géographiques au-delà du cercle institutionnel, dans le même temps, elles contraignent fortement le champ des possibles en sémiologie graphique et limitent en conséquence la créativité des contributeurs. Outre ce constat concernant la sémiologie graphique, l'observation de la production cartographique participative démontre qu'elle s'inscrit davantage dans une logique d'indexation spatiale des contenus du web, on parle aussi de GéoWeb (Joliveau, 2011), que dans une véritable logique de participation. En effet, l'indexation par les POI permet de faciliter et de diversifier la recherche d'information sur Internet en offrant la carte (souvent mondiale) comme porte d'entrée au moteur de recherche. Le support cartographique mobilisé s'appuie le plus souvent sur des API qui donnent accès à des fonds de cartes pré-formatés (Google Maps, Géoportail ou OpenStreetMap pour n'en citer que trois). Les thématiques de ces indexations sont variées et les contenus multimédia nombreux : photos, vidéos, billets de blogs, articles d'encyclopédie, flux RSS, etc.

---

<sup>8</sup> On parle aussi de maquette « blanche » pour évoquer des paysages numériques en 3D sans textures, de maquette « géotypique » quand on affecte des textures standardisées à partir d'une typologie de bâtiments (exemple : on définit une texture de type « maison landaise » qu'on applique aux constructions d'une région) et de maquette « photoréaliste » quand on affecte des textures réelles, collectées à partir de relevés photographiques des façades. Dans ces deux derniers cas, les textures des toits sont généralement récupérés depuis l'orthophotoplan.

Si les capacités de spatialisation de contenus offerts par ces cartographies d'indexation offrent des perspectives nouvelles en matière d'accès à l'information, la mobilisation presque exclusive de ce type de dispositif nous semble très limitée par rapport aux objectifs affichés de participation citoyenne. En particulier, l'usage de l'implantation ponctuelle semble favoriser une consultation locale, segmentée, détaillée de la carte au détriment d'une vision globale, complète et synthétique qui permettrait d'apprécier la dynamique générale des initiatives d'aménagement. Il en va de même pour la saisie d'information. L'ajout de données par le truchement de la seule implantation ponctuelle (le clic unique sur la carte) tend à favoriser une saisie locale et « précise » sur un fond détaillé à l'échelle de la rue plus que du quartier. Cela se fait au détriment d'une saisie qui pourrait (devrait) être pensée à petite échelle et sans recherche de précision car dans une logique de prospection qui vise avant tout à enrichir la réflexion et non à délimiter sur le terrain les infrastructures. Ces informations ponctuelles, parfois faussement précises, favorisent sans doute de nombreuses confusions (fig. 6).

*In fine*, on peut s'interroger sur la survalorisation de l'hyper-local qu'induisent ces outils : ne conduisent-ils pas à une perte progressive des compétences de généralisation, hiérarchisation, codification, fondement d'une approche par la cartographie ? Cependant, dans le même temps, ils permettent de développer de nouvelles possibilités cartographiques. Quelles sont alors les possibilités de cartographie fiable, lisible, exhaustive, qu'offre cette considérable masse d'informations ponctuelles ? Quelles méthodes spécifiques développer ? Ces questions restent encore ouvertes aujourd'hui.

### **3.2 L'approche par la 3D : représentation plutôt que participation**

De nombreux outils sont désormais disponibles pour créer des maquettes virtuelles, les animer et les publier en ligne à l'image de l'Agglo3D de la Communauté urbaine de Bordeaux. Les progrès techniques ont conduit à leur enrichissement progressif. Des modèles « boîtes à chaussure » (avec extrusion d'un bâtiment selon une hauteur moyenne), on est aujourd'hui passé aux modélisations détaillées et texturées qui visent à renforcer le réalisme de ces outils. Kolbe et al. (2005) distinguent cinq niveaux de détail de représentation (NDR) 3D en milieu urbain. Selon ce concept, un même objet peut être représenté simultanément à différents niveaux de détail de représentation, permettant l'analyse et la visualisation pour différents objectifs et selon différentes perspectives.

Le NDR0 est essentiellement un modèle numérique de terrain (MNT) à 2.5D. Le NDR1 est très générique : modèle 3D de blocs de bâtiments sans aucune structure de toits ou texture de façades. Le NDR2 intègre la représentation des structures de toits et des textures. Les arbres peuvent y être aussi ajoutés. Le NDR3 décrit les modèles architecturaux avec tous les détails des toits (superstructures), façades, et balcons en particulier. Dans le NDR3 on peut encore ajouter des informations détaillées relatives à la végétation et des objets urbains, comme, par exemple, les voitures. Le NDR4 complète le NDR3 en ajoutant les structures intérieures, comme, par exemple, les chambres, escaliers, etc. (fig. 7).

On assiste aujourd'hui dans le cadre des programmes de cartographie participative à une course effrénée vers des modélisations toujours plus détaillées. Le réalisme doit faciliter l'adhésion du public. Mais l'utilité et l'utilisabilité de ces données restent cependant discutables (Jacquinot, 2011).

Certains acteurs du domaine pensent ainsi que ces techniques vont devenir les supports privilégiés d'une exploration et d'une réflexion partagées des questions de gestion territoriale. Il serait porteur de davantage de transparence pour certains acteurs. En offrant un autre positionnement spatial pour découvrir la ville et des plateformes de partage d'idées, l'application Agglo3D pourrait être un outil puissant pour favoriser les échanges entre la Communauté urbaine et le public.

Toutefois, on peut aussi y voir des vecteurs d'une confusion généralisée entre la représentation et le représenté, le virtuel et le réel (Vodoz, 2001). En effet, les maquettes 3D introduisent une démultiplication des systèmes de référence : le système cartographique (géoréférencé et projectionnel, abstrait), le paysage (géoréférencé et tangentiel, concret), la 3D et les systèmes assistés (géoréférencé et séquentiel, en partie aspatial). D'une certaine manière, la navigation dans les maquettes 3D a pour but de replacer les individus dans leur système de représentation familier, mais ce faisant elle pose la question de la soustraction des individus à l'espace et au paysage. L'homme a perdu sa place dans l'ordre général des choses, il est victime de la « décosmisation moderne », telle qu'elle est présentée par Augustin Berque (2008).

Dès lors que l'on navigue dans ces nouvelles formes de représentation, de nombreuses questions se posent. Comment réagit-on à cet atterrissage /immersion de la carte au système 3D si caractéristique des globes virtuels ? Comment se déplace-t-on ?

En naviguant, quelle est la disponibilité d'esprit pour les autres référencements, que ce soit la carte ou l'orientation d'après les indices *in situ* (Coudrchet et Ormaux, 2008) ? A cet égard, des enquêtes auprès des utilisateurs de ce type de représentations seraient probablement riches d'enseignements. Un premier essai concluant a déjà été réalisé à ce propos. Il consistait en une comparaison entre une exploration dans la maquette 3D et une découverte sur le terrain. Plusieurs secteurs bordelais ont été testés, les testeurs ne connaissaient pas les lieux, les impressions à propos des scènes paysagères ont été relevées. Bien que les résultats ne puissent être extrapolés quelques éléments intéressants ont pu émerger : sur le différentiel entre les critères d'évaluation de la densité dans l'environnement virtuel et dans l'environnement physique, sur la prédominance de l'usage de la « vue du dedans », sur les différents parcours virtuel d'exploration, etc.

Selon Nielsen (1993), l'acceptabilité d'un système exploratoire de représentation visuelle est strictement liée à son utilité (pertinence de l'information à visualiser) et à son utilisabilité (qualité de l'interprétation visuelle cognitive des modèles 3D urbains proposés). Pour les différents utilisateurs, il faut donc clairement séparer les objets considérés comme pertinents (objets à visualiser) de ceux qui ne le sont pas. Ce critère de filtrage est important pour éviter, par exemple, de rendre les scènes urbaines trop denses et confuses, chargées de détails superflus pour l'objectif de modélisation à atteindre (Carneiro et Golay, 2007). Ce filtrage est aussi important pour éviter des situations classiques de déstabilisation de l'utilisateur lorsqu'il se trouve face à un pan de quartier qu'il connaît bien, représenté de manière très réaliste dans la maquette mais dont les détails ne correspondent pas à ce qui existe vraiment. Ces outils peuvent donc sembler survaloriser l'hyper-réalisme et en ce sens, conduire encore une fois (phénomène déjà observable à propos des POI) à une perte progressive des compétences d'abstraction, fondement d'une approche par la cartographie de la participation.

Les représentations 3D ont d'abord été mobilisées pour « donner à voir » les projets de territoire. Aujourd'hui elles permettent aux citoyens de réagir aux projets d'aménagement proposés. Afin d'aborder correctement ce virage serré, il nous semble important de réinterroger fortement certains fondamentaux de la cartographie, d'autant que cette nouvelle orientation s'opère en même temps qu'une très grande complexification technique.

#### **4 Cartographie participative : au-delà des POI et de la 3D... halte à l'hyper-local et à l'hyper-réalisme !**

L'analyse des nouveaux dispositifs cartographiques dans les démarches participatives en cours, telle que la Fabrique métropolitaine de la Communauté urbaine de Bordeaux, nous amène à nous interroger sur l'inscription des représentations spatiales transcrites par/pour les citoyens, dans le débat public. Dans une démarche participative dont l'objectif est, *in fine*, d'alimenter un processus décisionnel, la question est notamment de savoir si les cadres techniques fournis peuvent faciliter l'exploitabilité des données.

La double tendance POI/3D observée dans le cas d'étude de la métropole bordelaise, ne traduit-elle pas une forme de « retour vers le sol », une quête éperdue vers une précision toujours plus grande, une victoire de la « vue du dedans » sur la « vue du dessus » et finalement une perte progressive des capacités d'abstraction et de généralisation allant jusqu'à une construction spatiale égocentrée ? Par ailleurs, comment, dans ce contexte, la mobilisation de ces données cartographiques (qu'on pourrait qualifier alors d'hyper-locales et d'hyper-réalistes) peut-elle être mise au service de processus de concertation et de décision ? Ces derniers s'accommodent en effet assez mal du strict respect de la précision sémantique et topographique et s'inscrivent davantage dans des approches synthétiques.

## Bibliographie

- Berque A.**, 2008, « Trouver place humaine dans le cosmos », *Echogéo* (en ligne) n°5.
- Carneiro C., Golay F.**, 2007, *Un modèle urbain 3D et puis après ?*, GéoCongrès, Québec.
- Couderchet L., Ormaux S.**, 2008, *Du vécu à la carte. Le paysage comme outil de planification urbaine décentralisée*, 13 p.
- Eychenne F.**, 2010, *La ville 2.0, complexe et familière*, FYP Edition, 95 p.
- Farinelli F.**, 2009, *De la raison cartographique*, Collection orientations et méthodes n°13, Centre national du livre, CTHS, 252 p.
- Feyt G.**, 2004, « Les métiers du territoire face aux technologies de l'information géographique : Babel et esperanto », dans Roche S., Carron C., *Aspects organisationnels des SIG*, Paris : Hermès Lavoisier (Traité IGAT. Information Géographique et Aménagement du Territoire), p. 55-70.
- Goodchild M.**, 2007, « Citizens as voluntary sensors : spatial data infrastructure in the world of web 2.0 », *International Journal of Data Infrastructures Research*, vol. 2, p. 24-32.
- Jacquino F.**, 2011, *The adding value of the notion of intermediate object to describe the use of 3D geovisualization. An example to the prevention of flood risk*, ACI'2011, Paris.
- Joliveau T.**, 2011, « Le géoweb, un nouveau défi pour les bases de données géographiques », *L'Espace géographique*, 2011/2, t. 40, p. 154-163.
- Mericskay B., Roche S.**, 2011 « Cartographie 2.0 : le grand public, producteur de contenus et de savoirs géographiques avec le web 2.0 », *Cybergeog : European Journal of Geography* [En ligne], Science et Toile, article 552, mis en ligne le 20 octobre 2011, consulté le 16 avril 2012.
- Nageleisen S.**, 2011, *Paysages et déplacements*, Collection Thésis, Presses universitaires de Franche-Comté, 152 fig., 300 p.
- Nielsen J.**, 1993, *Usability Engineering*, Academic Press, Boston, 362 p.
- Noucher M.**, 2009, *La donnée géographique aux frontières des organisations. Approche socio-cognitive et systémique de son appropriation*, Thèse de doctorat de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne, 225 p.
- Palsky G.**, 2010, « Cartes participatives, cartes collaboratives, la cartographie comme maïeutique », *Revue* n°205 du Comité français de cartographie, p. 49-59.
- Pointet A.**, 2007, *Rencontre de la science de l'information géographique et de l'anthropologie culturelle : modélisation spatiale et représentation de phénomènes culturels*, Thèse de doctorat de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne, 221 p.
- Roche S.**, 2000, *Les enjeux sociaux des systèmes d'information géographique : le cas de la France et du Québec*, Paris, L'Harmattan, Coll. Géographie sociale, 158 p.
- Vodoz L.**, 2001, « Du numérique au virtuel, cadrage », dans Luc Vodoz (dir.), *NTIC et territoires*, PPUR, 434 p.

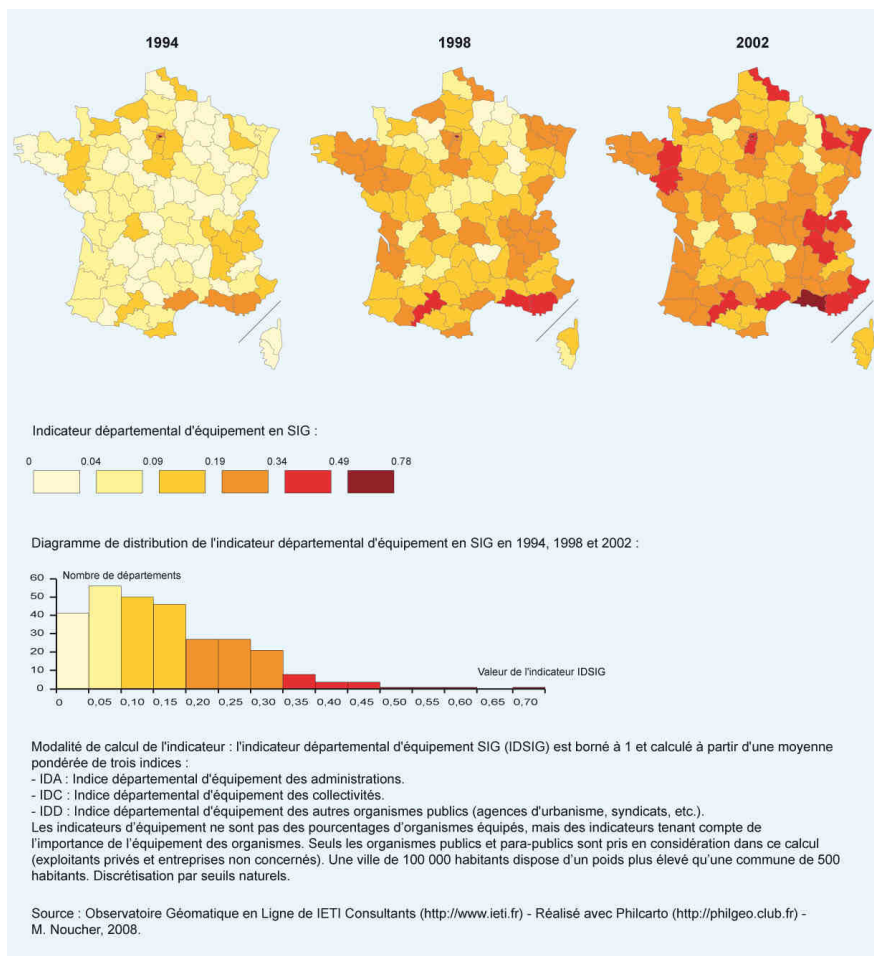


Figure 1 : Évolution de l'indicateur départemental d'équipement en Système d'Information Géographique de 1994 à 2002 (source : Noucher, 2009).

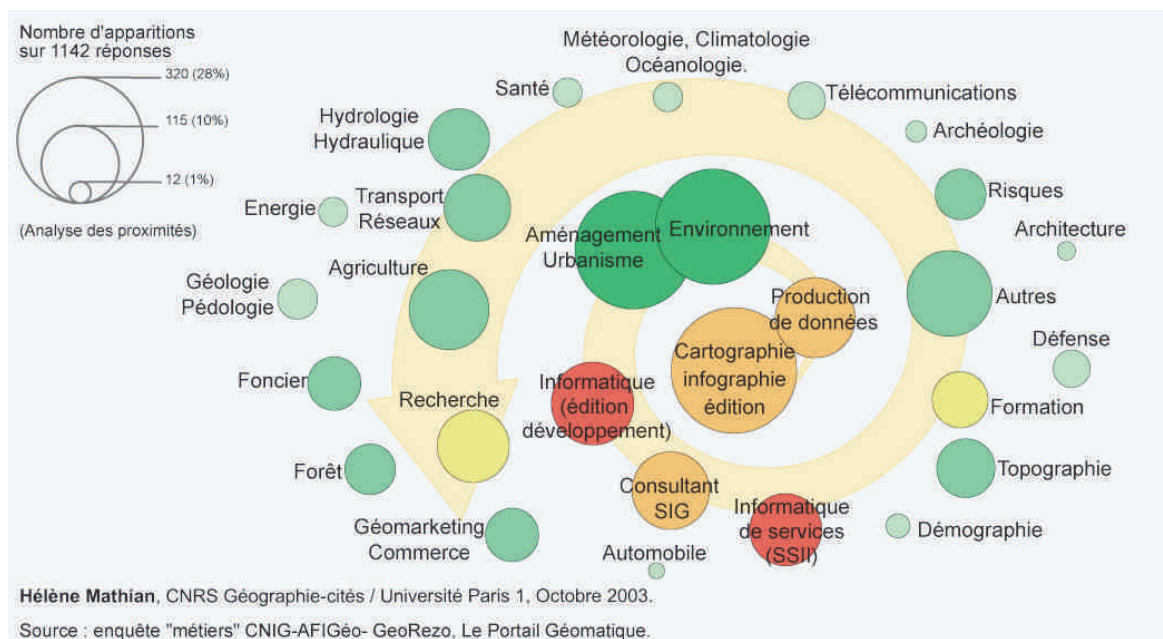


Figure 2 : Les thématiques abordées par la géomatique (source : Mathian, 2003).

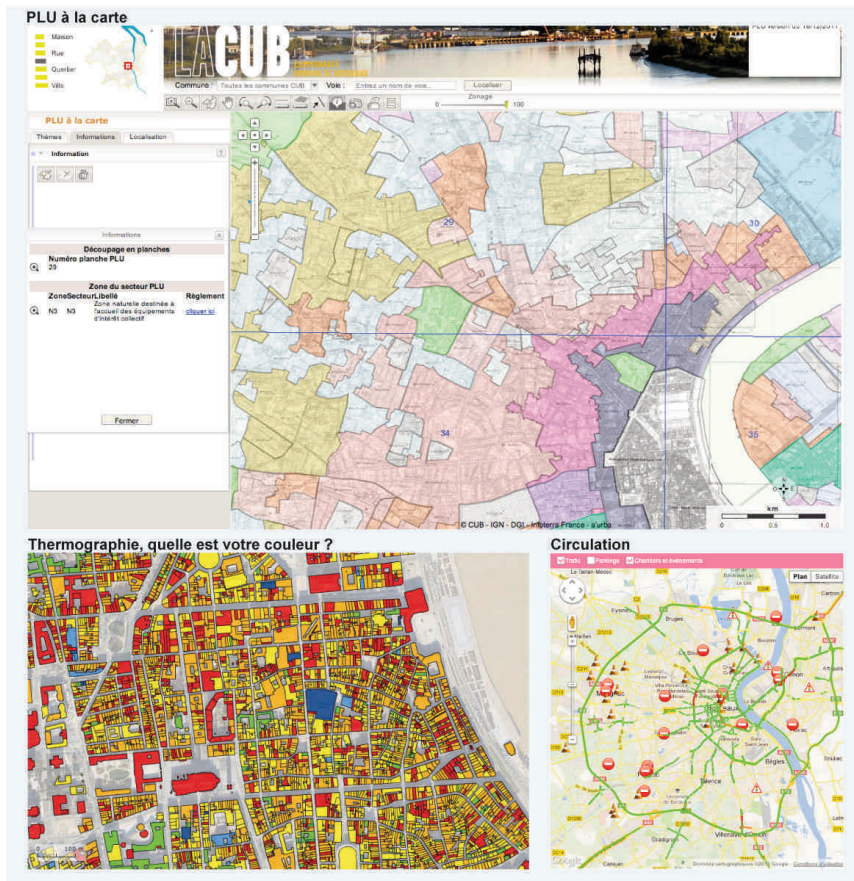


Figure 3 : Quelques exemples d'applications cartographiques disponibles sur le site Internet de la Communauté Urbaine de Bordeaux (source : CUB).

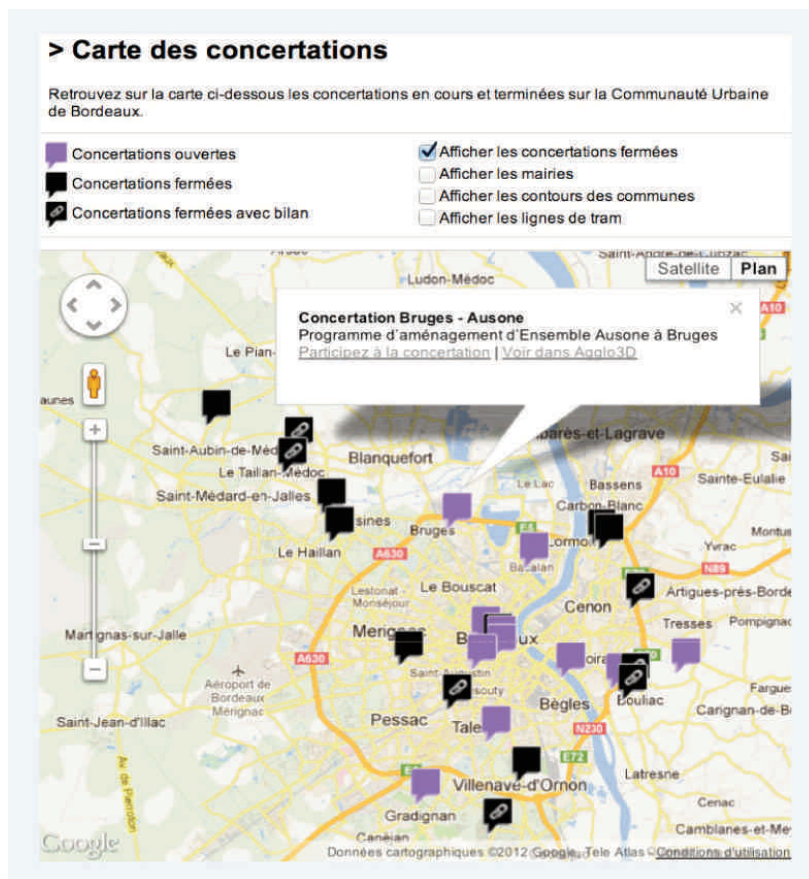


Figure 4 : La carte des concertations de la Communauté Urbaine de Bordeaux. Des POI sur l'API Google Maps (source : CUB).



Figure 5 : Intégration du futur pont levant Bacalan Bastide dans la maquette 3D de la Communauté Urbaine de Bordeaux (source : Agglo3D – CUB).

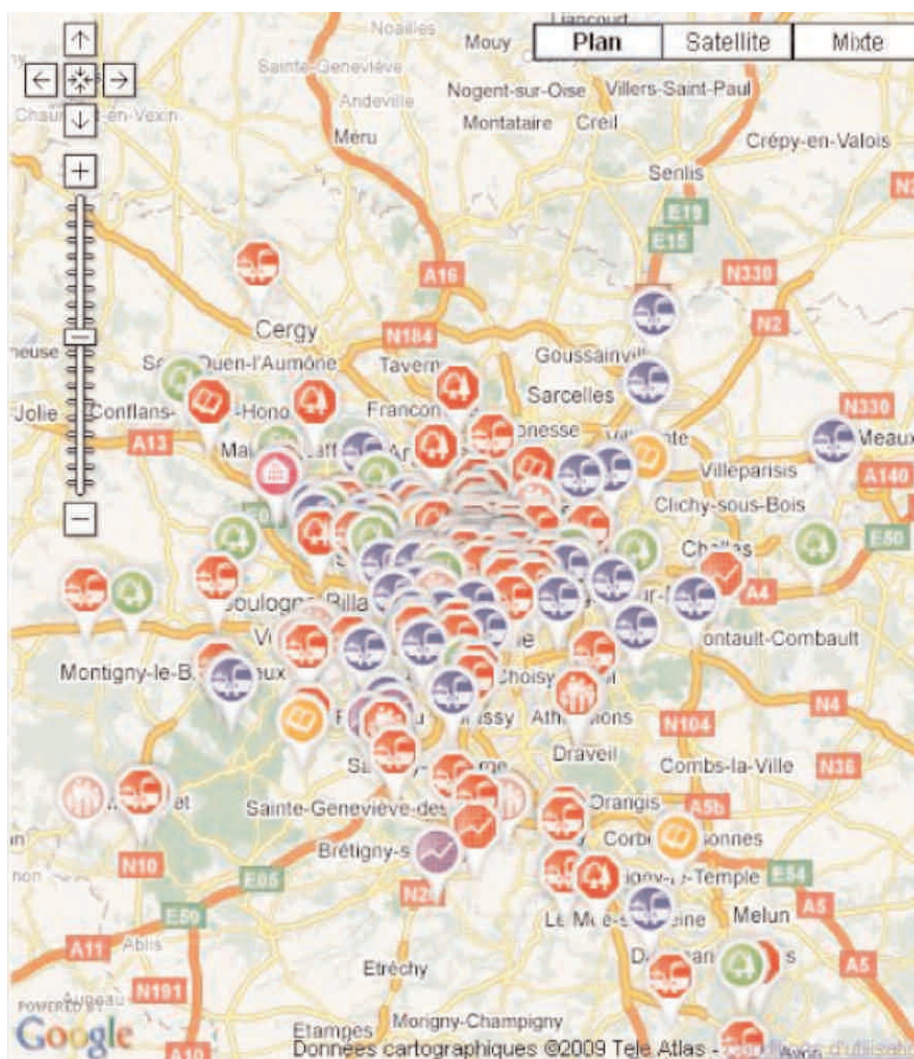


Figure 6 : Un exemple de carte dite « participative » par l'usage unique des points d'intérêt (source : <http://mondegeonumerique.wordpress.com/2009/02/03/ces-cartes-pas-si-participatives/>).

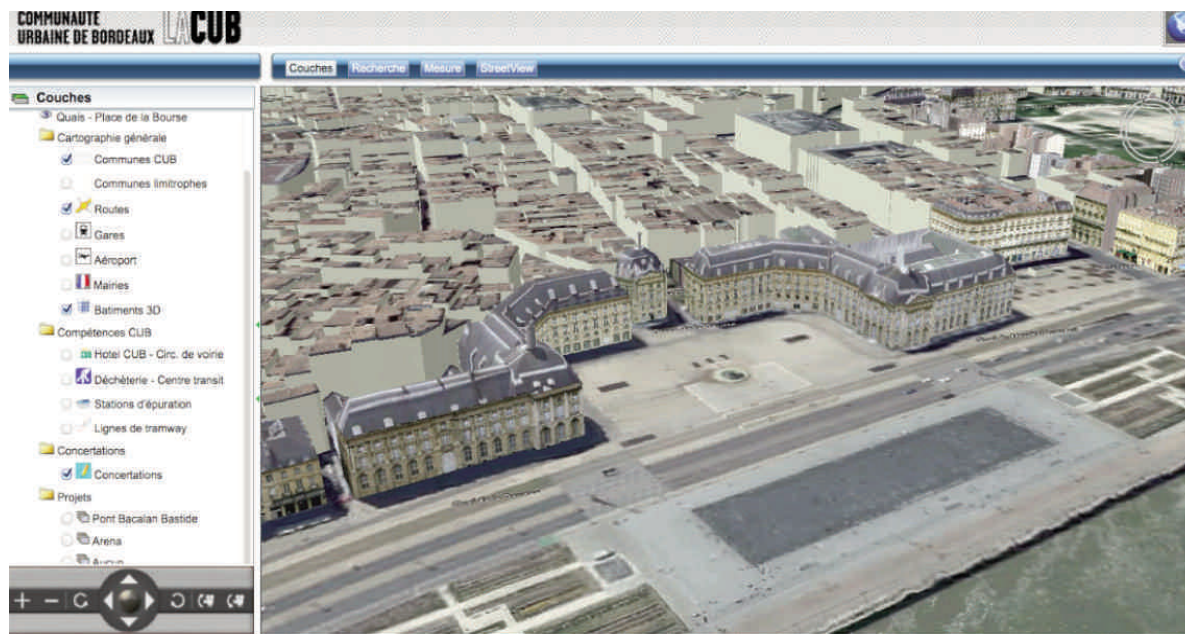


Figure 7: Une modélisation mixte : bâtiments en 3D avec détails architecturaux (NDR3) sur les quais de la Garonne et blocs de bâtiments sans structure de toits (NDR1) au second plan (source : Agglo3D – CUB).