



HAL
open science

Cartographie et SIG à l'ère du Web 2.0

Boris Mericskay, Roche Stéphane

► **To cite this version:**

Boris Mericskay, Roche Stéphane. Cartographie et SIG à l'ère du Web 2.0 : Vers une nouvelle génération de SIG participatifs. Conférence internationale de Géomatique et Analyse Spatiale (SAGEO 2010), Nov 2010, Toulouse, France. pp.228-242. hal-00583142

HAL Id: hal-00583142

<https://hal.science/hal-00583142>

Submitted on 5 Apr 2011

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

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

Cartographie et SIG à l'ère du Web 2.0

Vers une nouvelle génération de SIG participatifs

Boris Merickskay* — **Stéphane Roche****

* *Département de géographie*
Pavillon Abitibi Price, Université Laval
G1K7P4 Québec (Qc) Canada
boris.merickskay.1@ulaval.ca

** *Département des sciences géomatiques*
Pavillon Casault, Université Laval
G1K7P4 Québec (Qc) Canada
stephane.roche@scg.ulaval.ca

RÉSUMÉ. Avec le développement de l'Internet, la géomatique a profondément évolué. La convergence des technologies géospatiales et du Web se traduit aujourd'hui par l'émergence d'une nouvelle forme de cartographie reposant sur les techniques et les principes du web 2.0. Qualifiée de cartographie 2.0, elle se caractérise par une grande interactivité et des contenus géolocalisés générés par les utilisateurs. La mobilisation de ces technologies géospatiales orientées grand public tout comme l'information géographique volontaire dans le cadre de la participation publique constitue un nouvel enjeu pour les gestionnaires des territoires. Et plus largement, de nouvelles possibilités se dessinent pour les SIG participatifs, tant sur le plan des techniques que des méthodes. L'objectif de ce papier consiste précisément à mettre en perspective les potentialités participatives de la cartographie 2.0 avec nouvelles modalités de l'aménagement du territoire à l'heure débat public.

ABSTRACT. With the development of Internet, geomatics has greatly evolved. The convergence of geospatial technologies and Web is now resulting in the emergence of a new form of mapping based on techniques and principles of Web 2.0. Web-Mapping 2.0 is characterized by high interactivity and user-generated geographic content. The mobilization of geoweb technologies and volunteered geographic information in public participation represent a challenge for local authorities. And more broadly, new opportunities are emerging for PPGIS, both techniques and methods. The aim of this paper is precisely to put into perspective the potential of participatory of Web-Mapping 2.0 with the participatory planning.

MOTS-CLES: Géoweb, cartographie en ligne, Web 2.0, démocratie participative, information géographique volontaire, concertation territoriale, crowdsourcing

KEYWORDS: Geoweb, Web-Mapping, Web 2.0, Participatory Democracy, Volunteered Geographic Information, participatory planning, Crowdsourcing

Introduction

Traditionnellement réservée aux spécialistes, la géomatique s'est en quelques années largement démocratisée en évoluant au rythme de l'informatique et d'Internet. Caractérisée sous le terme de géoweb (Herring, 1994), la convergence du Web et des technologies géospatiales¹ est venue bouleverser la conception et l'usage de l'information géographique en offrant la possibilité au grand public d'interagir avec les cartes et les données. D'un côté, les technologies géospatiales se combinent dans une perspective de complémentarité (interopérabilité, systèmes de géolocalisation, etc.). De l'autre, les usages du Web 2.0² évoluent vers des formes plus matures de participation selon des logiques de partage de l'information et de travail collaboratif (Tapscott et Williams, 2007).

La mise en réseaux des bases de données, des applications et des usagers donne lieu à une grande diversité de pratiques tant au niveau de la consultation (calcul d'itinéraires, globes virtuels, services mobiles géolocalisés, etc.) que de la production de données géospatiales (cartographie personnelle, vectorisation des plans, géotagging, relevés GPS, etc.). Et dans la continuité du Web 2.0, un volume exponentiel de contenus géolocalisés émanant des utilisateurs a fait son apparition. Avec le développement de cette *cartographie 2.0* (Haklay *et al.*, 2008 ; Crampton, 2008), les logiques de production et de diffusion d'information géographique se transforment. Il serait illusoire de croire que cette évolution n'est pas dès à présent, porteuse d'enjeux sur la manière de lire et d'écrire (ensemble) la carte. Les concepts *d'information géographique volontaire (VGI)* et de *citoyens capteurs* (Goodchild, 2007) soulèvent toute une série de questions majeures sur les plans scientifique et sociétal (Jarnac, 2008 ; Sui, 2008 ; Goodchild, 2009, Mericskay et Roche, 2009).

Parallèlement à l'émergence de cette cartographie orientée grand public, le statut comme les formes de participation territoriale évoluent. En écho au développement de la démocratie participative, les modalités de la participation locale s'institutionnalisent. Et l'organisation de débats publics dans le cadre de la réalisation de projets ayant un impact sur le territoire s'impose désormais comme une étape obligatoire. Dans ce contexte, le recours à l'information géographique se généralise et son accès comme sa compréhension représente un nouvel enjeu démocratique. La cartographie dans sa forme 2.0 apparaît comme une des voies à explorer pour encourager la rencontre entre gouvernement et citoyens. D'une part, les techniques du géoweb sont de plus en plus utilisées par le grand public dans leur quotidien. D'autre part, l'utilisation d'informations géographiques volontaires dans des démarches formelles et encadrées se développe, notamment auprès des producteurs de données privés et institutionnels. Ceci pose de nombreuses questions

¹ Les technologies géospatiales regroupent l'ensemble des outils permettant d'intégrer, d'analyser, de représenter et de diffuser des données géographiques (SIG, services Web cartographiques, CAO, DAO, télédétection, GPS, etc.).

² Le Web 2.0 renvoie à la seconde phase du Web, en termes d'architecture (plus flexibles), de contenus (générés par les usagers) et d'applications (dynamiques et interactives).

quant à l'appropriation de ces contenus et techniques par les collectivités territoriales et les collectifs citoyens tant pour leurs missions d'intérêt public (diffusion d'informations et nouveaux supports de participation) que pour leurs besoins de fonctionnement (enrichissement et des bases de données).

C'est précisément sur cette problématique que se focalise le papier présenté ici, lequel fait un tour d'horizon des SIG participatifs à l'ère du géoweb et du Web 2.0. L'objectif étant d'expliquer et d'illustrer en quoi cette déclinaison grand public des SIG est en mesure d'encourager l'implication des citoyens dans la gestion territoriale. Pour ce faire, nous revenons préalablement sur les principes de la concertation territoriale en nous intéressant au rôle joué par l'information géographique et les technologies géospatiales (1). Nous présentons ensuite les principaux fondements du cadre socio-technique du géoweb du point de vue des technologies et des usages (2), afin de mettre en perspective les potentialités de la cartographie en ligne 2.0 pour les gestionnaires des territoires et les citoyens dans le cadre de la gouvernance territoriale (3).

1 L'aménagement du territoire à l'heure de la démocratie participative et des nouvelles technologies

La question de l'implication des citoyens est devenue en quelques années un élément constitutif de l'action publique en matière d'aménagement du territoire et d'urbanisme (Rey *et al.*, 2005 ; Gauthier *et al.*, 2008). Afin de répondre à ces nouvelles exigences, les collectivités locales mettent en place divers dispositifs participatifs mobilisant de plus en plus d'acteurs, d'informations et de technologies (consultation publique, conseil de quartier, concertation territoriale, enquête publique, atelier thématique, etc.). L'implication du public dans la prise de décisions territoriale quelque soit le niveau choisi (information, consultation, concertation) implique d'une part, la mise en place de politiques d'accès et de diffusion d'informations et d'autre part, le déploiement de dispositifs spécifiques d'accompagnement visant à impliquer les citoyens. L'enjeu informationnel est décisif, la revendication de la concertation porte d'ailleurs davantage sur le partage de l'information que sur le partage de la décision (Joliveau, 2001). Plus spécifiquement l'information géographique y est omniprésente sous diverses formes (cartes thématiques, croquis, photographies aériennes, vue 3D, etc.) (Roche, 2003). Elle permet de visualiser les impacts d'un projet d'aménagement sur l'espace, mais aussi de les expliquer par la localisation et description de la géométrie des objets et de leurs attributs. Dès lors, la constitution de bases de données localisées, accessibles et décrivant de façon approfondie et rigoureuse le territoire et le projet, apparaît comme un élément important pour favoriser la participation (CNIG, 2007).

L'information géographique est une ressource, mais elle est avant tout le produit de l'interprétation par les individus, de la signification de messages et de signes en lien avec l'espace qu'ils connaissent et pratiquent. La manière dont les acteurs appréhendent l'information géographique et son message influence leurs prises de

position et leurs décisions, ce qui peut avoir des conséquences non négligeables sur la compréhension d'un projet de planification en fonction des représentations spatiales mobilisées (Gumuchian, 1991 ; Lardon *et al.*, 2002 ; Debarbieux et Vanier, 2002). Pour mener à bien des procédures participatives, au-delà du partage de l'information, il paraît nécessaire de construire des représentations partagées du territoire en confrontant les points de vue de différents acteurs. Pour ce faire, la carte qu'elle que soit sa forme représente un objet performant en ayant la capacité d'associer prospective et citoyenneté (Debarbieux *et al.*, 2003 ; Roche et Caron, 2009). Sans porter par elle-même la neutralité, elle présente l'avantage de donner la possibilité à chacun de dire son mot à sa manière en offrant la possibilité de mettre sur le même plan, le présent, le prévisible et le souhaitable (Lévy *et al.*, 2004).

Plus spécifiquement, les technologies géospatiales représentent des instruments d'animation territoriale à part entière dans la mesure où elles permettent d'acquérir, de structurer, de gérer et de mettre à jour des données géographiques afin de produire et de véhiculer des représentations spatiales et des modèles (Caquard, 2001 ; Roche, 2003 ; Joliveau, 2004). Les processus participatifs basés sur le recours aux SIG se sont d'ailleurs multipliés depuis une vingtaine d'années (Craig *et al.*, 2002 ; Ramasubramanian, 2009). On peut définir les SIG participatifs³, comme des SIG développés en partie par (et pour) le public (des individus, des groupes locaux...), dans le but de favoriser la participation du public dans les processus de gestion territoriale locaux (collecte de données, opérations de cartographie, décision territoriale...). Théoriquement, les technologies géospatiales sont en mesure d'apporter une forte valeur ajoutée aux dispositifs de participation publique relatifs à la planification du territoire. Toutefois, il convient de ne pas tomber dans le déterminisme technologique et d'envisager ces technologies comme des dispositifs complémentaires aux autres canaux de participation, des leviers d'action au développement de la gouvernance territoriale (Blancher, 2004 ; Herbaut, 2007). Dans les faits, les technologies géospatiales sont davantage utilisées comme des outils techniques à usage interne qu'au niveau de la réflexion stratégique pour la conception de projets et la prospective. Le problème est avant tout d'ordre méthodologique, l'usage de l'information géographique et de la technologie en général n'est pas clairement défini ou tout simplement absolument pas envisagé (Péribois, 2008). Et dans la majorité des cas, les SIG participatifs mis en place se présentent comme des contre-projets politiques ou scientifiques (Joliveau, 2004). Se positionnant souvent à la marge des institutions et des processus décisionnels, ils manquent de soutien officiel et de légitimité, diminuant ainsi leur efficacité.

³ Le concept de *SIG participatifs* s'est développé au milieu des années 1990. Malgré le foisonnement d'idées et d'approches autour des *SIG participatifs*, le concept reste flou, ce qui engendre des difficultés à concevoir des méthodes de développement efficaces et à formaliser des critères d'évaluation efficaces. Il convient de différencier les *Participatory GIS (PGIS)* des *Public Participatory GIS (PPGIS)*, les premiers se destinant plus au développement local et à la gestion des ressources naturelles des pays du sud (contexte rural). À la différence des *PPGIS* qui concernent davantage les projets d'aménagement du territoire et d'urbanisme des pays du nord (Rambaldi *et al.*, 2005).

2 Le géoweb : une adaptation des SIG et de l'information géographique à l'environnement socio-technique du Web 2.0

2.1 Un environnement technique basé sur l'ouverture et le mélange

De manière corrélative avec les évolutions du réseau informatique Internet et du Web 2.0, la cartographie en ligne a évolué en termes de capacités de traitement, de diffusion et d'échange de données spatiales (Sample et al., 2007 ; Scharl et Tochtermann, 2007). Le géoweb est devenu une composante du Web et la carte par l'intermédiaire des hypercartes Web⁴ un navigateur du système hypertexte. La cartographie 2.0 repose sur plusieurs avancées technologiques relevant davantage du Web que de la géomatique (JAVA, SOAP, RSS, tag, etc.). Les technologies actuelles du Web offrent des architectures plus flexibles, une meilleure réactivité d'affichage, des interfaces plus conviviales, une plus grande interaction avec les contenus et une interopérabilité plus poussée. Le modèle émergent de « l'informatique dans les nuages » (*Cloud Computing*) permet le développement d'applications en ligne offrant des caractéristiques similaires aux logiciels installés sur un ordinateur (*software*). Basées sur le recours aux services Web, ces technologies permettent à des applications de dialoguer à distance indépendamment des plates-formes et des langages sur lesquelles elles reposent. Dans cette logique, les services Web géographiques actuels proposent un ensemble cohérent d'outils de manipulation de données spatiales (importation, catalogage, visualisation, création, traitement, documentation, diffusion, etc.).

C'est là toute la force du géoweb qui repose sur sa capacité à proposer au sein de l'environnement distribué du Web des applications géographiques composites mélangeant, selon la logique de *mashup*, différents services et contenus Web derrière une interface graphique unifiée. L'interopérabilité entre applications et données étant rendue possible par la standardisation des langages de dernière génération (XHTML, XML, PHP, JavaScript, etc.) et des formats d'échange spécifiques au géoweb (KML, CSV, GML, Land XML) qui s'inscrivent dans la logique des normes en matière de données géospatiales, en particulier celles de l'*OGC*⁵ (WMS, WFS, WCS, etc.). Les applications cartographiques composites reposent essentiellement sur l'utilisation des API (*Application Programming Interface*) comme celle de Google Maps, Bing Maps, ESRI ArcGIS ou celle du Géoportail de l'IGN. Ces interfaces de programmation permettent de recourir aux fonctions et contenus d'une application Web à partir de commandes externes en particulier au niveau de la visualisation de réseaux routiers, d'images satellitaires, de courbes de niveaux ou encore de nouveaux types de visualisations comme la trois

⁴ Les hypercartes Web désignent des applications cartographiques en ligne dynamiques et interactives associant des contenus hypermédias (hypertexte + multimédia) à des références géographiques (Google Maps, Google Earth, Bing Maps, Géoportail de l'IGN, etc.).

⁵ L'Open Geospatial Consortium a pour objectif de développer et promouvoir des standards ouverts dans le but de garantir l'interopérabilité des contenus, des services et des échanges.

dimensions ou les services photos réalistes. La production de contenus par les usagers s'appuie dans leur très grande majorité sur les « fonds de carte » fournis par les API. Ces dernières s'imposent comme les supports privilégiés du développement du géoweb et en constituent les nouveaux « référentiels cartographiques ». Au-delà de la consultation, les API fournissent également des utilitaires de manipulation et de création de données à l'image de la fonctionnalité *MyMaps* de Google. En complément des outils fournis par les API, les services d'éditions cartographiques comme [Zeemaps](#), [Umapper](#) ou [ScribbleMaps](#) (Figure 1) permettent la création de données, mais aussi l'importation et exportation de fichiers aux différents formats SIG traditionnels. D'autres services comme [Navx](#) ou [Listphile](#) permettent de gérer en ligne des bases de données géolocalisées. [Mapstraction](#), [Mapufecture](#) et [Map Channel](#) offrent quant à eux la possibilité de combiner au sein d'une même application plusieurs API cartographiques et différents modes de visualisation (fonds de cartes de différents services cartographiques, imagerie aérienne et satellitaire, trois dimensions, vues obliques, etc.).

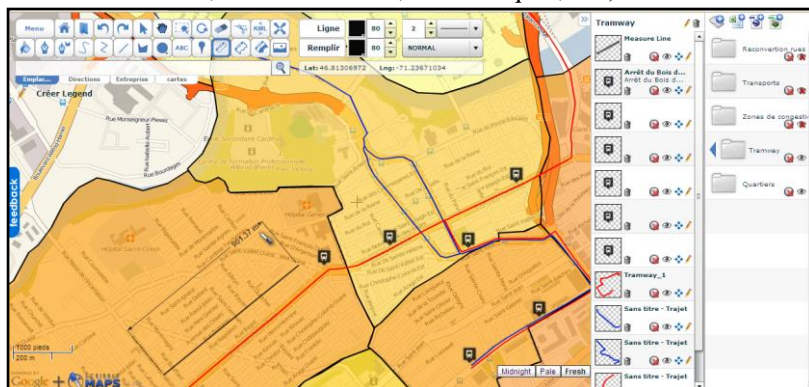


Figure 1. Interface de l'application de cartographie en ligne ScribbleMaps

2.2 De nouvelles modalités de production d'informations géographiques

En mobilisant les technologies 2.0, le géoweb devient un lieu participatif où l'utilisateur est appelé à créer des contenus, à les échanger et à les mélanger. Cette manière d'interagir avec les données géolocalisées vient modifier les modalités établies de production et de mises à jour de l'information géographique (Hudson Smith *et al.*, 2009). Le passage de la simple consultation d'informations à l'interaction avec les contenus permet la construction de réseaux ne se basant plus sur l'échange d'informations, mais sur le partage du savoir (Quoniam et Lucien, 2010). De fait, les formes, les thématiques comme le statut de l'information géographique évoluent tant au niveau de la composante graphique (personnalisation de l'iconographie), géométrique (possibilité de relocalisation) que descriptive (nouvelles modalités sémantiques de classification et diversification des contenus rattachés comme les commentaires, les photos ou les hyperliens). Plus globalement,

le renversement de paradigme dans la conception des données spatiales transforme la manière de produire les cartes. L'information géographique n'émane plus seulement de grands producteurs d'informations institutionnels et privés. Une partie est désormais produite, enrichie, mise à jour et diffusée par le grand public (communautés de pratiques, particuliers, citoyens) selon une logique ascendante (Budhathoki *et al.*, 2008 ; Coleman *et al.*, 2009). Du simple commentaire sur un restaurant à la production de référentiels en passant par la géolocalisation de photos, le grand public devient acteurs du géoweb en produisant et en enrichissant une grande quantité d'information. L'utilisation de l'information géographique volontaire par l'intermédiaire du *crowdsourcing* (externalisation par la foule) comme nouveau mode de production et de mise à jours des bases de données se généralise auprès des acteurs du géoweb (Google, Microsoft) et des producteurs institutionnels et privés (Tom-Tom, Télé Atlas, IGN, Ordnance Survey).

3 Quelles articulations entre participation territoriale et cartographie 2.0 ?

3.1 *Vers une nouvelle génération de SIG participatif basé sur les techniques du géoweb et du Web 2.0*

Comme nous venons de le développer, d'un côté l'information géographique est devenue une composante à part entière de la participation publique. De l'autre, la cartographie 2.0 offre aux citoyens une multitude d'outils pour lire et écrire la carte. Les applications cartographiques nouvelles générations à l'image de Google Maps ou Google Earth connaissent une forte popularité, favorisant ainsi l'interaction entre les citoyens et les données géographiques. En ce sens, il ressort que les solutions technologiques, mais aussi les approches et concepts, sur lesquels trouvent appui les SIG participatifs se sont multipliés au rythme du développement et de la démocratisation des outils du Web 2.0 et du géoweb. De fait, les SIG participatifs dont il faut bien avouer que le bilan demeure mitigé (Craig *et al.* 2002 ; Roche, 2003 ; Péribois, 2008) doivent être envisagés d'une manière renouvelée en prenant en compte les nouvelles fonctions de l'information géographique dans la société (Tulloch, 2008 ; Elwood, 2009). Car au-delà d'un artefact marketing, la cartographie 2.0 constitue un objet de réflexion pour les praticiens et les scientifiques de l'aménagement du territoire. Elle offre de réelles opportunités pour la mise en place de dispositifs participatifs visant à mieux impliquer les citoyens dans la prise de décision relative au territoire. D'une part, la multitude de services Web géographiques disponibles permet de supporter les fonctionnalités requises à la cartographie de planification (visualisation, création et système de gestion des données spatiales). Associé à la convergence croissante entre applications orientées grand public et logiciels SIG professionnels (applications, services et formats), les SIG sont en mesure de sortir des carcans professionnels et décisionnels pour toucher plus facilement le grand public. D'autre part, la mise en place de démarches visant à la mobilisation et la gestion de données (référentiels, thématiques, animation, etc.) est également renouvelée. La diffusion rendue possible par l'intermédiaire du réseau

Internet permet d'élargir le public concerné et d'élargir l'audience tant sur le plan quantitatif que qualitatif en intéressant des publics qui d'habitude ne s'impliquent que peu dans la vie locale (étudiant, jeunes actifs). Afin d'explicitier les potentialités participatives du géoweb, il convient de les différencier en fonction du degré d'implication des citoyens (information, consultation et concertation).

L'information consiste à « porter à connaissance », à donner des éléments de compréhension aux citoyens sur les projets liés à l'aménagement du territoire. Les cartes représentent des instruments d'information privilégiés, car elles permettent de synthétiser un ensemble d'indicateurs et de données. Mais dans la plupart des cas, les cartes mobilisées sont seulement accessibles par l'intermédiaire de rapports formalisés ou d'atlas cartographiques sous formes statiques. Néanmoins, les collectivités territoriales s'orientent de plus en plus vers la mise en place de portails cartographiques dynamiques et interactifs regroupant et structurant un ensemble cohérent de données relatif à un territoire. Mais ces applications restent souvent cantonnées à des fins de communication et les données disponibles y sont très généralistes (le zonage en vigueur n'étant généralement pas présent). En poussant la réflexion, il est pertinent d'envisager ce type d'application, mais dédiée à un projet propre, comme l'élaboration d'un SCOT ou d'un PLU par exemple. Elle pourrait par exemple centraliser et organiser divers documents relatifs au projet (rapport de présentation, PADD, document d'orientations générales, etc.), la réglementation, des données connexes (économiques, environnementales, démographiques, sociales, etc.) et une multitude de couches complémentaires (cadastre, plan de prévention des risques, zones inondables, anciens schémas directeurs, etc.) sous la forme d'une application cartographique en ligne. Cette perspective paraît particulièrement intéressante dans la mesure où les fonctions dynamiques, interactives et multimédias des hypercartes Web permettent une meilleure accessibilité aux données tout en améliorant leurs compréhensions (Caquard, 2001, Laurini, 2004).

À la suite de l'information, la consultation, processus à double sens a pour objectif de recueillir les avis des citoyens sur un projet donné. L'usage des cartes interactives à des fins consultatives se développe auprès des collectivités. L'objectif étant souvent de recueillir les retours et les propositions des citoyens sur des problématiques locales. La principale application de ces nouveaux services cartographiques consiste à alerter les services techniques pour solliciter leur intervention dans l'espace public (défauts de voiries et de signalisation, dégradations, mobiliers urbains inappropriés, éclairages défectueux, véhicules abandonnés, etc.). En d'autres termes, la carte interactive permet aux citoyens de signaler et de discuter des problèmes qu'ils rencontrent dans leur quartier. Ces observations localisées permettent l'enrichissement automatique des bases de données territoriales, offrant ainsi aux gestionnaires des territoires une prise plus directe avec la réalité. On peut citer comme exemples la [carte interactive](#) de la ville de Camden aux États-Unis, celle de la commune [d'Yverdon-les-Bains](#) en Suisse, celle de [Brisbane](#) en Australie ou encore l'application [FixMyStreet](#) utilisée par de

nombreuses villes britanniques et canadiennes (figure 2). Il ressort que la remontée, la formalisation et l'utilisation de ces informations provenant directement des citoyens sont facilitées grâce aux technologies du géoweb. En permettant : la mise en place d'applications cartographiques composites accessibles et simples d'utilisation ; la mise à jour automatique des bases de données par des architectures plus flexibles ; l'enrichissement des observations par des commentaires, des contenus multimédias (photos, vidéos) ; et le recours à des systèmes de classifications basées sur la sémantique du Web (catégories et tag).

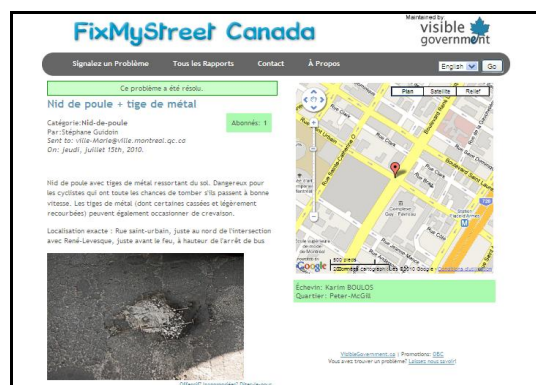


Figure 2. Interface de l'application *FixMyStreet Canada*

Nous voyons dans la concertation un troisième niveau de participation où les citoyens en plus de consulter l'information et de fournir un retour pourraient participer à la production de contenus et de cartes. Le débat public est une occasion de discussions où se confrontent les points de vue et les connaissances des experts et des citoyens. Objets intermédiaires produits et échangés par des acteurs dans la durée d'un processus, les représentations spatiales mobilisées dans les procédures participatives sont dans la majorité des cas « fermées ». Elles ne laissent pas la possibilité de rajouter, de modifier ou de supprimer des éléments (Maurel, 2001). Il apparaît important de concevoir des moyens d'inclure aux représentations « officielles » de nouvelles informations s'appuyant sur l'expérience des citoyens. La connaissance qu'un individu ou un collectif possède de son environnement immédiat et quotidien, représente une source d'information exploitable et utile dans des processus de gestion et de planification territoriale. La réussite ou l'échec des SIG participatifs en matière d'apprentissage et d'appropriation dépend d'ailleurs largement de leur capacité à intégrer l'ensemble de ces connaissances (Ghose, 2004 ; Duncan et Lach, 2006). Décrites de manières subjectives et peu formalisées, elles diffèrent de celles des experts et des techniciens, mais sont en mesure de venir compléter et enrichir les données institutionnelles dans le but d'enrichir et de faire avancer le débat et le projet. Dès lors, il paraît important que les dispositifs participatifs mis en place dans le cadre de concertation territoriale encouragent, encadrent et formalisent la remontée d'informations provenant des citoyens et des collectifs (associations, conseils de quartiers, comités citoyens, etc.).

Les interfaces des SIG participatifs conventionnels étaient trop complexes pour les non-experts. Orientés vers des méthodes quantitatives alors que l'intégration, l'analyse et la représentation des connaissances locales reposent sur des méthodes qualitatives, ils n'étaient pas suffisamment interactifs pour supporter efficacement des processus participatifs (Mc Hugh *et al.*, 2009). Les évolutions techniques liées au géoweb et plus spécifiquement au Web 2.0 donnent naissance à une nouvelle génération de SIG participatifs plus accessibles et conviviaux favorisant l'interaction avec les données géographiques. La combinaison des fonctionnalités dynamiques et interactives associées aux nouvelles méthodes de gestion de l'information permet une formalisation et une organisation des connaissances locales plus efficace (prise en compte de l'incertitude des contributions et du profil des utilisateurs, discussion instantanée, argumentation spatiale, système de gestion des contenus, etc.). Toute une série d'expériences récentes ont ainsi démontré le potentiel du géoweb et de l'information géographique volontaire pour la mobilisation et la formalisation des connaissances locales (Seeger, 2008 ; Tulloch, 2008 ; Bugs *et al.*, 2009 ; De Longueville et Ostländer, 2009). Et les prototypes d'applications cartographiques à vocation décisionnelle se multiplient à l'image d'[Argoomaps](#) (Rinner *et al.*, 2008), de [GeoDeliberator](#) (Cai et Yu, 2009) ou de [MapChat](#) (Brent Hall *et al.*, 2010).

Les outils, les pratiques comme les formes d'informations géographiques ont évolué, mais la question de la qualité et de la confiance dans ces contenus demeure centrale. Les limites et difficultés liées à ce mode de production sont de tous ordres et ne sont bien entendu pas à ignorer (motivations variables des contributeurs, hétérogénéités des contenus, etc.). De plus, les applications cartographiques 2.0 existantes restent assez limitées tant au niveau de la précision que de la qualification des données : incapacité à assurer la traçabilité des objets géométriques et absence de métadonnées. D'où la nécessité de développer des applications cartographiques basées sur des méthodes de mobilisation et de formalisation des connaissances des citoyens renouvelées, à l'image de la géocollaboration ou de la wikification.

3.2 Géocollaboration et wikification, de nouveaux outils et de nouvelles méthodes pour la production de connaissance sur les territoires

La *géocollaboration* qui désigne les approches ou les situations collaboratives utilisant des données géographiques et des technologies géomatiques (MacEachren et Brewer, 2004 ; Pornon et Noucher, 2008) représente l'un des principaux axes de réflexion pour envisager de manière renouvelée la cartographie participative. Reposant sur l'interaction permanente des contenus et des usagers, ce type de situation permet de faire émerger de nouvelles connaissances localisées par le dialogue et la confrontation des savoirs, et ceux en s'affranchissant des contraintes de temps, de lieu, d'outils, et de procédures. Même s'il n'existe pas à proprement parler d'applications cartographiques collaboratives grand public mises en place par des collectivités à des fins de planification territoriale, on peut toutefois citer

l'exemple d'initiatives comme [OpenStreetMap](#)⁶ ou [Wikimapia](#)⁷ qui représentent les applications les plus abouties tant sur le plan des techniques mobilisées que des contenus produits (couverture, quantité et qualité). Dans la continuité de la géocollaboration, la *wikification* de l'information géographique renvoie au développement des applications cartographiques en ligne reposant sur un système de gestion des contenus (CMS) de type wiki (Sui, 2008). Les principes de base d'un wiki sont en rupture avec la production linéaire de l'information et le fonctionnement hiérarchique traditionnel. Ils adoptent une approche itérative et non cumulative de la production de connaissances et représentent de nouvelles pratiques de gestion de l'information. Deux fonctionnalités confèrent aux wikis géographiques une particularité collaborative avancée. D'une part, les contenus géolocalisés peuvent être modifiés, enrichis, mis à jour et supprimés par chaque utilisateur. D'autre part, toutes les contributions des utilisateurs concernant les objets et les attributs sont archivées et consultables par le biais d'un historique des actions (Ciobanu *et al.*, 2007 ; Guptill, 2007). Ce mode de production de contenus géographiques favorise une construction dynamique et collective des connaissances, tout en créant une transversalité entre les utilisateurs dans le but de partager et de produire de l'information spatiale de façon efficace et constructive.

Le prototype du [WikiSIG](#) développé au sein du Centre de recherche en géomatique de l'Université Laval illustre ce propos. Cette application cartographique collaborative basée sur architecture Web client/serveur classique s'appuie sur un système de gestion des contenus de type wiki. Côté client, l'interface utilisateur est construite autour d'une carte reposant sur l'API de Google Maps. Côté serveur, on distingue trois composantes : le serveur Google Maps, le serveur WikiSIG et la base de données WikiSIG. Les fonds de carte et les images satellites sont servis par le serveur Google Maps. Le stockage, et la traçabilité des composantes géométrique et attributaire de chacune des entités (points, polygones, polygones) constituant la carte est assurée par la base de données WikiSIG (de type « MySQL »). Ces entités sont servies au client, au format XML, par le serveur WikiSIG (de type « Apache/PHP »). Une des forces du WikiSIG par rapport aux autres applications existantes tient dans sa capacité à assurer efficacement la traçabilité documentée des composantes géométrique et descriptive des entités constituant la carte. Que ce soit un point, une polyligne, un polygone ou un commentaire, chaque action dans la base de données du WikiSIG (relocalisation des objets, modification de la géométrie, ajouts d'informations descriptives, etc.) est archivée, associée à un contributeur ainsi qu'à une date. L'archivage des actions permet de retracer l'évolution de la conception des objets de la carte en fonction des contributeurs à la manière d'un article de Wikipédia. Et la prise en compte du temps

⁶ OpenStreetMap est un projet de cartographie libre des réseaux routiers du monde. Toutes les contributions proviennent des utilisateurs (vectorisation, relevés GPS) et sont diffusées sous licence libre. Les données d'OSM sont de plus en plus utilisées par les professionnels.

⁷ Wikimapia est un service de cartographie collaborative ayant pour objectif de décrire la terre. Fusion entre Wikipédia et Google Maps, il regroupe actuellement plus d'un million d'utilisateur ayant créés treize millions de lieux (polygones associés à un wiki descriptif).

dans la conception collaborative des objets permet par exemple de visualiser l'évolution d'un tracé d'une ligne de bus ou d'un périmètre de manière temporelle. En combinant les principes d'itération et de traçabilité propres aux wikis et celui d'argumentation spatialisée des *Argumaps* (Rinner, 2001), la richesse de ce prototype repose principalement sur le fait qu'il donne à voir le processus de conception collaborative de connaissances spatialisées tout en assurant la traçabilité des actions. Ce qui est particulièrement intéressant dans un contexte de concertation où chacun apporte sa contribution au projet.

4 Conclusion

L'objectif de ce papier consistait, à travers l'exploration des techniques et des usages de la cartographie 2.0, à mettre en évidence les potentialités participatives du géoweb dans le contexte de généralisation du débat public. Ce faisant, nous avons pu expliciter en fonction du degré d'implication des citoyens, trois manières d'appréhender ces potentialités. Au niveau de l'information, les technologies du géoweb permettent un accès dynamique, interactif et multimédia à un grand nombre d'informations relatives au territoire et au projet. Au niveau de la consultation, elles permettent aux citoyens par l'intermédiaire de cartes interactives de s'exprimer et d'apporter leurs avis et contributions sur divers projets et thématiques. Enfin au niveau de la concertation, elles sont en mesure de supporter et d'appuyer des dispositifs visant à la fois à mobiliser et formaliser les connaissances locales des citoyens, tout comme la production coopérative, voire collaborative de connaissances relatives au territoire ou à un projet d'aménagement. Globalement le géoweb offre des technologies accessibles, simples d'utilisation et performantes, permettant ainsi d'éviter l'effet « usine à gaz » des SIG professionnels. Associée au Web comme support de diffusion de masse, l'accessibilité aux applications et aux données géographiques est démultipliée.

Néanmoins, il reste encore du chemin à parcourir pour faire des applications cartographiques 2.0 de véritables outils de participation territoriale. Les potentialités existent tant sur le plan des techniques que des pratiques des professionnels et du grand public. Mais il est important de réfléchir aux innovations socio-politiques qui accompagnent le développement de ces technologies selon la perspective des usages. La technologie n'a en effet pas de sens, de valeur et de conséquence en elle-même sur l'amélioration d'un processus social comme la démocratie participative (Roche, 2003). La variable déterminante réside dans la pratique individuelle et collective. Il convient donc de s'interroger avant tout sur les modalités d'appropriation (présentes et futures) de ces technologies par les collectivités et les citoyens (collectifs territorialisés, association, communauté de pratique, etc.). Cela passe par nécessairement par un travail d'observation des pratiques et de discussion avec les acteurs. Ceci afin de cerner leurs usages, leurs attentes et leurs besoins pour pouvoir proposer des solutions adaptées en termes de fonctionnalités, de données et de méthodes). C'est là tout l'enjeu « démocratique » du géoweb et des TIC en

général. Car au-delà des potentialités techniques, la question de la démarche à mettre en place est primordiale (sensibilisation, formation, accompagnement, transfert de compétence). Cette dernière devant d'une part se placer en complément des autres canaux de participations et d'autre part se construire en fonction du contexte socio-politique local dans le but de se placer au cœur du système décisionnel.

Bibliographie

- Blancher P., « Cyberspace, participation du public et mobilisations citoyennes », *Techniques, territoires et sociétés*, vol. n° 37, 2004, p. 281-308.
- Budhathoki N. R., Bruce B., Nedovic-Budic Z., « Reconceptualizing the role of the user of spatial data infrastructure », *GeoJournal*, vol. 72, n° 3, 2008, p. 149-160.
- Bugs G., Granell C., Fonts O., Huerta J., Painho M. « An assessment of Public Participation GIS and Web 2.0 technologies in urban planning practice in Canela, Brazil », *Cities*, vol. 27, 2010, p. 172-181.
- Cai G., Yu B., « Spatial annotation technology for public deliberation », *Transaction in GIS*, vol. 13, n°1, 2009, p. 123-146.
- Caquard S., Des cartes multimédias dans le débat public. Pour une nouvelle conception de la cartographie appliquée à la gestion de l'eau, Thèse de doctorat, Université J. Monnet de St Etienne, 2001.
- CNIG, « Citoyenneté et information géographique », Fiche maîtrise d'ouvrage n°101, 2007.
- Ciobanu L. D., Roche S., Badard T., Caron C., «Du Wiki au WikiSIG», *Geomatica*, vol. 61, n° 4, 2007, p. 455-469.
- Coleman D. J., Georgiadou Y., Labonte J., « Volunteered Geographic Information: the nature and motivation of producers », *International Journal of Spatial Data Infrastructures Research*, vol. 4, n° 2009, p. 332-358.
- Craig W. J., Harris T. M. Weiner D. (dir.), *Community participation and geographic information systems*, London, Taylor & Francis, 2002.
- Crampton J., « Cartography : Maps 2.0 », *Progress in Human Geography*, vol. 33, n° 1, 2008, p. 91-100.
- De Longueville B., Ostländer N., «Addressing vagueness in Volunteered Geographic Information (VGI) - A case study», *GSDI-11*, Rotterdam, 2009
- Debarbieux B., Lardon S. (dir.), *Les figures du projet territorial*, La Tour d'Aigues, Aube : Datar, 2003.
- Debarbieux B. Vanier M. (dir.), *Ces territorialités qui se dessinent*, La Tour d'Aigues / Paris, Éditions de l'Aube / DATAR, 2002.
- Duncan S. L., Lach D. H., « Privileged Knowledge and Social Change: Effects on different participants of using GIS technology in natural resource management », *Environmental Management*, vol. 38, n° 2, 2006, p. 267-285.
- Elwood S., « Geographic Information Science: new geovisualization technologies – emerging

- questions and linkages with GIScience research », *Progress in Human Geography*, vol. 33, n° 2, 2009, p. 256-263.
- Gauthier M., Gariépy M, Trépanier M.-O. (dir.), *Renouveler l'aménagement et l'urbanisme : planification territoriale, débat public et développement durable*, Montréal, Presses de l'Université de Montréal, 2008.
- Goodchild M. F., « Citizens as Voluntary Sensors: SDI in the World of Web 2.0 », *International Journal of Spatial Data Infrastructure Research*, vol. 2, 2007, p. 24-32.
- Goodchild M. F., « NeoGeography and the nature of geographic expertise », *Journal of Location Based Service*, vol. 3, n° 2, 2009, p. 82-96.
- Ghose R., « SIG et participation citoyenne : des projets de revitalisation urbaine aux États-Unis », in. Roche S. et Caron C. (dir.), *Aspects organisationnels des SIG*, Paris, Hermès Lavoisier, 2004.
- Gumuchian H., *Représentations et aménagement du territoire*, Paris, Economica, 1991
- Haklay M., Singleton A., Parker C., « Web Mapping 2.0: The Neogeography of the GeoWeb », *Geography Compass*, vol. 2, n° 6, 2008, p. 2011-2039.
- Herboux P., *Intelligence territoriale : repères théoriques*, Paris, L'Harmattan, 2007.
- Herring C., *An Architecture of Cyberspace: Spatialization of the Internet*, U.S: Army Construction Engineering Research Laboratory, 1994.
- Hudson-Smith A., Crooks A., Gibin M., « NeoGeography and Web 2.0: concepts, tools and applications », *Journal of Location Based Service*, vol. 3, n° 2, 2009, p. 118-145
- Jarnac G. (dir.), *Cartographie numérique et développement des territoires*, Etude IRIS à la demande de l'Observatoire des Territoires Numériques (OTEN), 2008.
- Joliveau T., « La participation à la décision territoriale : dimension socio-géographique et enjeux informationnels d'une question politique », *Géocarrefour*, vol. 76, n° 3, 2001, p. 273-279.
- Joliveau T., *Géomatique et gestion environnementale du territoire. Recherches sur un usage géographique des SIG, mémoire d'habilitation à diriger des recherches*, Département de Géographie, Université de Rouen, 2004.
- Lardon S., Maurel P., Piveteau V. (dir.), *Représentations spatiales et développement territorial*, Paris, Hermès Lavoisier, 2002.
- Laurini R., « SIG pour la participation des citoyens aux décisions relatives à l'aménagement du territoire », *Techniques, territoires et sociétés*, vol. n° 37, 2004, p. 209-219.
- Lévy J., Poncet P., Tricoire E., *La carte, enjeu contemporain*, Paris, La documentation française, 2004.
- MacEachren A. M., Brewer I., «Developing a conceptual framework for visually-enabled geocollaboration», *International Journal of Geographical Information Science*, vol. 18, n° 1, 2004, p. 1-34.
- Maurel P., «Les représentations spatiales : concepts de bases et éléments de typologie», in Lardon S., Maurel P., Piveteau V. (dir.), *Représentations spatiales et développement*

territorial, Paris, Hermès, 2001, 75-108.

McHugh R., S. Roche, Y. Bédard, 2009, « Towards SOLAP-Based Public Participation GIS », *Journal of Environmental Management*, vol. 90, n°6, p. 2041-2054.

Mericskay B., Roche S., «Cartographie numérique nouvelle génération: impacts de la néographie et de l'information géographique volontaire sur la gestion urbaine participative», *HyperUrbain.2*, Paris, Europia, 2009.

Péribois C., Usage de l'information géographique dans la gestion participative du territoire, Thèse de doctorat, Département de géographie, Université d'Angers, 2008.

Pornon H., Noucher M., « Bilan et perspective de 20 années de géomatique : Vers des SIG plus collaboratifs, la Géo-collaboration », *Géomatique Expert*, vol. 58, 2008, p. 56-60.

Quoniam L., Arnaud L., *Intelligence compétitive 2.0* Paris, Hermès Lavoisier, 2010.

Rey H., Bacqué M.-H., Sintomer Y. (dir.), *Gestion de proximité et démocratie participative : une perspective comparative*, Paris, La Découverte, 2005.

Ramasubramanian L., *Geographic Information Science and Public Participation*, New-York, Springer, 2010.

Rambaldi G., Kwaku Kyem P., McCall M., Weiner D., « Participatory Spatial Information Management and Communication in Developing Countries », *The Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries*, vol. 25, 2006, p. 1-9.

Rinner C., «Argumentation maps - GIS-based discussion support for online planning.», *Environment and Planning B: Planning and Design*, vol. 28, n° 6, 2001, p. 847-863.

Rinner C., Kessler C., Andrulis S., « The use of Web 2.0 concepts to support deliberation in spatial decision-making », *Computers, Environment and Urban Systems*, vol. 32, n° 2008, p. 386-395.

Roche S., «Usages sociaux des technologies de l'information géographique et participation territoriale», in Debarbieux B., Lardon S. (dir.), *Les figures du projet territorial*, Paris, L'Aube, 2003, p. 61-82.

Roche S., Caron C. (dir.), *Organizational Facets of GIS*, London, John Wiley & Sons, 2009.

Sample, J., Shaw, K., Shengru, T., Mahdi, A. (dir.), *Geospatial Services and Applications for the Internet*, New York, Springer, 2008.

Scharl A., Tochtermann K. (dir.), *The Geospatial Web : How Geobrowsers, Social Software and the Web 2.0 are Shaping the Network Society*, London, Springer, 2007.

Seeger C., « The role of facilitated volunteered geographic information in the landscape planning and site design process », *GeoJournal*, vol. 72, n° 3, 2008, p. 199-213.

Sui D., « The Wikification of GIS and its consequences : Or Angelina Jolie's new tatoo and the future of GIS », *Computers, Environment and Urban Systems*, vol. 32, 2008, p. 1-5.

Tapscott D., Williams A. D., *Wikinomics : Wikipédia, Linux, You Tube : comment l'intelligence collaborative bouleverse l'économie*, Paris, Pearson/Village mondial, 2007

Tulloch D., « Is VGI participation ? From vernal pools to Video Games », *GeoJournal*, vol. 72, n° 3, 2008, p. 161-171.