HAL
open science

La cartographie 2.0, vers une approche critique d'un nouveau régime cartographique

Thierry Joliveau, Matthieu Noucher, Stéphane Roche

To cite this version:

Thierry Joliveau, Matthieu Noucher, Stéphane Roche. La cartographie 2.0, vers une approche critique d'un nouveau régime cartographique. L'Information géographique, 2013, 77 (4), pp.29-46. 10.3917/lig.774.0029 . halshs-00923443

HAL Id: halshs-00923443

https://shs.hal.science/halshs-00923443v1

Submitted on 14 Feb 2014

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.

[VERSION AUTEUR AVANT MISE EN PAGE DE L'EDITEUR]

JOLIVEAU Thierry, NOUCHER Matthieu, ROCHE Stéphane (2013).
La cartographie 2.0, vers une approche critique d'un nouveau régime cartographique.
***L'information Géographique*, vol. 77 (4), pp. 29-46.**

La cartographie 2.0, vers une approche critique d'un nouveau régime cartographique.

Thierry Joliveau, Professeur à l'université Jean Monnet, St Etienne, UMR EVS
thierry.joliveau@univ-st-etienne.fr

Matthieu Noucher, Chargé de recherche au CNRS, Bordeaux, UMR ADESS
matthieu.noucher@cnrs.fr

Stéphane Roche, Professeur à l'université Laval, Québec, Centre de recherche en géomatique
stephane.roche@scg.ulaval.ca

Résumé

L'émergence d'une nouvelle forme de cartographie reposant sur les techniques et les principes du Web 2.0 peut apparaître comme une opportunité pour la cartographie participative. L'accélération de la circulation de l'information géographique sur le Web, la généralisation de son utilisation et la diversification de ses usages engendrent des perspectives de recherche inédites. Après avoir exploré ces nouvelles potentialités, nous défendons l'hypothèse que la cartographie critique peut offrir un cadrage théorique pertinent pour participer à cette réflexion à condition d'envisager un renouvellement conceptuel partiel qui permette de prendre en considération le changement induit par la nature numérique des données géographiques.

Abstract

The emergence of a new form of Web-mapping based on techniques and principles of Web 2.0 may be seen as an opportunity for participatory mapping. The acceleration of spatial data diffusion on the Web, generalisation of its use and diversification of its use generate unprecedented research perspectives. After exploring this new opportunities, we advance the hypothesis that critical cartography can offer a theoretical, suitable framework which could contribute to this debate, under the condition that partial conceptual renewal is envisaged, allowing the changes produced by the digital nature of spatial data.

Mots clés. SIG ; cartographie en ligne ; Web 2.0 ; information géographique volontaire ; cartographie critique.

Keywords. GIS ; Web-mapping ; Web 2.0 ; volunteered geographic information ; critical cartography.

Introduction

L'accélération de la circulation de l'information géographique, la généralisation de son utilisation et la diversification de ses usages mettent en tension de nouveaux enjeux sur la place de la cartographie dans le débat public. En effet, ces évolutions conjuguées modifient les paramètres qui assuraient aux cartographes autorité et légitimité dans le champ de la production de connaissance sur le territoire. Alors que cette autorité était fondée sur les expertises techniques et scientifiques, elle se construit de plus en plus sur une capacité à organiser des flux de données hétérogènes. Les institutions, principalement nationales, qui avaient jusqu'alors conçu, produit et fourni les figures cartographiques de référence sont désormais interpellées, concurrencées, contournées par des acteurs aux statuts, natures et motivations très diverses (de Google à OpenStreetMap) appuyant leur reconnaissance sur la proximité et la réactivité vis-à-vis de l'ensemble des citoyens et usagers permises par le développement et la diffusion des technologies. Ce faisant Internet déplace les enjeux de la recherche en cartographie critique : de la compréhension des mécanismes de contrôle politique et administratif de systèmes cartographiques fermés à la compréhension des mécanismes qui assurent à un acteur donné une reconnaissance auprès d'un public d'usagers par de complexes mécanismes de légitimité.

Nous proposons ici un retour rapide sur l'évolution de la cartographie numérique en France ces 40 dernières années pour mieux comprendre les mutations technologiques et les changements d'usages qui ont conduit à l'émergence d'une « cartographie 2.0 ». L'étude de ce nouveau régime cartographique nous conduit alors à envisager quelques perspectives de recherche pour un renouvellement théorique de la cartographie critique moins centré sur la carte et davantage focalisé sur les processus de *fabrique cartographique*.

Contexte. De la cartographie numérique à la cartographie 2.0

Historiquement, la cartographie est une discipline scientifique et technique exercée par des spécialistes formés pour cela. Les cartes topographiques ont ainsi connu un essor important au cours des XVIIème et XVIIIème siècles, à l'image des quatre générations de Cassini qui ont travaillé à l'amélioration du relevé topographique du territoire français, et en ont proposé en 1815 une carte exhaustive. Au XIXème siècle, les spécialistes de la cartographie relèvent

essentiellement de l'Armée et des corps de géomètre. Les applications civiles en dehors du cadastre demeurent assez faibles. Elles concernent principalement les cartes administratives et les plans de ville. Les usages de la carte se diversifient tout au long du XXème siècle avec l'apparition des cartes routières et touristiques à l'attention des automobilistes et les représentations cartographiques en urbanisme qui relèvent d'une activité de mise en forme graphique de l'information plus que de levers de carte sur le terrain. Avant le développement de la cartographie numérique et des systèmes d'information géographique (SIG), la cartographie est donc une affaire d'experts.

Dans les années 60, au moment où le développement de l'informatisation commence à prendre de l'ampleur et où les programmes aérospatiaux permettent de produire des images de la surface terrestre, la question d'une cartographie numérique émerge. Compte tenu des coûts des ordinateurs à l'époque et de la complexité technique de leur mise en œuvre, cette cartographie numérique concerne d'abord au premier chef l'Armée puis les grandes Agences nationales de cartographie. A la fin des années 70, les services techniques des grandes villes et les gros opérateurs de réseaux, pour lesquels la charge financière induite par le passage au numérique pesait relativement peu par rapport aux coûts et enjeux globaux de leur activité et qui pouvaient disposer des premiers « mini-ordinateurs » plus abordables, se lancent dans la numérisation du parcellaire cadastral, de la voirie et des infrastructures de réseau. La voie de ce qui fut à l'origine perçu et conçu comme de la *cartographie assistée par ordinateur* (CAO) puis comme des *Systèmes d'Information Géographique* était alors ouverte. Ces derniers sont marqués par cette origine *technicienne*, 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 (Feyt, 2004). L'appropriation des technologies SIG par les experts du domaine de la mesure (géomètres et informaticiens notamment) va d'emblée orienter le domaine et avoir un effet centralisateur : seuls quelques spécialistes réussissent réellement à s'approprier ces outils le plus souvent mis en œuvre dans des projets à objectifs fédérateurs. Les données produites alors sont des grands référentiels où la précision topographique l'emporte sur la richesse sémantique. Elles doivent servir aux activités de gestion et ne sont pas envisagées en dehors d'un cercle d'experts. C'est ainsi que Paris, Lyon, Bordeaux ou Nantes mettent en œuvre leurs premières banques de données urbaines et que la Lyonnaise des Eaux développe un logiciel SIG. Baptisé APIC, il est dédié à la gestion des réseaux d'eau mais rapidement utilisé

ensuite pour la gestion du plan cadastral. C'est donc l'informatique de gestion plus que la géographie et l'analyse spatiale qui guide ces premiers développements.

L'arrivée de la micro-informatique à la fin des années 80 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®, GéoConcept® et autres, souvent acquis de façon autonome par des services dans le cadre de projets à objectifs sectoriels. Les thématiciens de tous horizons prennent ainsi progressivement la main sur les outils, élargissant sans cesse les champs d'intervention comme en témoigne la multiplication des néologismes qui apparaissent alors : géomarketing, géodécisionnel, géobusiness, archéomatique, etc… Ce mouvement de diffusion des outils s'accompagne d'un déploiement des technologies de l'information géographique au-delà des organisations de grandes tailles. La facilité de prise en main accélère son adoption par des non spécialistes.

En parallèle de cette diffusion intra-organisationnelle, les années 90 sont marquées par l'essor des pratiques de planification territoriale et par l'engouement pour la représentation iconographique des phénomènes territoriaux. On assiste ainsi progressivement à une revalorisation des représentations spatiales des territoires en jeu et à enjeux (Debarbieux et Lardon, 2003). L'iconographie territoriale (cartes, plans, modélisations 3D, etc.) joue alors un rôle prépondérant dans les projets urbains en tant que support privilégié pour *faire parler* l'espace et externaliser les différentes approches du territoire. L'image tend à s'imposer au centre des débats, en cristallisant les attentions et en prenant une dimension politique. Les citoyens sont demandeurs d'une iconographie toujours plus abondante et diversifiée. Dans ce contexte, les cartes issues des SIG institutionnels doivent, en particulier, faciliter le dialogue entre représentations expertes (produites par les techniciens), représentations savantes (produites par les scientifiques) et représentations locales (issues des expertises *habitantes*). La cartographie comme instrument d'action publique (Lascoumes, 2007) accompagne dès lors la place grandissante de l'*image* dans les projets de développement territorial. Les références aux processus participatifs basés sur le recours aux SIG se multiplient alors, surtout aux Etats-Unis. On voit apparaître l'expression *SIG participatifs* pour évoquer des systèmes d'information géographique développés en partie par (et pour) le public (individus, communautés, etc.) dans le but de favoriser la participation du public dans les processus de gestion territoriale (Mericskay et Roche, 2011). On distingue alors les *Participatory GIS*

(PGIS) des *Public Participatory GIS* (PPGIS), les premiers se destinant plus au développement local et à la gestion des ressources naturelles dans les pays des Suds et les seconds concernant davantage les projets d'aménagement du territoire et d'urbanisme des pays du Nord (Rambaldi et al., 2005). Les tentatives d'usage participatif des SIG restent en France souvent cantonnées à des expérimentations de chercheurs : les experts évaluent ces initiatives comme trop risquées et les interfaces sont jugées trop complexes pour des non spécialistes. Orientés vers des méthodes quantitatives alors que l'intégration, l'analyse et la représentation des connaissances locales reposent sur des approches qualitatives, ces dispositifs ne sont pas jugés suffisamment souples et interactifs pour supporter des processus participatifs (Mc Hugh et al., 2009). Aujourd'hui encore, les SIG servent essentiellement à alimenter les dispositifs participatifs variés qui sont mis en œuvre (consultation publique, conseil de quartier, concertation territoriale, enquête publique, atelier thématique, etc.) par la simple diffusion des productions cartographiques d'experts.

Début 2000, le développement de la cartographie sur Internet permet de soutenir les processus de consultation publique dans le cadre des démarches de planification territoriale. Ainsi, le premier usage des cartes institutionnelles sur Internet vise à faciliter la participation des citoyens en favorisant l'accessibilité à l'information publique. Le premier enjeu est bien souvent informationnel car la revendication de la concertation porte davantage sur le partage de l'information que sur le partage de la décision (Joliveau, 2001). Des cartothèques en ligne voient ainsi progressivement le jour. Les interactions restent faibles ; il ne s'agit alors que de favoriser le porter à connaissance. On observe peu de tentatives de production cartographique alternatives aux projets officiels.

La diffusion des technologies de l'information géographique (et avec elle la diffusion des productions cartographiques qui y sont associées) s'accélère courant 2000 avec l'intensification des usages de la carte sur Internet. Depuis 2005, et le lancement de Google Maps, l'offre en outils cartographiques en ligne a explosé, avec de multiples services et l'apparition d'usages différenciés. Une organisation par l'espace de l'information sur Internet à travers un géoréférencement direct ou indirect sur la surface terrestre a fait émerger le Géoweb (Fisher, 2008 ; Joliveau, 2011). Avec le Géoweb, la dimension géographique des informations et des contenus du Web à travers la composante localisation devient une métadonnée, une information supplémentaire qui vient s'ajouter et enrichir les contenus déjà

existants. L'objectif est de localiser différents types d'informations dans le but de pouvoir les visualiser sur les cartes numériques. Ce processus d'indexation spatiale des pages Web dans une perspective d'aide à la recherche pour les utilisateurs se généralise à tous types de contenus (photos, vidéos, articles d'encyclopédie, billets de blogs, dépêches d'agence de presse, flux RSS, etc.). La carte devient un support qui en plus de permettre de visualiser une information, la positionne dans l'espace.

Ce processus de spatialisation de l'information n'est pas basé sur un référent géographique. Il s'agit davantage de considérer l'espace géographique numérique par l'intermédiaire de services Web cartographiques comme un support de visualisation (Joliveau, 2011). Celui-ci se réduit dans la plupart des cas à un simple fond de carte permettant une organisation visuelle de l'information. On passe ainsi d'une logique de représentation de l'information géographique à une logique de représentation géographique de l'information. Il s'agit plus de présenter cartographiquement des informations simples localisées que de construire une représentation géographique à proprement parler. En parallèle de cette diffusion des cartes, on observe des évolutions dans l'usage de l'Internet. Le passage d'un Internet de la consultation à un Internet de la contribution qu'on qualifie de Web 2.0, a permis le développement d'usages collaboratifs des technologies de l'information et de la communication. Le Web 2.0 se définit à la fois par un mode d'usage interactif et par du contenu généré par les utilisateurs (crowdsourcing[1]). Le Géoweb précédemment décrit s'est inscrit dans cette tendance et en est même devenu l'un des moteurs. On parle désormais de Géoweb 2.0 pour désigner les usages collaboratifs qui visent à organiser de l'information sur Internet à travers un géoréférencement direct ou indirect sur la surface terrestre du contenu informationnel généré par les Internautes. Les technologies de l'information géographique (TIG) ont ainsi évolué en suivant les avancées d'Internet. D'un Géoweb à vocation d'information et de communication où l'utilisateur ne pouvait que consulter des représentations géographiques de l'information, on est passé à un Géoweb 2.0 où l'utilisateur participe et collabore au contenu en créant toute sorte d'information géographique. Le Géoweb 2.0 est donc issu de pratiques nouvelles qui permettent de consulter mais surtout de créer une carte. Les thématiques de ces nouvelles

1 Ce néologisme a été proposé en 2006 par Jeff Howe et Mark Robinson, rédacteurs en chef au magazine Wired dans un article intitulé « The rise of crowdsourcing » (la montée du crowdsourcing). Jeff Howe y explique que les sauts technologiques et la démocratisation des outils informatiques ont réduit les écarts entre professionnels et amateurs, ce qui permet à des entreprises comme Google ou des structures publiques comme Wikipedia de profiter du talent / travail des Internautes. Une traduction française a été proposée : « externalisation ouverte » (Lebraty 2009).

cartes sont multiples et souvent associées à l'usage d'Internet en situation de mobilité[2]. Mais le phénomène va plus loin, car l'utilisateur se met lui-même en avant, il peut mettre en ligne photos et vidéos, modifier le plan de son quartier ou partager l'itinéraire de sa dernière randonnée, le tout combiné à des applications de géolocalisation[3].

Si la sortie de Google Maps date de 2005, le secteur professionnel de la géomatique ne s'est mobilisé sur ces questions que tardivement regardant d'un œil amusé puis inquiet cette avalanche de cartes considérées comme atypiques. Ainsi, les premières conférences professionnelles à traiter de cartographie 2.0 sont apparues en France en 2007[4], la première rencontre européenne entre instituts nationaux de cartographie s'est déroulée en 2009[5], la première formation universitaire à intégrer le sujet dans un Master l'a fait en 2010[6] et la première formation professionnelle à destination des cadres des collectivités a eu lieu en 2011[7].

Ces nouvelles possibilités techniques en permettant des usages collaboratifs avancés (la co-production asynchrone de données géographiques ne pose plus de problème) laissent apparaître des potentialités d'interactions fortes entre producteurs et utilisateurs et tendent d'ailleurs à effacer cette distinction. Certains y voient alors un cadre renouvelé (tant au niveau des technologies que des usages) pour le développement de la cartographie participative (Miller, 2006 ; Leclerc, 2011).

---

2 Dans le domaine des transports, on peut citer des applications comme Apila (http://www.apila.fr/) ou Placelib (http://www.placelib.com/) qui permettent à des conducteurs d'échanger leurs places de stationnement grâce à leur smartphones ou encore Waze (http://www.waze.com/) qui permet quant à elle le partage d'informations relatives aux conditions de circulation (e.g., accidents, embouteillages, etc.).

3 L'application Foursquare (https://foursquare.com/) permet ainsi le partage entre utilisateurs d'informations (commentaires, photos) sur les sites visités.

4 Conférence GéoEvénement (Paris), session découverte sur les Globes Virtuels.

5 Workshop du Groupe EuroSDR (European Spatial Data Research) sur le thème « Identifying common interests and future research issues in the field of crowd sourcing for the updating of national databases », Wabern, août 2010.

6 Université de St Etienne, Master SIG Méthode et Applications, Cours à distance « Géoweb 2.0 : nouveaux usages, nouveaux enjeux » enseigné depuis la rentrée 2010, rejoint par l'Université de Bordeaux en 2013.

7 Formation intitulée « Technologies du Web 2.0 : quels impacts sur le SIG de la collectivité ? » organisée par le groupe Territorial à Marseille, Lyon, Paris et Toulouse à partir de janvier 2011.

Analyse. Une cartographie 2.0 plus contributive que réellement participative

L'usage de l'adjectif « participative » pour qualifier la cartographie renvoie principalement à deux types de processus, souvent envisagés de manière mutuellement exclusive, alors qu'ils constituent dans les faits les deux « extrêmes » d'un même continuum. D'un côté, la carte est considérée comme un support iconographique privilégié pour la participation et l'engagement du public dans un débat ou un projet. D'un autre côté, la carte est envisagée sous l'angle de la participation du public (des non cartographes) à son processus de conception et de réalisation (Roche et Hirt, 2013). Ce double usage du mot participation dans la cartographie moderne mérite sans doute d'être revisité alors que cette dernière est le théâtre des recompositions majeures évoquées plus haut. La cartographie professionnelle est rattrapée par une cartographie 2.0, laquelle, au-delà de l'artefact marketing, reflète un engagement actif du grand public dans la lecture et l'écriture des cartes (Mericskay et Roche, 2011). Plus contributive que participative[8] dans la pratique, la cartographie 2.0 fait de la carte l'objet plus que le support de la participation. Dans le contexte du Géoweb 2.0 et des services géolocalisés, les contenus cartographiques se multiplient donc, produits non plus par des cartographes patentés, mais par des communautés d'utilisateurs – amateurs – plus ou moins structurées. On parle de contenus cartographiques générés par les utilisateurs, de « crowdsourcing » géographique, de mash-up cartographiques ou encore d'information géographique dite « volontaire » - VGI (Sui et al., 2012). La cartographie 2.0 relève donc d'une manière nouvelle d'envisager la cartographie participative et pose la question de l'utilisation de l'information géographique volontaire dans les démarches formelles et institutionnalisées. Deux changements de paradigmes sont envisagés comme propositions explicatives des évolutions dans les approches des SIG et de la cartographie participative.

Dès leurs premiers développements dans le milieu des années 1960, les SIG se sont rapidement imposés comme les outils privilégiés de la cartographie. Mais leur conception

[8] La contribution pourrait se définir comme l'action de concourir à la production d'un bien, mis en commun, sans qu'il y ait nécessairement suivi d'un processus commun ordonné et partagé. La participation est souvent associée au contexte politique, elle désigne davantage les différents moyens et méthodes mis en œuvre de façon organisée et structurée qui permettent aux citoyens de concourir à l'alimentation des décisions concernant une communauté. La contribution renverrait ainsi au produit commun visé alors que la participation se focalise davantage sur le processus décisionnel commun qu'elle alimente.

‘top-down’ très encadrée et leur usage exclusif réservé aux professionnels fit naître au milieu des années 1990, aux Etats-Unis principalement, un courant critique des SIG (Schuurman, 2000). L’idée d’un modèle alternatif à la production, à l’accès et à l’usage de l’information géographique est alors proposé sous le vocable de « bottom-up GIS », puis est rebaptisé « Public Participation GIS » - PPGIS (Craig et al., 2002). Derrière cette appellation, la carte n’est plus seulement envisagée comme un médium de communication. La tension entre la carte-support à la participation et la carte-produit de la participation est encore accentuée. On distingue en effet deux manières de considérer les PPGIS. La première, de « l’expert » vers le « non-expert » (citoyen par exemple), consiste à envisager un SIG développé par une organisation (une ville par exemple) dans le but de supporter un processus participatif. C’est le cas des systèmes de cartographie en ligne développés pour informer et favoriser l’implication des habitants. La seconde du « non-expert » vers « l’expert » consiste à envisager un SIG développé par/pour (ou avec) les citoyens (sous une forme plus ou moins organisée) pour leur assurer un accès facilité aux données et favoriser leur implication dans les débats locaux.

Ce courant critique des SIG est ainsi à l’origine d’un premier renversement de paradigme : la production d’information géographique et de cartes n’est plus envisagée selon une approche descendante "top-down" contrôlée excluant l’utilisateur non-expert, mais selon une approche participative ascendante "bottom-up" cherchant à impliquer le public. Des convergences s’opèrent avec les chercheurs du développement local participatif en particulier (Turkucu et Roche, 2008). La question du « développement des communautés d’utilisateurs » et de leur engagement devient centrale, dans la mesure où elle renvoie au processus d’apprentissage lui-même. Dans la pratique, la réussite ou l’échec des PPGIS en matière d’apprentissage communautaire dépend largement de leur capacité à intégrer ensemble les savoirs locaux (non formalisés) et les données scientifiques factuelles (Duncan and Lach, 2006). Le bilan sur ce plan demeure très mitigé (McHugh et al, 2009). Pour l’essentiel en effet, les initiatives PPGIS fonctionnelles renvoient à la première manière de les envisager. Les PPGIS ont le plus souvent pris la forme de solutions SIG en ligne orchestrées par des organisations locales (villes, collectivités territoriales, bureaux d’études, etc.), visant dans un premier temps le porter à connaissance, puis selon le niveau de participation recherchée,

sollicitant la remontée d'information des citoyens, par le biais de dispositifs plus moins complexes (forums, zonage à dires d'acteurs, cartographie argumentaire, etc.)

Les solutions technologiques, les approches et concepts sur lesquels trouvent appui les PPGIS se sont multipliés au rythme de la démocratisation du Web, puis plus récemment du Géoweb 2.0 (globes virtuels, services Web cartographiques, etc.). Mais en parallèle, et avec des conséquences plus fondamentales, bien que non encore totalement mesurées, le développement du Géoweb 2.0 a entrainé la création de nouvelles technologies autorisant des usagers de plus en plus nombreux et de moins en moins « experts » à développer de nouvelles pratiques de production et de diffusion de données géographiques : géotagging de contenus mutimédias variés (photos, vidéo, textes…) ; crowdsourcing géographique (TomTom Mapshare ou TéléAtlas Mapinsight) ; navigation GPS et check-in propres aux réseaux et média sociaux géolocalisés (Foursquare, Twitter…), etc. (Mericskay et Roche, 2010). Ce phénomène de démocratisation de la production de données géographiques que Turner (2006) qualifie de « neogeography » est révélateur d'un second renversement de paradigme : alors que les PPGIS reposaient, dans la pratique au moins, sur une production de données sollicitée auprès du public et souvent encadrée par des acteurs territoriaux institutionnels, l'information géographique « volontaire » se caractérise au contraire par la multiplication de contributions spontanées et volontaires le plus souvent non sollicitées et non encadrées, voire inconscientes (traces cellulaires ou GPS), face auxquelles d'ailleurs, les acteurs institutionnels peinent à réagir et à se positionner.

Les limites et difficultés sont en effet réelles : motivations variables des contributeurs, hétérogénéités des contenus, absence de qualification des données (pas de métadonnées permettant de renseigner la qualité), référence spatiale le plus souvent implicite (Hacklay, 2009), problèmes juridiques liées au droit de propriété et de responsabilité ou à la protection de la vie privée, etc. Ce deuxième renversement fait naître une tension entre le caractère souvent inopérant des solutions institutionnelles proposées en réponse aux besoins et contraintes participatives et la dynamique entropique et de dispersion engendrée par cette « culture » de la contribution naissante, dans laquelle les organisations publiques peinent toujours à trouver leur place et à développer de réelles opportunités de repenser leurs missions et leurs modes de relations avec le public.

Pourtant, en offrant un accès privilégié aux représentations et pratiques spatiales du public, l'information géographique volontaire, peu ou pas formalisée, constitue un potentiel

d'enrichissement pour les SIG participatifs "institutionnels" et lève en partie les limites de ces derniers en ce qui concerne l'intégration de connaissances locales et le niveau de participation (Elwood, 2009 ; Tulloch, 2008). L'information géographique volontaire peut préfigurer une nouvelle génération de Public Participation GIS, de nature plus contributive, pour peu que les usagers-producteurs ("produsers") soient adéquatement encouragés, que la production soit efficacement orchestrée, sans être trop dirigée ou contrainte et que leurs contenus soient qualifiés.

Proposition. Pour une analyse critique de la cartographie 2.0

On a vu plus haut que le cadre d'une certaine cartographie critique issue des travaux de Harley a été mobilisée dans les années 90 pour interroger et combattre l'idéologie positiviste et à vocation hégémonique d'une première Science de l'Information Géographique (Pickles, 1995) et qui a contribué à donner naissance aux SIG participatifs. Peut-on reprendre et renouveler ces travaux pour produire une analyse critique de la cartographie 2.0 et soulever les enjeux méthodologiques liés aux évolutions de ces processus de production/utilisation de cartes numériques, désormais collaboratifs et qui s'appuient sur des services accessibles à distance et non plus sur l'usage de logiciels installés localement ? En prenant de la distance à l'égard des approches fonctionnalistes et en privilégiant leur portée cognitive, les sciences sociales ont permis de repenser la carte en développant des approches critiques d'analyse. Les cartes sont aujourd'hui reconnues comme des formes de savoir socialement construit, subjectif et idéologique dans le sillage des travaux qui soulignent, depuis les années 1970, l'historicité des savoirs scientifiques modernes, c'est-à-dire l'impact des variables politiques, sociologiques et économiques sur les discours produits par les communautés scientifiques. Les cartographes se réfèrent alors généralement à la généalogie des savoirs proposée par Foucault (1966), aux travaux historiques de Kuhn (1983), à la « théorie critique » des philosophes de Francfort (Horkheimer et Adorno 1974 [1944] ; Habermas 1973) ou encore au courant des « Science, Technology and Society (STS) studies », dont les auteurs les plus cités sont : Steeve Woolgar, Andrew Pickering, Bruno Latour... Cette « *rupture épistémologique* » au sein de la discipline cartographique (Crampton, 2001) a été portée notamment par les tenants de la « cartographie critique ». Deux courants de recherche traversent celle-ci. Le

premier établit que les cartes ne constituent pas des relevés passifs d'objets géographiques mais sont au contraire chargées de valeurs et influencées par de multiples facteurs (classe sociale, genre, religion, ethnicité, etc.). Il a mis en évidence l'intentionnalité sociale de la carte et son caractère fondamentalement rhétorique : « *Les étapes pour faire une carte - sélection, omission, simplification, classification, la création de hiérarchies et la 'symbolisation' – sont toutes intrinsèquement rhétoriques* » (Harley, 1989). Le second courant, notamment à la suite des travaux de Wood (1992), relève l'impact des représentations cartographiques sur la pensée des acteurs qui les utilisent. Dans ce sens, les cartes ne sont pas neutres : elles ont une portée directe sur le monde dans la mesure où elles construisent le savoir et agissent sur le changement social. Ces travaux s'attachent à démontrer que les relations de pouvoir, les idéologies, la volonté de surveillance des gouvernements ont des impacts directs sur la production des cartes. En ce sens, les travaux de recherche sur les instruments cartographiques rejoignent les travaux sur les instruments statistiques, qui sont fondés sur des normes de représentation partagées visant à objectiver certains éléments sociaux (Desrosière, 2000). Aussi, la carte est (re)définie comme un « *dispositif technique à vocation générique porteur d'une conception concrète du rapport politique/société et soutenu par une conception de la régulation* » (Lascoumes 2007). Les approches de « cartographie critique », développées depuis Brian Harley, ont établi un certain nombre de méthodes, de constats et de concepts qui rendent compte efficacement du rôle politique et sociétal de l'usage de la carte depuis le XVIIème siècle (Harley, 1988 ; Harley, 1989 ; Crampton, 2001). En démontrant le lien intrinsèque entre le pouvoir de l'Etat et la maîtrise des outils cartographiques, grâce auxquels citoyens et ressources deviennent « lisibles » à ses yeux, les historiens ont fourni des contributions importantes à ce champ de recherche (Craib, 2000 ; Scott, 1998). Mais la carte n'est pas qu'un vecteur de domination, elle est aussi moyen d'émancipation, comme le démontrent les nombreux cas de groupes opprimés ou marginalisés revendiquant leurs droits grâce à un usage contre-hégémonique des représentations cartographiques (Hirt, 2009). Ce même courant a pertinemment replacé la carte dans le contexte plus large de la pratique cartographique, des institutions en charge de celle-ci, et du rôle assigné par l'Etat à la cartographie dans ses stratégies d'affirmation territoriale et de contrôle des ressources naturelles. Les approches institutionnelles des usages politiques de la cartographie ont par exemple porté sur l'analyse de l'élaboration historique des cadastres en lien avec la construction de l'Etat Moderne (Wood 1992, Kain et Baigent, 1992 ; Garavaglia

et Gautreau, 2012), ou sur le rôle de la cartographie aux côtés des différents systèmes symboliques utilisés par l'Etat pour maintenir sa légitimité (Anderson, 1983).

Ces acquis du courant de la cartographie critique peinent cependant aujourd'hui à saisir le nouveau contexte lié à la cartographie 2.0. Face au triple mouvement d'universalisation des représentations géographiques dans le quotidien de nombreuses sociétés, de numérisation de ces représentations et de leur circulation croissante *via* le Web, un renouvellement partiel des cadres méthodologiques de la cartographie critique est nécessaire. Il doit permettre d'approfondir la description des nouvelles manières de faire des cartes, des étapes de leur fabrication (au sens large, qu'ils s'agissent de cartes figées, de système d'information géographique en ligne, ou de mashups cartographiques…) et des rapports de pouvoir qui accompagnent cette fabrication aussi bien dans la conception que dans les usages.

Si des critiques (au sens négatif du terme) se sont multipliées, notamment des accusations sur la mauvaise qualité de ce type de cartes[9], la mobilisation et le renouvellement de la cartographie critique à la cartographie 2.0 reste inachevé. On peut alors émettre une hypothèse quant à la faible mobilisation des ressources de la cartographie critique pour étudier les nouvelles formes de production cartographique sur le Web : l'analyse de la cartographie 2.0 fait émerger de nouveaux défis méthodologiques. D'une part, la libre circulation et la multiplication des sources de représentation géographique constituent un défi aux tentatives historiques des Etats à contrôler la production et la circulation de l'information géographique. La cartographie critique, qui analysait des stratégies d'usage de la cartographie clairement circonscrites dans le temps et dans l'espace doit désormais prendre en compte des stratégies portées par une multitude d'acteurs. On mesure bien comment le travail des agences nationales de cartographie est transformé par l'irruption des multinationales de l'Internet, qui toutes, qu'il s'agisse de Google, Microsoft, Facebook ou Apple, ont placé les services de

[9] Ces outils cartographiques font l'objet de multiples accusations que Crampton (2010 : 129) récapitule : perte de la vie privée à travers la démultiplication des vues aériennes ou panoramiques (Street View), censure par le floutage de certains secteurs, désorientation de l'industrie de la cartographie, accélération de la fin des cartes papiers, nivellement de la production cartographique par le bas... Sur ce dernier point, de nombreux cartographes ont ainsi parlé du syndrome « red dot fever » pour dénoncer l'appauvrissement graphique de ces nouvelles cartes dont les punaises rouges qui servent à la localisation des points d'intérêt (POI) en constituent l'archétype (Noucher et Nageleisen, 2012).

cartographie et de géolocalisation et le « crowdsourcing » au cœur de leur stratégie, au point que Google Maps est devenu un système de référence cartographique de fait, à côté des systèmes officiels (Goodchild, 2007). De l'autre côté, le modèle de la cartographie officielle est aussi concurrencé par les systèmes comme OpenStreetMap, fondés sur la contribution des utilisateurs et le mouvement de l'Opendata. Cela ne veut pas dire que c'est la fin du modèle de la cartographie étatique. On a déjà vu à certaines époques la domination d'une société privée sur un secteur complet de la cartographie d'un pays. Il en fut ainsi en France de Michelin sur la cartographie routière entre les deux guerres. Mais il saute aux yeux que les transformations actuelles qui ont lieu à l'échelle mondiale sont d'une autre ampleur. Tous ces services privés de cartographie et de géolocalisation fonctionnent selon un modèle économique construit sur la collecte et la valorisation de données individuelles et la publicité. Complètement mondialisés, ils visent à s'adapter aux individus, dont ils collectent les données, écartant toutes les régulations nationales ou les particularismes culturels. On a une bonne illustration de ce phénomène avec les objectifs d'individualisation de la carte que Google a donné à la nouvelle version de Google Maps[10] (Joliveau, 2013). Une analyse critique du Géoweb ne peut donc faire l'impasse sur la dimension socio-économique qui le propulse. Leszczynski (2012) voit par exemple dans ce mouvement l'émergence d'un capitalisme culturel, voire cognitif, dont l'impact sur les pratiques de l'espace des sociétés contemporaines doit être analysé. Pour reprendre le terme employé par Nicolas Verdier dans son travail sur la cartographie du XVIIIème siècle (Verdier, 2012), on peut faire l'hypothèse que le Géoweb contributif marque l'avènement d'un nouveau régime cartographique.

Internet déplace aussi les enjeux de la recherche en cartographie critique, de la compréhension des mécanismes de contrôle politique et administratif de systèmes cartographiques fermés à l'analyse des mécanismes qui assurent à un acteur donné une reconnaissance auprès d'un public d'usagers par de complexes mécanismes de légitimité[11]. La cartographie critique avait construit ses objets et ses débats à partir d'une identification aisée des récepteurs de l'information géographique (les sujets soumis au cadastre, les citoyens

[10] La nouvelle version de Google Maps, encore en phase de test, s'appuie sur un algorithme de contextualisation qui vise à personnaliser la carte en intégrant les *traces* laissées sur Internet par l'utilisateur (historique de recherche sur le moteur Google, position géographique, contenu des mails, messages sur les réseaux sociaux, etc).

11 La contribution de Jean-Christophe Plantin dans ce même numéro sur la cartographie *amateur* post-Fukushima en est une bonne illustration.

influencés par la cartographie « nationale »…). Or, Internet rend actuellement l'identification de ces récepteurs et l'analyse des « effets systémiques » de la mise en circulation de l'information géographique particulièrement complexes.

Le passage de systèmes d'information centralisés et fermés à des infrastructures de données distribuées et ouvertes rend donc délicates à la fois l'identification et la qualification des usages qui découlent de la mise en réseau des données (Noucher, 2013). Du fait de la « malléabilité » des données numériques, les usages de données géographiques constituent un continuum de transformations. Les bases de données géographiques sont en effet « malléables » c'est-à-dire qu'elles sont suffisamment flexibles pour être façonnées à partir de traitements divers (sur leur géométrie, leur représentation graphique, leur sémantique) en fonction des besoins des utilisateurs. Dès lors, la déconstruction de la cartographie 2.0 passe par la capacité à retracer les traitements et à identifier la circulation des sources de données. Certains observateurs parlent d'un brouillage des rôles, dont nous nous sommes fait l'écho plus haut en évoquant les « produsers » par exemple. Or en proposant le néologisme « neogeography », Turner postulait l'émergence de nouvelles formes d'expertise portées par des individus étrangers à l'expérience cartographique ou géomatique professionnelle et susceptibles de renouveler les savoirs et pratiques géographiques et cartographiques (Rana et Joliveau 2009 ; Joliveau 2010). Le domaine des sciences citoyennes ou la prise en compte de l'expertise des habitants dans les problèmes d'aménagement sont des exemples où cette hybridation des compétences pourrait trouver à s'exercer. D'autres auteurs comme Goodchild (2009) sont plus enclins à y voir une redistribution des rôles et des compétences entre experts et profanes, citoyens et décideurs dont il s'agit de retracer les limites et de reconstruire de nouveaux modes de collaboration. C'est là l'objet de toutes les analyses liées à la théorie de l'Acteur-Réseau (objets frontières, objets intermédiaires, zones frontières…).

Il s'avère aussi nécessaire de dépasser les approches traditionnelles de la cartographie critique, souvent plus attachées à l'objet carte lui-même qu'aux processus dans lesquels celle-ci est impliquée. Hanna et Casino (2003) remarquent que Harley dans *Deconstructing the Map* (op. cit.) prend en compte non seulement l'espace cartographié lui-même mais tout ce qui l'entoure (titre, légende, texte en marge …). Il se focalise cependant sur l'objet produit et néglige le fait que les cartes sont intertextuelles et renvoient le plus souvent à d'autres cartes produites sur le même espace, d'autres figurations du territoire. Or il est nécessaire de prendre

en compte cet ensemble de relations entre territoire et représentation pour en faire une véritable analyse politique. Cet argument est renforcé dès lors que l'on travaille sur des cartes publiées sur Internet, dont le caractère intertextuel est renforcé par les liens vers les sites sur lesquels elles pointent mais aussi les liens des sites qui pointent sur elles. Dans un contexte de Web dynamique et de cartes produites à la demande en réponse à une requête, l'objet à étudier se trouve d'un seul coup multiplié et difracté, posant des problèmes inédits. Peut-on encore considérer ces objets multiples et de plus en plus élaborés en fonction du contexte et du profil de l'utilisateur comme on analysait l'objet, relativement bien circonscrit et déterminé, qu'était une carte sur support papier ? Peut-on distinguer la carte issue d'une base de données en ligne de l'ensemble des flux d'information qui la produisent et dans lesquelles elle s'inscrit ? Casino et Hanna S. P. (2006) proposent d'aller plus loin et de ne plus considérer les cartes comme de simples représentations de lieux, mais comme des « sujets mobiles et pleins de sens à travers un ensemble de pratiques socio-spatiales conflictuelles, complexes, intertextuelles et inter-reliées ». Il leur semble nécessaire de ne plus opposer de manière binaire, la représentation et la réalité, la production et l'usage d'une carte. Les usages de la carte ne peuvent plus être limités aux objectifs de son créateur, et pour une part tout usage particulier, dans un contexte unique de mise en action, peut s'apparenter à une nouvelle création de la carte. L'objet d'étude n'est plus la carte mais la myriade d'interconnections qui font de la production et de la consommation d' « espaces de carte » un processus simultané d'écriture et de lecture[12]. Cette proposition théorique qui vise à mettre en avant les pratiques des représentations est antérieure à l'émergence du Géoweb. Elle est rendue d'autant plus nécessaire par la dimension contributive de celui-ci.

Ouverture. Vers une nouvelle approche critique de la fabrique cartographique

Nous avons essayé de décrire rapidement les évolutions et innovations dans la manière dont se conçoivent, se fabriquent et se diffusent maintenant les cartes sur le web, bouleversant les catégories les plus stables de la cartographie: public, auteurs, techniques de conception, mode de consommation, canaux de décision, sémiologie… La place centrale que prend le Web dans la production et la consultation de l'information et le rôle éminent qu'y joue l'organisation géographique de cette information a conduit les grandes compagnies de

12 « (…) our objects of analyses are not simply maps but are instead the myriad interconnections that make the production and consumption of map spaces a process of both authoring and reading simultaneously. »

l'information numérique à investir ce nouveau marché, déstabilisant l'économie traditionnelle de la cartographie. Même si elles viennent s'ajouter aux techniques existantes et non s'y substituer, c'est la notion même de carte que les technologies contributives transforment, celle-ci devenant de plus en plus souvent une interface de géolocalisation, un commutateur dans les flux d'information géoréférencées sur le Web.

Le français manque de l'équivalent du « mapping » anglais (Kitchin et Dodge, 2007), pour désigner l'outillage conceptuel, méthodologique et instrumental, mais aussi la dimension de l'action, du faire, de la performance, nécessaires pour mettre le monde géographique en cartes et lui donner du sens, comme le dit Crampton[13]. Cette *fabrique cartographique*, comme on pourrait l'appeler a longtemps été l'apanage de professionnels, scientifiques puis d'ingénieurs. Elle a souvent pris corps à travers des entreprises princières, étatiques et/ou commerciales et industrielles, au moyen d'infrastructures complexes et sophistiquées qu'on oublie trop souvent quand on contemple la carte résultat. Le dernier macro-avatar de cette fabrique cartographique, la géomatique, est au cœur d'un procès scientifique et industriel qui s'est formé et développé depuis le milieu des années cinquante. Ce n'est que plus récemment que cette fabrique cartographique s'est déployée dans des contextes nouveaux, soit à l'initiative (provoquée ou non par d'autres acteurs) de citoyens ou de collectifs dans le cadre de leur opposition à des projets les concernant, de la revendication de leur identité bafouée ou de l'expression de leurs intérêts négligés. Elle prend maintenant forme dans des agences de type varié pour recueillir les idées, avis ou réactions du public à propos de projets d'aménagement. Plus récemment, ce sont les individus qui s'en sont saisis pour contribuer à proposer du contenu localisé sur les thèmes les plus variables, triviaux : la localisation des toilettes urbaines, quotidiens : la qualité des restaurants, ou plus fondamentaux : les atteintes aux droits de l'homme ou à la démocratie (Joliveau 2010).

Ce nouveau régime dans lequel est entrée la fabrique cartographique est d'autant plus important qu'elle participe à une (re)mise en ordre du monde et qu'elle institue par là même un ordre des choses. Comme l'écrit Crampton « La cartographie critique fait l'hypothèse que les cartes instituent du « réel » autant qu'elles représentent celui-ci» (ibid.)[14]. Les nouvelles

13 « I define mapping deliberately loosely as a human activity that seeks to make sense of the geographic world, it is a way in which we find out our way in the world » (Crampton 2010).
14 « Critique cartography assumes that maps make reality as much as they represent it. »

pratiques du Géoweb rompent le paradigme communicationnel classique émetteur - récepteur qui sous-tend la conception moderne de la carte. Les cartes ne sont pas transmises, elles sont reprises, réactivées, et présentent des aspirations individuelles et collectives, dans le même temps qu'elles participent à un projet à l'envergure inédite de collecte d'informations personnelles géolocalisées précisément, qui constitue aussi la nouveauté – et un péril – de ce nouveau régime cartographique.

Bibliographie

Anderson B. (1983), *Imagined Communities: Reflections on the Origin and Spread of Nationalism*. London and New York: Verso.

Casino V. J. del, Hanna S. P. (2006), "Beyond The 'Binaries': A Methodological Intervention for Interrogating Maps as Representational Practices", *ACME: An International E-Journal for Critical Geographies*, 2006, vol. 4, n°(1), p. 34−56.

Crampton J. W. (2001), "Maps as social constructions: power, communication and visualization", *Progress in Human Geography*, 25, (2), 235-252.

Crampton J. W. (2010), *Mapping: a critical introduction to cartography and GIS*, John Wiley and Sons, 233 p.

Craib R. (2000). "Cartography And Power In The Conquest And Creation Of New Spain". *Latin American Research Review*. 35 (1) 7-36.

Craig W. J., Harris T. M., Weiner D. (eds) (2002), *Community participation and geographic information systems*, London - New York: Taylor & Francis.

Desrosières, A (2000) [1993], *La politique des grands nombres : histoire de la raison statistique*. Paris : La Découverte.

Duncan S. L., D. H. Lach (2006), « Privileged Knowledge and Social Change: Effects on different participants of using GIS technology in natural resource management », *Environmental Management*, 38(2), p. 267-285.

Elwood S. (2009), « Geographic Information Science: new geovisualization technologies – emerging questions and linkages with GIScience research », *Progress in Human Geography*, 33(2), p. 256-263.

Feyt G. (2004), « Les métiers du territoire face aux technologies de l'information géographique : Babel et esperanto », in Roche S., Carron C. (eds), *Aspects organisationnel des SIG,* Paris : Hermès Lavoisier, pp. 55-70

Fisher F. (2008), "Collaborative Mapping : How Wikinomics is Manifest in the Geo-information Economy". *GEOinformatics*, 11 (2) : 28-31.

Foucault, Michel (1966), *Les mots et les choses : une archéologie des sciences humaines*. Paris : Gallimard.

Garavaglia J.C. et Gautreau P. (Eds.) (2012), *Mensurar la tierra, controlar el territorio. América Latina, siglos XVIII-XIX*. Protohistoria Ediciones, Rosario, Argentine.

Goodchild M. F. (2007), « Citizens as sensors: web 2.0 and the volunteering of geographic information », *GeoFocus*, 7, p. 1-10.

Goodchild M. (2009), "NeoGeography and the nature of geographic expertise", *Journal of Location Based Services*, 2009, vol. 3, n°2, p. 82−95

Habermas, J. (1973), *La technique et la science comme "idéologie"*. Paris : Gallimard.

Hacklay M. (2008), *What's So New about Neogeography ?*, WUN Global GIS Academy e-Seminar "Neogeography".

Hanna S. P., Casino V. J. D. (2003), "Tourism Spaces, Mapped Representation and the Practices of Identity", in Hanna, S.P., Casino V.J.D. (éd.), *Mapping Tourism*, University of Minnesota Press, ix−xxii.

Harley J. B. (1988), "Maps, knowledge and power". In, D. Cosgrove& S. Daniels (eds.), *The Iconography of Landscape*. Cambridge: University of Cambridge Press, pp. 277-312.

Harley J. B. (1989). "Deconstructing the map". *Cartographica* 26, 1-20.

Hirt I. (2009), « Cartographies autochtones. Éléments pour une analyse critique ». *L'Espace géographique* 38 (2) *1*71-186.

Horkheimer M. et Adorno T.W. (1974) [1944], *La dialectique de la raison : fragments philosophiques*. Paris : Gallimard.

Kitchin R et Dodge M. (2007), « Rethinking Maps. » *Progress in Human Geography* 31, no. 3, pp. 331–344.

Joliveau T. (2011), « Le Géoweb, un nouveau défi pour les bases de données géographiques », *L'Espace géographique*, 2011/2 Tome 40, p. 154-163.

Joliveau T. (2013), « Chacun sa carte? Le nouveau Google Maps ». *Mappemonde* [en ligne]. septembre 2013. N° 110. [Consulté le 29 septembre 2013]. Disponible à l'adresse : http://mappemonde.mgm.fr/num38/internet/int13201.html

Joliveau T. (2010), Géographie/géomatique entre académie, profession et société. La question de la « Néogéographie », in A quoi sert la Géographie ? L'approche spatiale comme moyen de compréhension et d'action sur les sociétés; quatrième journée du cycle « A quoi servent les sciences humaines? », revue Tracés, Ecole Normale Supérieure de Lyon.

Joliveau T. (2001), « La participation à la décision territoriale : dimension socio-géographique et enjeux informationnels d'une question politique », *Géocarrefour*, 76-3, pp.273-279.

Kain R.J.P. et Baigent E. (1992), *The Cadastral Map in the Service of the State. A History of Property Mapping*, Chicago, The University of Chicago Press.

Kuhn, Thomas S. (1983), *La structure des révolutions scientifiques*. Paris : Flammarion.

Lardon, S. et Maurel, P. (2001), *Représentations spatiales et développement territorial*. Paris : Hermès Lavoisier.

Lascoumes P. (2007), *Gouverner par les cartes*, Genèses, n°68, p.2-3.

Lebraty J.F. (2009). « Externalisation ouverte et pérennité ». *Revue française de gestion*. 11 mai 2009. Vol. n° 192, n° 2, pp. 151−165. DOI 10.3917/rfg.192.0151.

Leclerc G. (2011), « SIG 2.0 et participation publique : vers une géographie de l'action citoyenne », *NETCOM Réseaux, Communication, Territoires*, 25 (1-2) : 83-98.

Leszczynski A. (2012), "Situating the geoweb in political economy". *Progress in Human Geography*. février 2012. Vol. 36, n° 1, pp. 72−89.

Mericskay B. et Roche S. (2010), « Cartographie numérique en ligne nouvelle génération : impacts de la néogéographie et de l'information géographique volontaire sur la gestion

urbaine participative », in Khaldoun Zreik (dir.), *Nouvelles cartographie, nouvelles villes*, HyperUrbain.

Mericskay B. et Roche S. (2011), « Cartographie 2.0 : le grand public, producteur de contenus et de savoirs géographiques avec le web 2.0 », *Cybergeo : European Journal of Geography* [En ligne], Science et Toile, article 552, mis en ligne le 20 octobre 2011, consulté le 11 avril 2012. URL : http://cybergeo.revues.org/24710

McHugh R., S. Roche et Y. Bédard (2009), "Towards SOLAP-Based Public Participation GIS", *Journal of Environmental Management*, 90(6), pp. 2041-2054.

Miller, C. (2006), "A Beast in the Field: The Google Maps Mashup as GIS/2". *Cartographica: The International Journal for Geographic Information and Geovisualization* 41, no. 3/2006, pp. 187–199.

Noucher M. (2013) (à paraitre), « Infrastructure de données géographiques et flux d'information environnementales : de l'outil à l'objet de recherche », *NETCOM Réseaux, Communication, Territoires*, 26p.

Noucher M. et Nageleisen S. (2012), « Cartographie et participation : au-delà de l'implantation ponctuelle et de la 3D ! », *Cartes et géomatique – revue du Comité Français de Cartographie (CFC)*, n°213, pp.15-26.

Nova N. (2009), *Les médias géolocalisés : Une révolution de notre rapport aux autres et à notre environnement ?* FYP éditions.

Pickles, John (1995), *Ground Truth. The Social Implications of Geographic Information Systems*. New-York : The Guilford Press.

Rambaldi G. (2005), "Participatory 3-D Modelling", in the *Encyclopedia of Developing Regional Communities with Information Communication Technology*, Idea Group Reference. pp 538-543.

Rana S. et Joliveau T. (2009), "NeoGeography: an extension of mainstream geography for everyone made by everyone?", *Journal of Location Based Services*, 1 juin 2009, vol. Volume 3,, Issue 2, p. 75 – 81.

Roche S. et Hirt I. (2013), « Cartographie participative », in *GIS Démocratie et Participation, Dictionnaire critique et interdisciplinaire de la participation*, ISSN : 2268-5863, URL : http://www.participation-et-democratie.fr/fr/node/1280

Roche S. (2011), « De la cartographie participative aux WikiSIG », in O. Walser, L. Thévoz, F. Joerin, M. Schuler, S. Joost, B. Debarbieux et H. Dao (eds.), *Les SIG au service du développement territorial*, Presses polytechniques et universitaires romandes, pp.117-129 (318 p.).

Schuurman M. (2000), « Trouble in the Heartland: GIS and its critics in the 1990s », *Progress in Human Geography*, 24(4), p. 569-590.

Scott J.C. (1998). *Seeing Like a State: How Certain Schemes to Improve the Human Condition Have Failed*. New Haven, Conn.: Yale University Press.

Sui D., Elwood S., M. Goodchild (dir.) (2012), *Crowdsourcing Geographic Knowledge: Volunteered Geographic Information (VGI) in Theory and Practice*, New York, Springer.

Touzerie M. (2007), « De l'estime au cadastre en Europe : L'époque moderne ». Conference Proceedings, 4-5 Dec. 2003. Paris: Comité pour l'histoire économique et financière de la France.

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

Turkucu A. et Roche S. (2008), « Classification fonctionnelle des Public Participation GIS », *Revue Internationale de Géomatique*, 18(3-4), p. 11-24.

Turner A. (2006), *Introduction to Neogeography*, Sebastopol O'Reilly.

Verdier N. (2012), Eléments de géohistoire. Volume inédit: La carte avant les cartographes. L'avènement du régime cartographique en France au XVIIIe siècle, HDR, Université Paris VII, 349 p.

Wood D. (1992), *The power of maps*, Guilford Press.