



HAL
open science

Que reste-t-il de Friday Harbor ? Pour une approche critique renouvelée des usages du géoweb fondée sur l'analyse des traces numériques

Matthieu Noucher

► To cite this version:

Matthieu Noucher. Que reste-t-il de Friday Harbor ? Pour une approche critique renouvelée des usages du géoweb fondée sur l'analyse des traces numériques. *Revue Internationale de Géomatique*, 2018, 28 (1), pp.15 - 37. 10.3166/rig.2017.00036 . hal-01806602

HAL Id: hal-01806602

<https://hal.science/hal-01806602>

Submitted on 11 Jun 2018

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]

Matthieu Noucher, 2018, « Que reste-t-il de Friday Harbor ? Pour une approche critique renouvelée des usages du géoweb fondée sur l'analyse des traces numériques », **Revue Internationale de Géomatique**, 28/2, pp. 15-37. <https://doi.org/10.3166/riq.2017.00036>

Que reste-t-il de Friday Harbor ?

Pour une approche critique renouvelée des usages du géoweb fondée sur l'analyse des traces numériques.

Matthieu Noucher¹

*1. Chargé de recherche au CNRS, Laboratoire Passages (UMR 5319),
Maison des Suds, 12 esplanade des Antilles - 33607 Pessac, France.
matthieu.noucher@cnrs.fr*

RESUME. Plus de 20 ans après la conférence de Friday Harbor, que reste-t-il des SIG critiques ? Face à l'opacité des portails Internet qui diffusent des données géographiques, comment tenter d'identifier et de qualifier les pratiques qui y sont associées ? Nous expérimentons une méthode dont l'objectif est de déconstruire le géoweb pour en révéler les usages. Il s'agit, d'une part, d'analyser les plateformes web qui diffusent des données géographiques en explorant leurs traces numériques et, d'autre part, de soumettre ces traces aux usagers eux-mêmes pour les amener à adopter une posture réflexive. En s'inspirant des visual studies et en particulier de la photo elicitation, nous proposons un retour sur l'intérêt de cette approche mixte, inductive et réflexive. Deux études de cas viennent illustrer notre proposition en s'intéressant à l'information géographique institutionnelle et volontaire. Ces exemples permettent d'alimenter une discussion sur la place de la géomatique dans la mise en œuvre d'approches interdisciplinaires pour repenser la critique par le prisme des usages.

ABSTRACT. More than 20 years after the Friday Harbor conference, what remains of 'Critical GIS' ? Given the opacity of Internet portals that disseminate geographic data, how can we identify and evaluate the associated practices? We developed a method that works by deconstructing the geoweb to reveal its uses. This requires, in the first instance, an analysis of web platforms for dissemination of geographic data through their digital footprints, then a return of these results to the users themselves to give them a chance to reflect on their choices. Based on visual studies, particularly photo-elicitation, we propose a return to mixed methods that are inductive and reflexive. Two case studies illustrate our approach, highlighting institutional and volunteer data sources. These examples contribute to a discussion of the development of interdisciplinary approaches to recast the critical approach in terms of uses and users.

Mots-clés : Géoweb ; Usages ; Géomatique Critique ; Infrastructure de Données Géographiques (IDG) ; OpenStreetMap (OSM).

KEYWORDS: Geoweb ; Uses Cases ; Critical GIScience ; Spatial Data Infrastructure (SDI) ; OpenStreetMap (OSM).

1. Introduction

La géomatique connaît depuis plus d'une décennie un rapide renouvellement pour s'adapter aux nouveaux contextes de production, de traitement et de diffusion des données géographiques. Désormais, sur le web, les cartes sont donc partout. Comment interpréter cet essor et cette omniprésence ? En se donnant les moyens de réaliser des analyses fines et détaillées de ces nouveaux usages pour identifier les enjeux socio-spatiaux qu'ils sous-tendent. Aussi, face à la complexité des dispositifs actuels de mise en circulation de l'information géographique sur Internet, nous expérimentons une approche par *Map Elicitation Interview* dont l'objectif est de déconstruire le géoweb pour en révéler les usages. Il s'agit, d'une part, d'analyser les plateformes web qui diffusent des données géographiques en explorant leurs traces numériques (aussi bien les métadonnées sur les données que sur leurs producteurs) et, d'autre part, de soumettre ces traces aux usagers eux-mêmes pour les amener à adopter une posture réflexive par rapport à leur pratique. En s'inspirant des techniques issues des *visual studies* et en particulier de la *photo elicitation*, nous proposons ici un retour sur l'intérêt de cette approche mixte, inductive et réflexive. Deux études de cas viennent illustrer notre proposition en s'intéressant à l'information géographique institutionnelle (via l'analyse des contenus et usages des infrastructures de données géographiques) et volontaire (via l'analyse des contenus et usages de la base de données collaboratives OpenStreetMap). Ces exemples permettent d'alimenter une discussion sur la place de la géomatique dans la mise en œuvre d'approches interdisciplinaires pour repenser les SIG critiques par le prisme des usages du géoweb.

Cet article n'a donc pas vocation à proposer une analyse approfondie de ces deux études de cas qui sont issues de projets de recherche pour lesquels d'autres publications présentent les résultats détaillés (cf. *infra*). Ces cas d'étude ne visent en effet, ici, qu'à illustrer la proposition méthodologique avec une visée essentiellement réflexive pour essayer d'en tirer quelques leçons. Ainsi, la première partie (2) rappelle brièvement l'historique et l'avancement des approches critiques des sciences de l'information géographique (*critical GIScience*). Elle permet de souligner l'enjeu d'un prolongement et d'un renouvellement de ces approches face aux recompositions techniques, juridiques et organisationnelles du paysage de l'information géographique de ces dernières années. Fort de ce constat la partie suivante (3) défend une double thèse : d'une part, elle souligne l'impérieuse nécessité d'une approche par les usages pour engager une contextualisation renforcée des pratiques et d'autre part, elle propose d'utiliser les traces numériques (i.e. métadonnées) comme révélateur d'usages. Un cadre méthodologique inspiré des *visual studies* est ensuite présenté (4) et appliqué à deux études de cas (5). Une analyse réflexive permet de soumettre à la discussion quelques résultats (6) et d'envisager des ouvertures disciplinaires (7).

2. Les approches critiques à l'ère du Géoweb

2.1. De la cartographie critique aux SIG critiques

Il y a 25 ans, J.B. Harley proposait un texte fondateur des recherches en cartographie critique intitulé « Deconstructing the Map ». Publié en 1989 dans la revue *Cartographica*, cet article fut repris dans plusieurs anthologies¹. En prenant de la distance à l'égard des approches fonctionnalistes et en privilégiant leur portée cognitive, il a invité les sciences sociales à repenser les cartes comme des formes de savoir socialement construit, subjectif et idéologique (Lascoumes, 2007). Prônant une analyse du « pouvoir des cartes » (Wood, 1992), il a ouvert la voie à de nombreux travaux en géographie et plus généralement en sciences sociales démontrant l'intentionnalité sociale et le pouvoir d'iconisation du média cartographique. Les analyses multiples de l'intentionnalité sociale de la carte ont permis de mettre en exergue son caractère fondamentalement rhétorique. De nombreuses études historiques (Casti, 2001 ; Blais, 2014), démontrent ainsi 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.). Les travaux sur le pouvoir d'iconisation relèvent quant à eux l'impact des représentations cartographiques sur la pensée des acteurs qui les utilisent, du fait de la performativité de ce média (Craib, 2000). Ainsi, non seulement les cartes ne sont pas neutres, mais elles agissent sur le changement social en véhiculant des catégories particulières d'analyse du monde. Face au développement de la géographie numérique qu'il a peu étudié, Harley est méfiant et considère que les méthodes assistées par ordinateur de la fin des années 80 « *rendent la rhétorique scientiste des cartographes encore plus marquée* » (Harley, 1990 : 2).

Au milieu des années 90, les approches critiques trouvent une nouvelle résonance auprès des communautés de chercheurs qui travaillent sur les systèmes d'information géographique, développent la géomatique et se rassemblent aux États-Unis sous l'appellation des *GIScience*. L'émergence d'un courant de recherche autour des *SIG critiques* est alors marquée par la montée en puissance des

¹ On peut citer à titre d'exemples les ouvrages « *Writing Worlds: Discourse, Text and Metaphor in the Representation of Landscape* » de Barnes et Duncan en 1992, « *Human Geography : an Essential Anthology* » édité par Agnew, Livingstone et Rogers en 1996, « *Postmodernism : Critical Concepts* » de Taylor et Wainwright (1998), « *The New Nature of Maps: Essays in the History of Cartography* » par Harley en 2001, « *The Spaces of Postmodernity: Reading in Human Geography* » de Dear et Flusty paru en 2002 ou encore « *Classics in Cartography* » édité par Martin Dodge en 2011. En français, on doit à Peter Gould et Antoine Bailly, la traduction de ce texte dans un ouvrage publié en 1995 qui rassemble six articles de J.B. Harley sous le titre « *Le pouvoir des cartes. Brian Harley et la cartographie* ».

questionnements sur les implications sociales de ces technologies². Deux manifestations majeures viennent lancer les débats entre les promoteurs et les pourfendeurs des SIG. En 1993, Michael Goodchild, alors directeur du NCGIA (National Center for Geographic Information and Analysis), est à l'initiative de la conférence de Friday Harbor qui reste aujourd'hui encore comme un événement marquant (Goodchild, 2014) des chercheurs qui se revendiquent des *critical GIScience*. Cette conférence a, en particulier, débouché sur l'identification d'une action de recherche, permettant de mettre à l'agenda de la recherche (et des financeurs) le prolongement des questionnements d'Harley, à l'adresse cette fois des SIG. En 1996, 39 chercheurs internationaux se réunissent à South Haven, Minnesota, pour définir 7 axes prioritaires de travail. Plusieurs développements théoriques et méthodologiques sont alors proposés dans la continuité de ces débats. On peut citer en particulier les travaux sur l'évolution des modes de représentation dans les SIG, jugées jusque là trop rigides, avec l'introduction de concepts issus de la logique floue. Vers la fin des années 1990, les SIG critiques deviennent une sous-discipline de la géographie numérique (Desbois, 2015) qui voit se développer différentes branches autour, par exemple, des SIG participatifs destinés à introduire les techniques géomatiques dans des actions de démocratie participative (Rambaldi et al., 2005).

2.2. Friday Harbor, 20 ans après

Plus de vingt ans après le *meeting* de Friday Harbor, les approches critiques des SIG, restent extrêmement minoritaires par rapport à l'ensemble de la géographie numérique universitaire. Dans une analyse bibliographique réalisée en 2004 et portant sur plus de 550 articles de quatre revues scientifiques majeures³, Nadine Schuurman, n'en compte que 45 se rapportant aux SIG critiques et aux relations entre SIG et société (Schuurman et Kwan, 2004). La réflexion élaborée pendant la controverse sur les SIG connaît pourtant aujourd'hui une actualité renouvelée. La combinaison des techniques de géolocalisation et de l'Internet a complètement transformé la place des techniques géomatique dans la vie quotidienne. Avec l'émergence du géoweb⁴ et l'apparition d'initiatives d'origines communautaires (OpenStreetMap), commerciales (Google Earth) et institutionnelles (Géoportail de l'IGN) en l'espace de seulement quelques années (2004-2006), le paysage de l'information géographique a considérablement évolué. L'accélération des

² Pour un aperçu des débats, on peut se référer, sans chercher à être exhaustif, aux textes suivants : Pickles (1995, 2004), Harvey and Chrisman (1998), Schuurman (2000), Sheppard (2005), O'Sullivan (2006), Goodchild (2006) ou encore Crampton (2010).

³ International Journal of Geographical Information Science, Transactions in GIS, Cartography and Geographic Information Science, Cartographica.

⁴ Le Geospatial Web ou GéoWeb peut se définir comme l'organisation par l'espace de l'information sur Internet à travers un géoréférencement direct ou indirect sur la surface terrestre. Ce processus d'indexation spatiale de tout type de contenus informationnels permet alors d'explorer cartographiquement le monde par le Web mais aussi d'explorer le Web par le monde à partir des technologies mobiles connectées.

développements technologiques dont la plupart sont issus de travaux extérieurs à la géographie et même à la géomatique, semble aujourd'hui faire oublier tous les acquis de Friday Harbor.

Du 17 au 20 octobre 2014, une trentaine de chercheurs se sont à nouveau réunis à Friday Harbor pour « revisiter les SIG critiques » à l'aune du géoweb. Ils ont alors soulevé des questionnements qui prolongent les réflexions sur les implications sociales des technologies de l'information géographique en s'interrogeant notamment sur les opportunités effectives d'empowerment numérique des populations marginalisées à l'ère du géoweb ou encore sur l'évolution des jeux de mise en visibilité / invisibilité de différentes communautés (Thatcher et al., 2016). En plus de ces questions de justice sociale, le collectif international de chercheurs a également souligné l'importance d'une approche économique du géoweb pour décrypter des dispositifs techniques qui s'inscrivent désormais comme la clé de voûte de certaines stratégies mondiales de multinationales.

Malgré l'identification de forts enjeux de société, la dilution de l'information géographique dans de multiples composants informatiques dont l'origine est extérieure au monde de la géomatique et le manque d'intérêt des géographes pour les outils « grand public » conduit aujourd'hui à une marginalisation des approches critiques en géomatique. Dans un article récent, Goodchild (2014) le regrette et note ainsi que les chercheurs qui s'engagent sur la voie des approches critiques de l'information géographique sont proportionnellement bien moins nombreux aujourd'hui qu'au milieu des années 90⁵. La revue de littérature de Cochrane et al., (2016) confirme le faible nombre de publications qui intègre à leur réflexion sur le géoweb une analyse des enjeux socio-politiques⁶. Les nouvelles promesses cartographiques associées au *big data* semblent pourtant marquées par un retour en force du positivisme ou de ce que certains appellent le « néo-positivisme numérique » (Mosco, 2013). C'est donc à la remise au centre des débats scientifiques d'une approche critique de la géomatique qu'en appelle cette contribution. Ce renouvellement de la critique passe, dès lors, par un décryptage des traces numériques comme révélateur des usages de l'information géographique qui circule sur le web.

⁵ « *Critical GIScience is in danger of becoming almost invisible* » (Goodchild, 2014 : 5)

⁶ Sur 14.013 articles analysés dans des revues internationales de *GIScience* entre 2005 et 2014, 1190 articles (8,5%) sont consacrés au géoweb. Sur ce corpus dédié au géoweb, seulement 36 articles (3%) font référence à des enjeux socio-politiques.

3. Position de recherche. Décrypter les traces numériques pour révéler les usages

3.1. Vers une contextualisation renforcée des usages

Avec le développement de l'information géographique volontaire, les pratiques cartographiques autour du géoweb dépassent le cadre des agences gouvernementales ou des sociétés spécialisées en redistribuant les capacités techniques aussi bien vers les multinationales de l'Internet que vers des communautés issues du Libre (Sui et al., 2013). Ainsi, alors que les productions cartographiques conventionnelles relèvent d'une intentionnalité institutionnelle où la carte sert à l'État à rendre visible son territoire et ses ressources, les nouvelles formes cartographiques semblent désormais pouvoir relever d'une intentionnalité commerciale où la carte sert avant tout à rendre visible un espace personnel en mettant en exergue son potentiel commercial. Mais elles peuvent aussi relever d'une intentionnalité citoyenne où la carte sert alors à partager un savoir considéré comme un bien commun ou encore d'une intentionnalité plus égocentrique où la carte sert à mettre en scène ses activités personnelles (Noucher, 2015). La démultiplication des sources et la dispersion des acteurs potentiellement impliqués dans les différentes étapes de la mise en carte rendent donc toute tentative de décryptage de l'intentionnalité cartographique particulièrement périlleuse. Comme le souligne Henri Desbois (2015) : « *La rhétorique propre aux globes virtuels et à d'autres objets néogéographiques ne se déchiffre pas aussi aisément que celle de la carte papier.* » Sans minimiser la « *rupture épistémologique* » (Crampton, 2001) sous-jacente à l'émergence de la cartographie critique dans les années 80-90, il s'agit ici simplement de souligner les enjeux provoqués par la complexification des processus de fabrication cartographique depuis quelques années.

Dès lors, il devient nécessaire de prolonger la cartographie critique pour envisager une contextualisation renforcée des différents usages dont l'information géographique peut faire l'objet sur le web. Or, depuis quelques années, on observe de nombreux travaux se revendiquant d'une approche critique et qui, face à la complexité des dispositifs sociotechniques aujourd'hui à l'œuvre, se laissent tenter par la spéculation en adoptant des postures théoriques désincarnées. Quelle peut être alors la portée de ces travaux déconnectés du terrain ? Nous soutenons, au contraire, la nécessité d'incarner les pratiques associées au géoweb. Ainsi dans la continuité d'auteurs s'intéressant à la « société de l'information géographique » avant même le déploiement du géoweb, nous préconisons de multiplier les observations fines et contextualisées des usages (Harvey, 2001 ; Comber *et al.*, 2003 ; Schuurman, 2008 ; Perkins, 2008). Ce faisant, il s'agit de chercher à distinguer précisément les multiples « braconnages » (de Certeau, 1980) de données pour comprendre toute la diversité des intentionnalités qui peuvent y être associées.

3.2. Les traces numériques : mettre en visibilité les contenus et pratiques

Un des verrous scientifiques persistants à la compréhension des valeurs et intentionnalités des acteurs du géoweb tient à la difficulté de repérer les utilisateurs (producteurs ou consommateurs) des plateformes cartographiques en ligne. Le passage de systèmes cartographiques centralisés et fermés à des infrastructures de données distribuées et ouvertes rend, en effet, délicate l'identification des utilisations qui découlent de la mise en circulation des données géographiques, même si des efforts de suivi du nombre de partenaires, de téléchargement, etc. (tableau de bord) émergent progressivement. Un autre obstacle tient à la difficulté à qualifier ces usages et à les définir les uns par rapport aux autres tant l'usage de données géographiques constitue un continuum de transformations, du fait de la malléabilité des données numériques⁷ (Noucher, 2013). Il apparaît donc nécessaire de développer des méthodes d'identification et de caractérisation des usages des données géographiques en préalable à toute tentative d'analyse de leur rôle dans la modification des pratiques territoriales.

Nous proposons ici de mobiliser la notion de « trace » pour identifier et qualifier les usages de l'information géographique. La trace peut se définir, a minima, comme l'empreinte, la marque d'une action. Terme polysémique, notre acception de la « trace » rejoint le paradigme indiciaire de Ginzburg (1980) qui la caractérise selon trois grands aspects : l'individualité de l'objet d'analyse (la trace renvoie à des pratiques singulières), le caractère indirect de son déchiffrement (la connaissance qui s'opère par trace ne passe ni par l'expérimentation ni par l'observation directe) et le caractère conjecturel de son interprétation (il existe une marge irréductible d'aléatoire et d'incertitude). Or, depuis quelques années, le développement du web engendre un engouement pour la déclinaison numérique de cette notion (Galimon-Mélenec et Zlitni, 2013). Comme l'évoque Boris Beaud (2015, p.136) : « *L'enjeu principal des traces numériques est un enjeu de visibilité* ». Penser les traces issues du web revient alors à penser les processus d'externalisation des pratiques des acteurs à travers leurs artefacts numériques. Nous préconisons donc l'exploitation des traces numériques disponibles sur Internet pour mettre en visibilité les contenus et pratiques associées des plateformes en ligne de diffusion de données géographiques. Au-delà des visualisations esthétisantes qui se diffusent très largement, il s'agit ici de faire parler les traces numériques pour décrypter les contextes de production et d'utilisation des données géographiques qui circulent sur le web. Face à la diversité des empreintes numériques laissées par les contributeurs de ces plateformes web, nous faisons le pari que les traces numériques – qui peuvent s'apparenter à des métadonnées – peuvent constituer un outil heuristique pour capter et analyser certains flux d'informations géographique. En exploitant les métadonnées associées aux bases de données déposées sur Internet il est ainsi

⁷ Les bases de données géographiques numériques sont malléables c'est-à-dire qu'elles sont suffisamment flexibles pour être façonnées à partir de traitements divers (sur leur géométrie, leur représentation graphique ou leur contenu sémantique) en fonction des besoins des utilisateurs. Les applications composites (*mashup*) qui, sur une page Web, combinent des cartes avec des sources d'origines diverses en sont de bons exemples.

possible de coupler des informations sur leurs spécifications et sur leurs producteurs pour améliorer notre compréhension des contextes d'usage.

L'expérience est menée sur les traces associées à deux types de plateformes caractéristiques du géoweb : d'une part, sur un ensemble d'infrastructures de données géographiques institutionnelles déployées en France à l'échelon régional et national dans la continuité de la Directive européenne INSPIRE (figure 1). Elles renvoient alors à des usages institutionnels et professionnels du géoweb (services web, métadonnées, normes OGC, etc.) ; d'autre part, sur le système de cartographie collaborative OpenStreetMap qui recense début 2017 plus de 3 millions de contributeurs et plus de 3 milliards d'objets (figure 2). Il renvoie alors à la dimension « grand public » du géoweb. La reproductibilité de la méthode est effective : d'autres infrastructures de données institutionnelles (Infrastructures de Données Géographiques (IDG) internationales ou locales, par exemple) ou d'autres sites contributifs (site de géo-crowdsourcing de sciences citoyennes comme faune-guyane.org par exemple) pourraient faire l'objet d'analyses similaires, dès lors que l'accès aux métadonnées est libre et normalisé. C'est cependant loin d'être le cas (Quesnot, 2016). Ainsi, l'étude de plateformes commerciales dont les traces numériques sont plus difficilement accessibles (Google, Facebook, Amazon) ou pour lesquelles les données accessibles sont loin d'être représentatives ne peut être envisagée sans un risque réel de sur-interprétation de données non représentatives. A titre d'exemple, seul 1% des messages du réseau social Twitter est géolocalisé (Hawelka et al. 2013) et l'API grand public ne donne accès qu'à 1% du trafic total (Morstatter et al. 2013). L'accès à un flux contenant la totalité des tweets peut se faire, via le *Firehose*, mais nécessite alors d'établir un partenariat (financier) avec la firme de San Francisco. De même, nous avons fait le choix de ne pas travailler sur les *logs* des serveurs car ces derniers ne sont pas librement accessibles et encore difficilement interprétables⁸. Si les traces numériques ouvrent de multiples opportunités en particulier pour explorer les usages et susciter la réflexivité des usagers, elles n'en sont pas moins un matériau complexe qui nécessite donc des précautions multiples avant de pouvoir être exploité. Dans nos deux études de cas, la faisabilité et la robustesse des analyses sont liées aux caractères institutionnel et/ou ouvert des systèmes étudiés.

⁸ Les solutions comme Georchestra ou Prodigé, utilisées par les IDG étudiées, ne disposaient pas en 2016 d'outils robustes de suivi des connexions et des utilisateurs sur leur site.

The screenshot shows the 'Données' section of the GéoGuyane portal. The main content area displays XML metadata for a survey area titled 'Éléments surfaciques engagés dans une mesure agro-environnementale pour la campagne 2010'. The XML includes fields for category code, description, and geographic bounding box coordinates.

```

<gmd:topicCategory>
<gmd:MD_TopicCategoryCode>planningCadastre</gmd:MD_TopicCategoryCode>
</gmd:topicCategory>
<gmd:extent>
<gmd:EX_Extent>
<gmd:description>
<gco:CharacterString>Guyane</gco:CharacterString>
</gmd:description>
<gmd:geographicElement>
<gmd:EX_GeographicBoundingBox>
<gmd:westBoundLongitude>
<gco:Decimal>-54.69360316554288</gco:Decimal>
</gmd:westBoundLongitude>
<gmd:eastBoundLongitude>
<gco:Decimal>-51.33178675929288</gco:Decimal>
</gmd:eastBoundLongitude>
<gmd:southBoundLatitude>
<gco:Decimal>2.04653269008874</gco:Decimal>
</gmd:southBoundLatitude>
<gmd:northBoundLatitude>
<gco:Decimal>6.209580879112238</gco:Decimal>
</gmd:northBoundLatitude>
</gmd:EX_GeographicBoundingBox>

```

Figure 1. Exemple de traces numériques associées à un jeu de données géographiques accessible sur Internet : métadonnées renseignant sur l'emprise spatiale d'une donnée diffusée sur GéoGuyane.

The screenshot shows the 'Traces GPS publiques' section of the OpenStreetMap website. It features a search bar, a list of recent traces, and navigation links. Two traces are visible:

- pataooha_t12.gpx ... (2,600 points) ...** Il y a environ une heure plus / carte / modifier IDENTIFIABLE
track
par Ecuador Tur dans Ecuador
- _____2016.gpx ... (4,171 points) ...** Il y a environ une heure plus / carte / modifier IDENTIFIABLE
trekking swamp
par barracud dans belarus, палик, болото, swamp, trekking

Figure 2. Exemple de traces numériques associées à un objet d'une base de données géographiques accessible sur Internet : métadonnées renseignant sur le contributeur d'un tracé diffusé sur OpenStreetMap.

4. Proposition méthodologique. Une approche mixte, inductive et réflexive par *Map Elicitation Interview*

Nous proposons une approche mixte (par l'association d'analyses quantitatives du contenu des plateformes web et de descriptions qualitatives des pratiques), inductive (par un affinage progressif des hypothèses de recherche au fil de la découverte des données) et réflexive (par l'implication des usagers eux-mêmes dans la mise en récit de leurs usages).

4.1. La théorie ancrée pour laisser parler les données

Notre proposition méthodologique repose sur une approche exploratoire qui cherche à favoriser l'émergence des résultats par une immersion dans les données, les algorithmes et les situations de terrain. La théorie ancrée (*grounded theory*) apparaît alors comme un cadre particulièrement bien adapté à cet objectif. Elle a émergé principalement grâce aux travaux d'Anselm Strauss et Barney Glaser (1967) au sein du courant de l'interactionnisme symbolique. La théorie ancrée est présentée comme une approche inductive par laquelle l'immersion dans les données empiriques sert de point de départ au développement d'une théorie sur un phénomène. Grâce à elle, le chercheur conserve toujours le lien d'évidence avec les données de terrain. Il s'agit d'abord d'observer un phénomène social pour en *laisser parler les données*. Le chercheur s'ouvre, ainsi, à l'émergence d'éléments de théorisation qui sont suggérés par le terrain et ce, tout au long de la démarche analytique (figure 3). Nous proposons donc d'étudier les traces numériques laissées sur les plateformes web qui diffusent des données géographiques pour, à partir de l'ouverture de ces boîtes noires algorithmiques⁹, envisager des hypothèses de recherche. Il ne s'agit pas d'élaborer *a priori* toute une série d'hypothèses mais d'exploiter les traces numériques qu'il est possible de récupérer sur le web pour construire ces hypothèses et les soumettre ensuite à nos interlocuteurs.

⁹ Nous utilisons l'expression « boîte noire algorithmique » pour qualifier le fonctionnement opaque des plateformes web qui, par l'exploitation des traces numériques (métadonnées sur les données ou sur l'utilisateur qui les cherche), hiérarchisent l'accès à l'information en mettant en visibilité certains contenus au détriment d'autres. L'ouverture de ces boîtes noires visent à analyser l'intégralité des données qu'elles renferment.

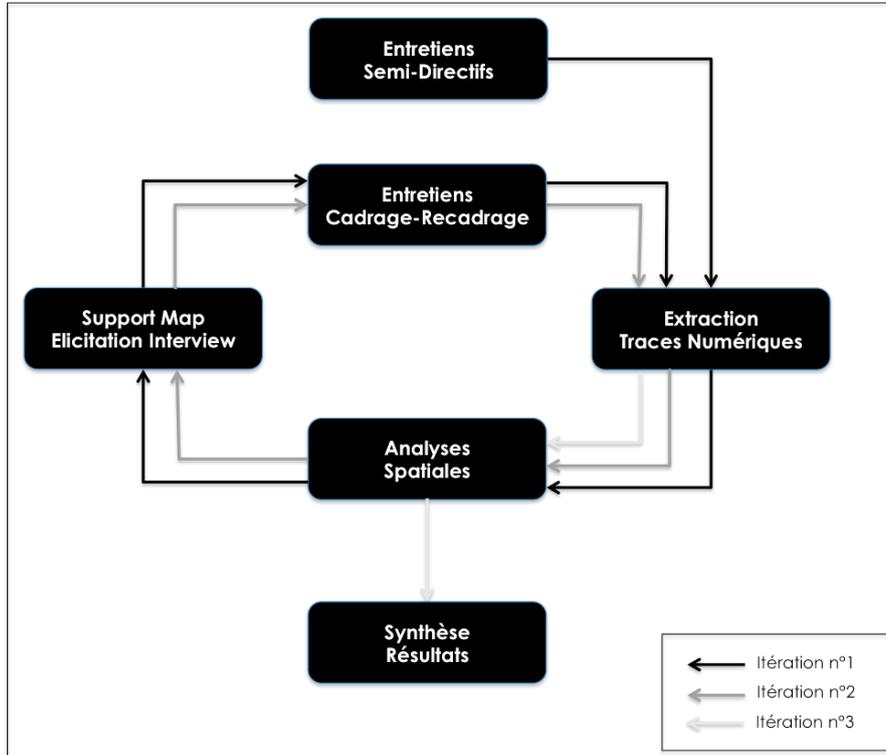


Figure 3. Une approche mixte (associant entretiens et analyses statistiques et spatiales), inductive (par itération) et réflexive (mobilisant des supports statistiques et cartographiques).

4.2. L'approche mixte pour dépasser les discours et incarner les usages

Pour mettre en œuvre la théorie ancrée, nous mobilisons une approche mixte qui permet de combiner analyses quantitatives issues de la déconstruction des traces numériques (métadonnées des données géographiques étudiées) et analyses qualitatives issues des entretiens menés auprès des acteurs. Selon les *principes fondamentaux des recherches mixtes* qu'ont définis Johnson et Turner (2003) les chercheurs engagés dans ce type de démarche devraient recueillir des données multiples en utilisant différentes stratégies, approches et méthodes afin d'engager des combinaisons d'analyse à forte plus value. La plupart des recherches mixtes se développe selon deux approches bien différentes (Johnson et Onwuegbuzie, 2004) : une approche mixte de type linéaire (*mixed-model*) permet d'enchaîner les analyses qualitatives et quantitatives en parallèle puis d'en confronter les résultats ; À l'inverse, l'approche mixte et circulaire que nous préconisons (*mixed-method*), dans l'esprit de la théorie ancrée, cherche à combiner analyses qualitatives et

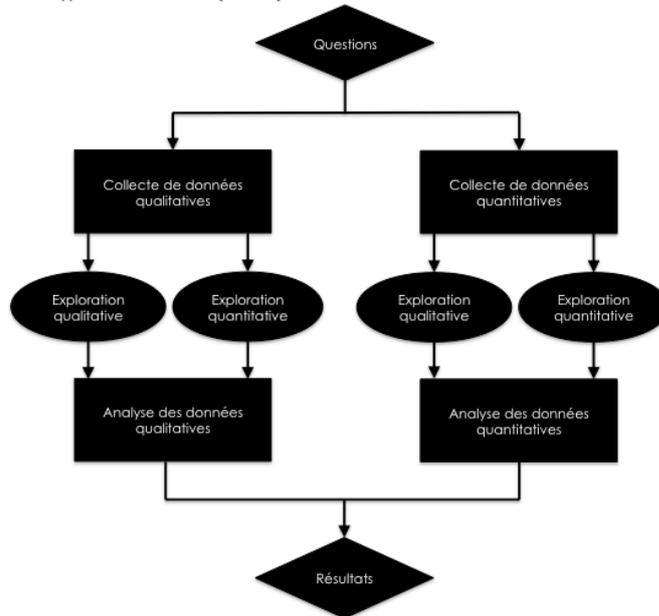
quantitatives (figure 4). Il s'agit ainsi, pour nous, d'analyser en une, deux ou trois itérations, les statistiques (descriptives, multidimensionnelles, réseaux) obtenues lors de l'exploration des traces numériques avec nos interlocuteurs. L'interprétation des analyses quantitatives est donc une co-construction qui permet de dépasser les discours pré-construits en s'appuyant sur un matériau concret afin d'incarner les usages dans toutes leurs diversités.

4.3. La technique de Map Elicitation Interview pour susciter la réflexivité des usagers

Notre approche part d'un double constat : d'une part, nous considérons que les usagers du géoweb sont les mieux placés pour évoquer leur pratique, d'autre part, de nombreux écarts peuvent exister entre le discours des acteurs et la réalité des pratiques. Notre proposition repose donc sur une technique d'entretien visant à amener les usagers à adopter une posture réflexive leur permettant de formaliser leur expérience pour en faire émerger les intentionnalités. Pour ce faire nous nous inspirons des recherches en sciences sociales qui s'inscrivent dans le courant des *visual studies* et qui mobilisent la *photo elicitation interview* (Harper, 2002). La *photo elicitation* est une méthode d'enquête où l'entretien est mené sur la base d'un support photographique « *considéré comme susceptible de provoquer ou susciter (du latin elicerer) des réactions verbales et émotionnelles chez la personne interviewée* » (Bigando, 2013). Quelques chercheurs l'ont mobilisée, en particulier dans le cadre d'analyse paysagère dans les années 80 (Cherem et Driver, 1983 ; Chenoweth, 1984) et plus récemment en France (Michelin, 1998 ; Lelli, 2000 ; Paradis, 2004 ; Bigando, 2013 ; Bousquet, 2016).

Notre proposition est sensiblement différente puisque si notre objectif est bien de soumettre un support visuel pour susciter des réactions, ce support n'est pas une photographie mais une mise en cartes ou une mise en chiffres des traces numériques des données géographiques étudiées. Ainsi, par l'analyse des métadonnées (fournissant des informations sur l'auteur des données ou sur sa couverture spatiale, temporelle, thématique), nous produisons des synthèses sous la forme de cartes ou de graphiques (cf. *infra*) qui permettent de rendre visibles certains usages des plateformes web étudiées, à travers les métadonnées qui y sont associées. Ces synthèses sont ensuite soumises aux enquêtés pour recueillir leurs réactions.

Démarche de type « modèle mixte » (linéaire)



Démarche de type « méthode mixte » (circulaire)

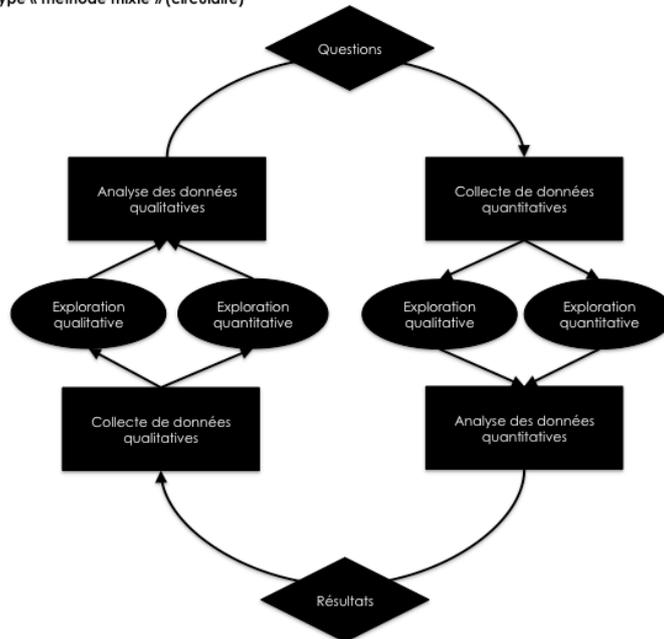


Figure 4. Différenciation entre une démarche de type "modèle mixte" (en haut) et "méthode mixte" (en bas) selon la typologie de Johnson et Onwuegbuzie (2004).

En référence aux *visuals studies* précédemment évoquées nous qualifions notre approche de *Map Elicitation Interview* : il s'agit bien lors d'un entretien de recueillir les réactions des enquêtés en leur soumettant des graphiques et des cartes préalablement établis sur la base d'une déconstruction des plateformes web dont ils sont les usagers (producteurs ou consommateurs).

5. Application à deux études de cas

5.1. Analyser les traces numériques pour décrypter les pratiques associées à l'information géographique volontaire

Dans le cadre du projet ECCE Carto¹⁰, nous cherchons à porter un regard socio-géographique sur les pratiques des contributeurs d'OpenStreetMap. Il s'agit, en particulier, par une enquête en ligne menée auprès de 300 contributeurs actifs et par une série de focus groups organisés dans plusieurs métropoles, de dégager les profils, pratiques et valeurs d'engagement des contributeurs d'OSM. Lors des focus-groups, nous mettons en carte les traces numériques laissées par les contributeurs interrogés pour nous en servir comme de support dans l'optique de notre approche par *Map Elicitation Interview*. Le modèle de données d'OSM permet, en effet, pour chaque objet cartographié, d'accéder à une série de métadonnées particulièrement utiles pour remonter dans sa généalogie. Parmi ces métadonnées, le pseudonyme du contributeur figure automatiquement. Une analyse de la base de données, non par les objets cartographiés, mais par le pseudo des cartographes, permet alors de *cartographier les cartographes* en agrégeant l'ensemble des données à l'échelle d'un compte¹¹. Plusieurs chercheurs ont ainsi développé des plateformes permettant de visualiser les données des contributeurs pour « donner à voir » leurs pratiques. C'est le cas notamment de l'application « *Crowd Lens for OpenStreetMap* » proposé par Quinn et MacEachren (2017) ou encore de l'ensemble des outils de Pascal Neiss, chercheur allemand qui propose sur son site¹² plusieurs interfaces de *monitoring* comme : « *How did you contribute?* » ([HDYC](#)), « *Where did you contribute?* » ([YOSMHM](#)), etc.

¹⁰ « ECCE Carto : Des Espaces de la Contribution à la Contribution sur l'Espace » est un projet, en cours (2015/2017), financé par l'Université Bordeaux Montaigne (PSE) et coordonné par Marina Duféal.

¹¹ On parle ici de compte utilisateur plutôt que d'individu puisqu'une personne physique peut, dans OSM, disposer de plusieurs pseudonymes. C'est d'ailleurs le cas dans la pratique pour les contributeurs très actifs qui disposent de comptes (ou pseudos) différents pour distinguer leurs conditions de contribution (intégration massive de données *versus* arpentage sur le terrain ou pratique professionnelle *versus* pratique personnelle, etc.).

¹² <http://neis-one.org/>



Figure 5. Exemples de supports soumis aux enquêtes du projet ECCE Carto.
 Cartographie des traces d'un contributeur d'OpenStreetMap
 Carte 1 : vision mondiale / Carte 2 : vision locale autour de Nantes
 Cartes 3 : vision diachronique (3a : 2010, 3b : 2013, 3c : 2016).
 Réalisées à partir de l'application de Pascal Neiss : <http://yosmhm.neiss-one.org>

Ce faisant, nous soumettons aux participants une représentation personnalisée de leurs activités dans OSM (figure 5) pour susciter leurs réactions et interroger leur spatialité. Comme le souligne Boris Beade, les traces numériques permettent aujourd'hui de saisir la spatialité des individus : « L'individualisation des traces permet en effet de désagréger la spatialité pour en saisir les composantes individuelles, mais aussi leur temporalité et leur déploiement » (Beade, 2015 : 134). En proposant aux contributeurs eux-mêmes une visibilité inédite de leurs pratiques spatiales, nous les incitons à engager une démarche réflexive susceptible de donner une meilleure lisibilité aux espaces de la contribution mais aussi à son inégale pratique.

5.2. Analyser les géocatalogues pour décrypter les usages de l'information géographique institutionnelle

Dans le cadre du projet de recherche GEOBS¹³, nous cherchons à confronter les objectifs, le contenu et les usages des infrastructures de données géographiques françaises pour comprendre l'impact du réagencement en cours des flux de données géographiques des autorités publiques sur les pratiques de gestion territoriale. Les IDG sont des dispositifs socio-techniques qui visent à interconnecter les bases de données décentralisées par l'utilisation de services web facilitant l'accès aux données géographiques (WMS/WFS/etc.). Le moissonnage des géocatalogues permet ainsi, par le biais des services web CSW, d'accéder à des métadonnées issues d'inventaires distants. Pour extraire les informations contenues dans ces métadonnées, un script Python¹⁴ utilisant la bibliothèque OWSLib¹⁵ a été développé (Rouan et Pierson, 2016). Il permet d'extraire des fichiers XML de métadonnées conformes à la norme ISO115, les balises utiles à l'analyse. L'archivage dans une base de données PostgreSQL au moyen de la bibliothèque Psycopg¹⁶ permet ensuite de lancer des requêtes combinées sur l'ensemble du corpus. Sur 45 plateformes (16 nationales et 29 régionales) recensées en mars 2016, on comptait plus de 160.000 fiches de métadonnées dont 60.000 pour le seul géocatalogue national géré par le BRGM. Face à cette masse considérable d'information, il est difficile, lors des entretiens avec les acteurs de ces dispositifs de sortir des discours très généralistes sur l'usage de l'information géographique. Une analyse fine des contenus permettant de rendre visible la couverture spatiale, temporelle, thématique, organisationnelle des flux qui transitent dans ces plateformes a donc été opérée. Elle a permis de produire des synthèses statistiques et cartographiques pour interroger – voire remettre en cause – les argumentaires des acteurs.

¹³ « GÉOBS : Les Infrastructures de Données Géographiques dans la gouvernance informationnelle de l'environnement » est un projet, en cours (2015-2018), financé par la Région Nouvelle-Aquitaine et coordonné par Matthieu Noucher et Françoise Gourmelon.

¹⁴ <https://github.com/LETG/csw-harvester>

¹⁵ <https://github.com/geopython/OWSLib>

¹⁶ <http://initd.org/psycopg/>

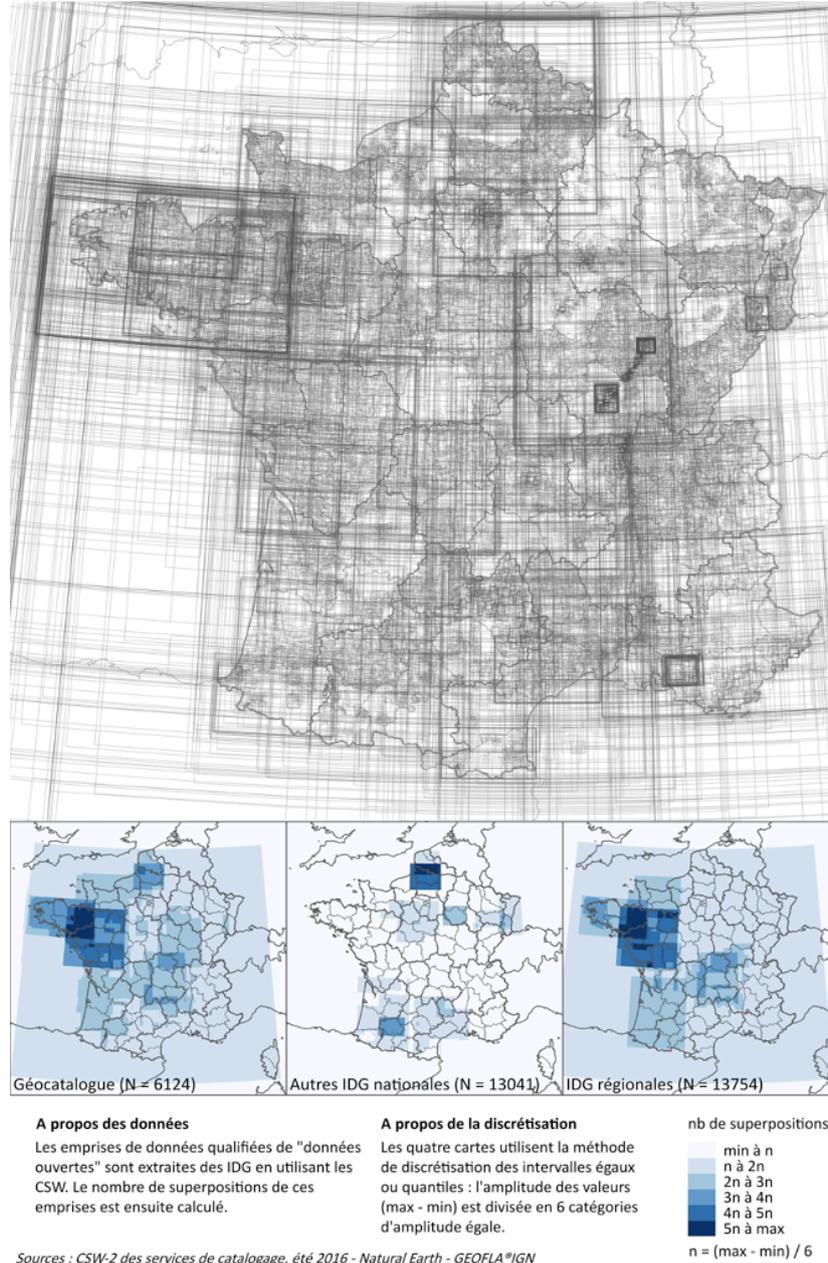


Figure 6. Exemples de supports soumis aux enquêtes du projet GÉOBS.
Des traces d'emprises renseignées dans les géocatalogues à une collection de cartes
sur la densité de données géographiques dans différentes IDG
Réalisée à partir du script CSW-Harvester (Rouan et Pierson, 2016)

Ainsi, les discours autour de l'accessibilité des données, des dynamiques de géocollaboration ou encore de l'interopérabilité des systèmes d'information peuvent être questionnés remettant en cause par la même les usages pressentis (ou publicisés) par les promoteurs de ces plateformes (Noucher et al., 2017). Les cartes présentant la couverture spatiale (figure 6) des données des plateformes web étudiées en sont un bon exemple : elles offrent aux personnes interrogées¹⁷ la possibilité (souvent inédite) de visualiser l'homogénéité/hétérogénéité de la couverture territoriale des milliers de données dont elles disposent et ont suscité de nombreuses réactions relatives, par exemple, aux lacunes informationnelles (zones blanches) découvertes ou confirmées.

6. Résultats : quelles leçons tirer des premières expérimentations ?

6.1. La qualité médiatrice de la Map Elicitation Interview

En tant que support de discussion, les mises en carte ou mises en chiffres des traces numériques associées aux données géographiques constituent un moyen d'échange et d'expression qui facilite la conduite de l'entretien. Elles permettent l'instauration d'une relation triangulaire (chercheur / enquêté / statistique) qui se substitue au face-à-face classique (chercheur / enquêté) et en amoindrit les éventuels effets inhibiteurs. Elles permettent également d'ancrer les propos sur des cas pratiques en fournissant un point de référence concret à l'entretien (Schwartz, 1989).

La production d'un discours associé à l'analyse de document issu d'un travail scientifique permet également à l'enquêté de collaborer étroitement à la recherche et l'incite même à s'y investir davantage encore, notamment lors de l'entretien mais parfois même aussi a posteriori. Ainsi, des contre-cartes de répartition des données des géocatalogues ont pu être échangées avec différents enquêtés permettant de prolonger les discussions engagées lors de l'entretien. La *Map Elicitation Interview* joue donc un rôle de médiation particulièrement efficace entre le chercheur et le praticien interrogé (dans le cas présent, le coordinateur d'une IDG régionale).

6.2. La Map Elicitation Interview comme technique de cadrage-recadrage pour incarner au plus près les usages effectifs du géoweb

Les entretiens menés auprès des usagers potentiels ou avérés s'organisent en deux phases. Dans un premier temps, un entretien de type non directif centré est mené. Il permet de recueillir des informations qui dépendent de la subjectivité des acteurs en s'abstenant de toute intervention directive du chercheur (Mucchielli, 1996). Dans un deuxième temps (bien souvent directement à la suite de cette

¹⁷ 12 personnes ont été interrogées en 2016/2017 avec ce matériau de recherche : 6 coordinateurs d'infrastructures nationales et 6 coordinateurs d'infrastructures régionales (en Nouvelle-Aquitaine et en Guyane, ces deux régions comptant – pour des raisons historiques différentes – trois infrastructures chacune).

première phase), un entretien dit de « cadrage-recadrage » est mis en œuvre. Recadrer, c'est redéfinir le contexte pertinent pour l'observation et l'analyse d'un phénomène. Dans la conception de l'école de la communication de Palo-Alto (Watzlawick, 1978) le recadrage se fait dans le but de changer le sens du phénomène en question (puisque le sens surgit, en particulier, d'une mise en relation avec le contexte) et donc de déclencher des actions nouvelles chez les acteurs concernés (puisque l'action est liée aux significations perçues). Cette technique permet au chercheur d'observer si les acteurs concernés cadrent la situation de la même façon, s'ils ponctuent de la même façon la succession des actions s'y déroulant et par extension s'ils en ont la même compréhension. C'est pour engager cette dynamique de cadrage-recadrage que nous mobilisons l'approche par *Map Elicitation* : il s'agit alors de présenter à l'enquêté un support (cartographique et/ou statistique) qui l'incite à incarner (cadrer ou recadrer) ses réponses précédentes au regard des analyses des traces numériques qui lui sont présentées.

Ce deuxième temps de cadrage-recadrage a ainsi permis d'observer, en fonction des interlocuteurs, trois types de réactions :

- Dans un premier cas de figure, la phase d'entretien par *Map Elicitation* permet d'engager un regard réflexif inédit. Plusieurs intervenants souvent assez imprécis lors des questions semi-directives sont surpris par les représentations qui leur sont proposées et avouent « ne s'être jamais vraiment penché sur la question » ou encore « ne jamais avoir pris le temps de le faire ». Les statistiques ou les cartes proposés les interpellent et les conduisent alors, avec le chercheur, à mener une investigation pour retrouver l'origine des traces (*hotspots* de contributions dans OSM, par exemple) ou de l'absence de traces (sous-densité de données dans les emprises des métadonnées des géocatalogues, par exemple).
- Dans un second cas de figure, la *Map Elicitation Interview* permet de confirmer et d'approfondir le discours d'acteurs ayant déjà engagé une approche réflexive de leur pratique. Il s'agit alors d'appuyer l'argumentaire développé en première partie d'entretiens par la mobilisation à bon escient des statistiques et des cartes proposés par le chercheur... quitte parfois à forcer un peu le trait en oubliant certaines données (mise en avant par exemple du nombre de métadonnées au détriment des chiffres relatifs au volume de données effectivement accessible *i.e.* sous licence *Open Data*) ou en s'opposant à celles qui ne cadrent pas avec le schéma développé jusque là (refus de commenter certains indicateurs sur la qualité des métadonnées – comme le taux de remplissage du champ « généalogie » par exemple – considérant que seule une approche qualitative est viable sur ce point).
- Enfin, dans une troisième situation, la *Map Elicitation Interview* permet de reconnaître un décalage entre le discours et les données, entre les usages affichés et les usages effectifs. L'identification de ce décalage peut alors permettre d'affiner la première phase de l'entretien : lors d'un entretien avec un contributeur d'OSM, le décalage entre la phase semi-directive – où

seules des pratiques très localisées autour de son lieu de vie étaient évoquées – et l’entretien par cadrage-recadrage – où la carte révélait des contributions aussi à l’étranger – a permis de corriger un oubli et surtout de distinguer les pratiques anciennes liées à un engagement humanitaire aux pratiques actuelles, plutôt locales. Le décalage peut aussi révéler des contradictions : un institut de cartographie se présentant, lors de la première phase de l’entretien, comme le garant de la diffusion de référentiels homogènes sur son territoire se doit de revoir son discours lorsque la couverture spatiale hétérogène de son patrimoine de données lui est présenté.

Plus qu’une interprétation détaillée des supports proposés c’est bien la mise en récit des usages qui est ici intéressante à analyser car elle permet de révéler les intentionnalités multiples des usagers du géoweb. Ce faisant, les perspectives ouvertes par ces expérimentations devraient permettre d’envisager, à terme, l’identification de typologie d’usages et d’usagers. En effet, une fois généralisé, ce type de démarche en croisant le discours des producteurs/utilisateurs aux contenus des plateformes (institutionnelles ou collaboratives) peut permettre de préciser des profils d’acteurs ou des contextes d’usages qui ne pourraient émerger d’une analyse des *logs* des serveurs, d’un comptage des *hits* de téléchargement ou d’enquêtes en ligne. La connexion discours/contenu que permet l’exploitation des traces numériques est ici un atout pour permettre une analyse fine des usages, usagers et contextes d’usage de l’information géographique.

7. Discussion : pour une approche critique de la géomatique par la géomatique

Essayer de faire parler les traces numériques (qu’il s’agisse de métadonnées associées à un individu ou à un jeu de données) c’est aujourd’hui se confronter aux techniques – multiples – de fabrication des informations géographiques en cherchant à ouvrir les boîtes noires algorithmiques dont elles sont issues. Celles-ci se caractérisent par une opacité croissante de leurs processus de collecte, d’agrégation, de traitement et de mise en circulation. Notre proposition soulève alors une double difficulté méthodologique : il est d’une part difficile de disposer des compétences de plus en plus techniques pour être en mesure de comprendre ou même simplement d’interroger ces systèmes ; d’autre part le floutage des catégories d’acteurs et le mosaïquage des parties prenantes dans les processus de fabrication cartographique, renforcent la complexité de leurs analyses (Noucher, 2017). Comme le soulignent Dodge et Perkins (2015), il est sans doute beaucoup plus complexe de déconstruire les dispositifs cartographiques actuels où s’entremêlent des sphères d’acteurs divers et où s’agrègent des technologies multiples, que les dispositifs d’antan où le pouvoir cartographique était détenu par quelques rares experts. Alors que les études de Harley sont centrées sur un décryptage de l’autorité des cartes et de leur caractère surplombant et dominant, aujourd’hui les questions d’appropriation sociale des outils cartographiques semblent centrales (Rose-Redwood, 2015). Pour compléter progressivement la lecture textuelle du produit en s’intéressant davantage au

processus, de nouvelles approches sont à imaginer : la *Map Elicitation Interview* est une voie possible que nous expérimentons et qui reste à consolider.

Le développement des plateformes de mise à disposition d'informations géographiques sur le web contribue, en effet, à la complexité de l'«univers de l'information géographique» (Ballatore, 2014). Or, la compréhension de son fonctionnement et de son évolution est un enjeu fort pour la société dans la mesure où les chercheurs, les acteurs publics et privés à différents échelons, s'interrogent toujours plus sur l'impact de ces dispositifs en termes de gouvernance, de gestion territoriale ou encore spatialités. Il nous semble alors que les approches critiques doivent se développer et venir des « *insiders* » (Wood, 2015 : 16), c'est-à-dire des géomaticiens eux-mêmes. Pleinement impliqués dans les développements des technologies de l'information géographique, ils doivent s'associer à des chercheurs d'autres disciplines, issues notamment des humanités numériques ou de l'anthropologie sociale. Il s'agit alors de prolonger la « cartographie critique » et les « *critical GIScience* » pour les intégrer pleinement aux « *critical data studies* » (Iliadis et Russo, 2016). Ce champ de recherche émergent vise, précisément, à décrypter les contextes de production, d'analyse, de diffusion et d'usages des données, en particulier géographiques, qui circulent entre les infrastructures numériques (Kitchin et Lauriault, 2014). La profusion du géoweb donne alors une tout autre portée à ce qui n'était jusque là qu'un débat assez marginal à l'intérieur des *GIScience*.

Bibliographie

- Agnew J., Livingstone D. et Rogers A. (eds) (1996). *Human Geography: an Essential Anthology*, Blackwell, Oxford.
- Ballatore A. (2014). Exploring the geographic information universe: the role of search technologies. *CEUR Workshop Proceedings 1273, Workshop on Geographic Information Observatories at GIScience*, Vienna, October 2014, p. 23–28.
- Barnes T. et Duncan J. (1992). *Writing Worlds: Discourse, Text and Metaphor in the Representation of Landscape*, Routledge, London.
- Beaude B. (2015). Spatialités algorithmiques, In Severo M. et Romele A. (eds), *Traces numériques et territoires*, Presses des Mines, Paris, p. 135-162.
- Bigando E. (2013). De l'usage de la *photo elicitation interview* pour appréhender les paysages du quotidien : retour sur une méthode productrice d'une réflexivité habitante, *Cybergeog : European Journal of Geography* [En ligne], consulté le 01 février 2017. URL : <http://cybergeog.revues.org/25919>; DOI : 10.4000/cybergeog.25919
- Blais H. (2014). *Mirages de la carte. L'invention de l'Algérie coloniale*. Fayard, Paris, 347 p.
- Bousquet A. (2016). Cartographie et participation : vers une pluralisation des sources de connaissance : application à la Trame Verte et Bleue dans le bocage bressuirais. Thèse de doctorat, Couderchet L. (dir.), Université Bordeaux Montaigne.
- Casti E. (2001). Mythologies africaines dans la cartographie française au tournant du XIXe siècle », *Cahiers de Géographie du Québec*, vol. 45, n°126, p. 429-450.

- Certeau (de) M. (1980). *L'Invention du quotidien*, 1. : Arts de faire, Gallimard, Paris, (1990) [1980].
- Chenoweth, R. (1984). Visitor employed photography: A potential tool for landscape architecture. *Landscape Journal*, vol. 3, n°2, p. 136-143.
- Cherem, G. J., & Driver, B. L. (1983). Visitor employed photography: A technique to measure common perceptions of natural environments. *Journal of Leisure Research*, vol. 15, n°1, p. 65.
- Cochrane L., Corbett J., Evans M., Gill M., Searching for social justice in GIScience publications, *Cartography and Geographic Information Science*, vol. 44, n°2. <http://dx.doi.org/10.1080/15230406.2016.1212673>
- Comber, A., Fisher, P., & Wadsworth, R. (2003). Actor–network theory: a suitable framework to understand how land cover mapping projects develop?. *Land Use Policy*, vol. 20, n°4, p. 299-309.
- Craib R. B. (2000). Cartography and power in the conquest and creation of New Spain, *Latin American Research Review*. vol. 35, n°1, p. 7-36.
- Crampton J. W. (2001). Maps as social constructions: power, communication and visualization, *Progress in Human Geography*, vol. 25, n°2, p. 235-252.
- Crampton J. W. (2010). *Mapping: A Critical Introduction to Cartography and GIS*. Wiley-Blackwell, Malden: MA.
- Dear M. et Flusty S. (2002). *The Spaces of Postmodernity: Reading in Human Geography*, Blackwell, Oxford.
- Desbois H. (2015). La carte et le territoire à l'ère numérique, *Socio*. En ligne. 4 |consulté le 07 juin 2015. URL : <http://socio.revues.org/1262>
- Dodge M., Perkins C. (2015). Reflecting on J.B. Harley's influence and what he missed in 'deconstructing the map', *Cartographica*, vol. 50, n°1, p. 37-40.
- Galinon-Melenec B. et Zlitni S. (dir.) (2013). Traces numériques. De la production à l'interprétation, Paris, CNRS éditions, série L'Homme-trace - tome 2, 274 p.
- Goodchild M. (2006). GIScience ten years after ground truth. *Transactions in GIS*, vol. 10, n°5, p. 687–692.
- Goodchild M. (2014). Two decades on : critical GIScience since 1993, *The Canadian Geographer / Le Géographe canadien*, vol. 59, n°1, p. 1-9.
- Gould P. et Bailly A. (éds) (1995). *Le pouvoir des cartes. Brian Harley et la cartographie*, Anthropos, Paris.
- Ginzburg C. (1980). « Signes, traces, pistes » Racines d'un paradigme de l'indice, *Le Débat*, n° 6, p. 3-44. DOI : 10.3917/deba.006.0003
- Harley J. B. (1989). Deconstructing the map. *Cartographica*, vol. 26, n°2, p. 1-20.
- Harley J.B. (2001). *The New Nature of Maps: Essays in the History of Cartography*, Johns Hopkins University Press.
- Harper D. (2002). Talking about pictures: a case for photo elicitation, *Visual Studies*, vol. 17, n°1, p. 13-26. DOI : [10.1080/14725860220137345](http://dx.doi.org/10.1080/14725860220137345)

- Harvey, F. (2001). Constructing GIS: actor networks of collaboration. *URISA journal*, vol. 13, n°1, p. 29-37.
- Harvey F., Chrisman N. (1998). Boundary objects and the social construction of GIS technology. *Environment and Planning A*, vol. 30, n°9, p. 1683–1694.
- Hawelka B., Sitko I., Beinat E., Sobolevsky S., Kazakopoulos P., Ratti C. (2014). Geo-located Twitter as the proxy for global mobility patterns, *Cartography and Geographic Information Science*, vol. 41, p. 260-271.
- Iliadis A., Russo F. (2016). Critical data studies: An introduction. *Big Data & Society*, p. 1-7.
- Johnson, R. B., Turner, L. S. (2003). Data collection strategies in mixed methods research. In A. Tashakkori & C. Teddlie (Eds.), *Handbook of mixed methods in social and behavioral research*. Sage, Thousand Oaks : CA, p. 297-319.
- Johnson, R. B., Onwuegbuzie, A. J. (2004). Mixed methods research: a research paradigm whose time has come. *Educational Researcher*, vol. 33, n°7, p. 14-26.
- Kitchin R., Lauriault T. (2014). Towards Critical Data Studies: Charting and Unpacking Data Assemblages and Their Work, in Eckert, J., Shears, A. and Thatcher, J. (eds) *Geoweb and Big Data*. University of Nebraska Press, Omaha, NB.
- Lascombes P. (2007). Gouverner par les cartes, *Genèses*, n°68, p. 2-3.
- Lelli L. (2000). Le paysage ordinaire : l'exemple du Nord-Comminges (Haute-Garonne, France). Essai méthodologique et pratique, Thèse de doctorat, Bertrand G. (dir.), Université Toulouse-Le Mirail.
- Michelin Y. (1998). Des appareils-photo jetables au service d'un projet de développement : représentations paysagères et stratégies des acteurs locaux de la montagne thiernoise, *Cybergeo*, No.65, URL : <http://cybergeo.revues.org/5351>, 13 p.
- Morstatter, F., Pfeffer, J., Liu, H., and Carley, K. M. (2013). Is the Sample Good Enough? Comparing Data from Twitter's Streaming API with Twitter's Firehose. In *Proceedings of ICWSM*.
- Mosco V. (2014). *To the Cloud: Big Data in a Turbulent World*, Boulder, CO: Paradigm Publishers.
- Mucchielli A. (dir) (1996). *Dictionnaire des méthodes qualitatives en sciences humaines et sociales*, Armand Collin.
- Noucher M. (2017). *Les petites cartes du web. Approche critique des nouvelles fabriques cartographiques*, Éd. Rue d'Ulm, Presses de l'École normale supérieure, Paris, 70 p.
- Noucher M., Gourmelon F., Gautreau P., Georis-Creuseveau J., Maulpoix A., Pierson J., Pinède N., Pissot O., Rouan M. (2017). Spatial Data Sharing: A Pilot Study of French SDIs. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, vol. 6, n°4 : 99.
- Noucher M. (2015). De la trace à la carte et de la carte à la trace : pour une approche critique renouvelée des nouvelles sources de fabrication cartographique, In Severo M. et Romele A. (ed.), *Traces numériques et territoires*, Presses des Mines, Paris, p. 213-223.
- O'Sullivan D (2006). Geographical information science: Critical GIS. *Progress in Human Geography*, vol. 30, n°6, p. 783–791.

- Paradis S. (2004). Paysage et projet territorial dans les Hautes Corbières (Aude, France). Contribution à une recherche-animation, Thèse de doctorat, Filleron J.C. (dir.), Université de Toulouse le Mirail.
- Perkins, C. (2008). Cultures of map use. *The Cartographic Journal*, vol. 45, n°2, p. 150-158.
- Pickles J. (ed.) (1995). *Ground Truth: The Social Implications of Geographic Information Systems*. New York, NY: The Guilford Press.
- Pickles J. (2004). *A History of Spaces: Cartographic Reason, Mapping and the Geo-coded World*. London, England: Routledge.
- Quesnot T. (2016), « L'involution géographique : des données géosociales aux algorithmes », *Netcom* [En ligne], vol. 30, n°3/4, consulté le 11 mai 2017. URL : <http://netcom.revues.org/2545>; DOI : 10.4000/netcom.2545
- Quinn S., MacEachren A. (2017). A geovisual analytics exploration of the OpenStreetMap crowd, *Cartography and Geographic Information Science*, vol. 44, n°1 . <http://dx.doi.org/10.1080/15230406.2016.1276479>
- Rambaldi G. (2005). « Participatory 3-D modelling », in the *Encyclopedia of Developing Regional Communities with Information Communication Technology*, Idea Group Reference, p. 538-543.
- Rouan M. et Pierson J. (2016). CSW Harvester : une chaîne d'extraction et d'analyse d'informations à partir des services web de catalogage (CSW) des infrastructures de données géographiques nationales et régionales en France, *Actes SAGEO : Spatial Analysis & Geomatic*, Déc. 2016, Nice, France.
- Rose-Redwood R (2015). The limits to deconstructing the map. *Cartographica*, vol. 50, n°1, p. 1-8.
- Schuurman N (2000). Trouble in the heartland: GIS and its critics in the 1990s. *Progress in Human Geography*, vol. 24, n°4, p. 569-590.
- Schuurman N. et Kwan M.-P. (2004). Guest editorial: Taking a walk on the social side of GIS, *Cartographica*, vol. 39, n°1, p. 1-3.
- Schuurman, N. (2008). Database ethnographies using social science methodologies to enhance data analysis and interpretation. *Geography Compass*, vol. 2, n°5, p. 1529-1548.
- Schwartz D. (1989). Visual ethnography : using photography in qualitative research », *Qualitative sociology*, vol. 12, n°2, p. 119-154. DOI : [10.1007/BF00988995](https://doi.org/10.1007/BF00988995)
- Sui D., Elwood S., M. Goodchild (dir.) (2012), *Crowdsourcing Geographic Knowledge: Volunteered Geographic Information (VGI) in Theory and Practice*, New York, Springer.
- Taylor V. et Winquist C. (1998). *Encyclopedia of postmodernism: Critical Concepts*, London, Routledge.
- Thatcher J., Bergmann L., Ricker B., Rose-Redwood R., O'Sullivan D. et al. (2016), Revisiting critical GIS, *Environment and Planning A*, vol. 48, n°5, p. 815-824.
- Watzlawitch P. (1978). *La réalité de la réalité : Confusion, désinformation, communication...*, Paris, Seuil - collection Points.
- Wood D. (2015). This is not about old maps, *Cartographica*, vol. 50, n°1, p. 14-17.
- Wood D. et Fels J. (1992). *The power of maps*, Guilford Press, New York.