



HAL
open science

L'information géographique sur internet : qualité des contenus, adaptation de la carte au contexte

Bénédicte Bucher

► To cite this version:

Bénédicte Bucher. L'information géographique sur internet : qualité des contenus, adaptation de la carte au contexte. BdL 2011, journée scientifique La nouvelle géographie du Bureau des Longitudes, Jun 2011, Paris, France. hal-02435246

HAL Id: hal-02435246

<https://hal.science/hal-02435246>

Submitted on 10 Jan 2020

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.



L'information géographique sur internet : qualité des contenus, adaptation de la carte au contexte

Bénédicte Bucher

Université Paris Est – IGN-COGIT, 73 avenue de Paris, 94 160 Saint Mandé

1. Introduction

L'utilisabilité des contenus géographiques sur internet est un enjeu pour notre société.

Des volumes croissants de contenus sont mis en ligne, voire construits en ligne, qui devraient permettre des prises de décision mieux informées sur tout ce qui est lié aux territoires et qui conduisent d'ores et déjà au développement de larges marchés.

Cette utilisabilité est liée à la qualité des contenus et, souvent également, à la possibilité de rédiger des cartes sur mesure.

La qualité des contenus et la justesse des choix cartographiques ne sont pas en eux-mêmes des sujets nouveaux.

L'IGN et d'autres agences ont une mission de production de données géographiques dont la qualité permette d'appuyer des prises de décision dessus.

Elles ont également une mission de production de cartes topographiques et une longue expérience de production de cartes à façon.

Ce qui est nouveau, c'est le contexte technologique qui conduit à des évolutions des défis de production de contenus utilisables et de cartes efficaces.

L'internet, les réseaux mobiles et le GPS sont des technologies de rupture ; elles ont changé le paysage des acteurs –industriels et scientifiques– intervenant dans le domaine de l'information géographique.

Ainsi la cartographie sur le Web a d'abord été le fait de nouveaux acteurs du Web (comme map24 puis Google map) et non des cartographes traditionnels. Pour ce qui est de la recherche, des chercheurs en dehors de la communauté traditionnelle des cartographes font des propositions intéressantes pour l'affichage de cartes sur le Web comme (Paolino et al. 2007)(Di Martino et al. 2009), informaticiens spécialisés dans la conception graphique.

Dans les communautés traditionnelles également, de nouveaux sujets émergent comme les infrastructures de données géographiques demandant non seulement des choix techniques mais aussi des choix organisationnels (Harvey and Tulloch 2006) et des méthodes d'évaluation de la performance (Giff and Crompton 2008), la fouille de Wikipedia (Dahinden and Sester

2009), la confiance dans les données collaboratives géographiques (Bishr and Kuhn 2007).

La suite de cet article s'attache dans une première partie à la qualité des contenus géographiques sur internet. Une deuxième partie traite de la rédaction de carte sur mesure.

2. La qualité des contenus géographiques sur internet

La qualité de contenus géographiques s'analyse selon plusieurs dimensions : fidélité à l'espace représenté (qualité interne), confiance de l'utilisateur, adéquation à l'usage (qualité externe). Pour chacune de ces dimensions, des défis particuliers se posent aujourd'hui et des réponses sont apportées par des projets opérationnels ou par des équipes de chercheurs.

La qualité interne : le défi des contenus collaboratifs

La qualité interne renvoie à une certaine fidélité du contenu à la réalité représentée¹: les données ne doivent pas conduire l'utilisateur à concevoir de fausses opinions relatives à la réalité. Il faut savoir que le contenu ne peut pas viser à reproduire à l'identique l'espace mais plutôt il doit espérer être fidèle à des choix d'observation qui ont été faits sur l'ensemble d'un territoire.

Ces choix sont nécessaires pour gérer la complexité de l'espace, pour réaliser des opérations de discrétisation en vue de l'encoder dans des données.

Par exemple, le producteur de données peut décider de saisir toutes les routes et impasses de moins de 50m, avec une géométrie levée au milieu de la chaussée, à 10m près, en saisissant une suite de points qui reliés les uns aux autres approchent l'axe de la route, avec une obsolescence inférieure à 6 mois et un taux d'exhaustivité de 98%.

¹ Sur ce sujet, l'Institut Géographique National a édité un Bulletin d'Information Scientifique et Technique dédié <http://recherche.ign.fr/doc/BI/Qualite-IG-vecteur-BI67.pdf>.

L'utilisateur doit connaître ces choix pour savoir ainsi que le fait qu'il n'y ait pas d'impasse ne signifie pas qu'il n'y en a pas dans la réalité : il peut y en avoir une mais qui sera longue de moins de 30m. Il sait que sur une carte à une petite échelle, si une route comporte 4 virages rapprochés, c'est une route sinueuse mais qu'il y a probablement plus de 4 virages.

Des éléments de la qualité interne sont ainsi la fraîcheur des données et l'homogénéité du travail de représentation sur le territoire couvert.

L'homogénéité est difficile à atteindre lorsque le nombre de contributeurs augmente.

Cette situation est connue des agences de cartographie dans lesquelles la production des données n'est pas le fait d'un seul agent.

Pour obtenir une certaine homogénéité, elles rédigent des documents guidant précisément le processus de construction de la base de données.

Une évolution majeure du Web est la possibilité pour un internaute d'éditer un contenu en ligne.

Cette possibilité facilite le phénomène du crowd sourcing : utiliser les capacités de la foule pour effectuer une tâche à moindre coût (Tapscott and Williams 2007). (Goodchild 2007) a proposé le terme *Volunteered Geographic Information* pour désigner l'information géographique produite par les citoyens, qualifiés de 'citizens as sensors'.

Mais la diversité des contributeurs est un frein à la description homogène d'un territoire de même que le manque d'engagement et de contrôle qualité ne permet pas de donner des garanties sur les taux d'exhaustivité et la précision des données.

Ainsi, le grand défi que doivent relever les contenus collaboratifs géographiques est celui de la qualité interne : homogénéité, cohérence, exhaustivité (Haklay 2010) (Girres and Touya 2010).

Les évolutions apportées par les nouvelles technologies facilitent aussi parfois la gestion de la qualité interne. Les architectures nouvelles peuvent améliorer la fraîcheur des données en les diffusant sous forme de flux.

De même l'édition par des citoyens d'alertes sur des données en ligne ouvre des perspectives nouvelles pour la gestion de la mise à jour ou du contrôle qualité.

Par ailleurs, le résultat d'une édition collaborative comporte en général l'historique des éditions (voir l'onglet « discussion » dans Wikipedia par exemple) et cet historique peut être analysé pour qualifier le type de collaboration et en déduire un indice de qualité du résultat (Wilkinson and Huberman 2007).

Une proposition est en cours au laboratoire COGIT de l'IGN pour améliorer la qualité interne des contenus collaboratifs. (Brando and Bucher 2010) proposent une méthode d'acquisition et formalisation des relations de cohérences importantes (relations spatiales), au sein d'un contenu ou entre ce contenu et le RGE, et de vérifier automatiquement ces relations lors des éditions pour améliorer la qualité d'un contenu construit collaborativement.

Typiquement le positionnement précis d'un arrêt de bus n'est pas tant important que son positionnement relatif au réseau routier : de quel côté de la rue, entre quel et quel croisement.

Pour évaluer la qualité interne de contenus collaboratifs, une méthode répandue consiste à les comparer à

des données de référence.

En 2005, Nature a publié une comparaison de Wikipedia et de l'Encyclopedia Britannica qui, tout en évaluant la qualité de cette dernière comme supérieure, reconnaissait une qualité plus qu'honorable à Wikipedia (Giles 2005).

Dans le domaine des données géographiques, plusieurs comparaisons de données produites collaborativement par des amateurs avec des données produites par des agences officielles ont été faites : le travail de (Haklay 2009) en Angleterre et le travail de (Girres and Touya 2010) en France.

Ces derniers relèvent de nombreuses hétérogénéités dans OpenStreetMap (OSM), le principal projet collaboratif de production de données géographiques vecteurs, et également des incohérences.

Les points faibles d'OSM sont à leurs yeux le manque de documentation des attributs et les erreurs sémantiques, en particulier les erreurs de classement des routes les contributeurs ayant tendance à classer en route secondaire des routes principales.

Outre l'acquisition, un élément important de la qualité interne est que l'utilisateur soit conscient du filtre des spécifications, par exemple le fait que les impasses de moins de 30m ne sont pas saisies.

Cet élément est essentiel pour donner confiance aux diffuseurs qui mettent leurs données dans des SDIs.

La visualisation d'information de qualité interne a toujours été un problème difficile, donnant lieu à des bibliographies de plus de 40 articles au National Center for Geographic Information and Analysis (NCGIA) dans les années 90.

C'est un cas d'application privilégié des chercheurs en géovisualisation.

Ce problème est toujours d'actualité. Des propositions de recherche existent dans un contexte d'application dans le domaine du risque (Arnaud et Davoine 2009).

La confiance de l'utilisateur dans un contenu Web

Un deuxième aspect de la qualité est la confiance de l'utilisateur dans la qualité interne. La confiance en les contenus collaboratifs est le sujet de nombreuses propositions.

L'usage de modérateurs (comme dans Wikipedia anglais), de références externes (comme dans Wikipedia) et de profils explicites des contributeurs (comme dans Knol) est une première réponse des grands projets collaboratifs à ce problème.

Le traitement de la confiance peut s'appuyer sur les profils des contributeurs et également sur les liens entre les contributeurs et utilisateurs.

Dans le cas de données géographiques collaboratives, ce domaine a donné lieu à de nombreuses publications. (Coleman et al., 2009) classifient les contributeurs en fonction de leurs motivations et en déduisent des différences en terme d'exigence -et donc en quelque sorte d'engagement- de qualité de la part de ces contributeurs. (Goodchild 2009) (Bishr and Kun 2007) établissent une dépendance entre la localisation géographique du contributeur et le crédit qu'on peut lui accorder sur le contenu édité. (Bishr and Kuhn, 2007) étudient également leurs relations de confiance avec d'autres utilisateurs. (Budhatoki et al. 2010) réalisent une étude détaillée sur les profils des contributeurs à des contenus géographiques.

Il est frappant de constater que 49% des contributeurs

à OpenStreetMap n'ont aucune expérience en SIG et 26% une expérience de moins d'un an en SIG. Un autre élément intéressant est que les contributeurs à ce type de projet sont principalement des contributeurs à d'autres projets collaboratifs comme Wikipedia.

La réutilisabilité des contenus

Un dernier aspect de la qualité de contenus géographiques est leur aptitude à répondre à un besoin indépendamment des questions de qualité interne. C'est-à-dire l'aptitude des données, telles qu'elles auraient été acquises de façon idéale, à remplir l'usage qu'on veut en faire.

Cette dimension est appelée qualité externe.

Le nouveau contexte favorise la qualité externe dans la mesure où une communauté peut décider de construire ensemble précisément la base de données dont elle a besoin, comme les agressions relevées dans un quartier dans Spotacrim.

Ce nouveau contexte conduit également à une certaine focalisation de la notion de qualité vers une exigence de pouvoir réutiliser facilement les données en les croisant avec d'autres données, c'est-à-dire un problème d'interopérabilité, un problème d'accès à l'expertise et aux outils et un problème de licence.

L'interopérabilité demande de lever plusieurs obstacles comme les formats, les projections et enfin la sémantique y compris le niveau de détail.

L'intégration de données demande de tenir compte des différents choix faits par des producteurs de données pour observer l'espace et le représenter dans des données : définition plus ou moins ambiguë de catégories d'objets du monde réel à observer, définition des règles d'observation, erreurs.

Ce problème est plus ou moins complexe selon les objets à intégrer : lorsque ce sont des objets qui possèdent un identifiant naturel (attribut ou encore position non ambiguë) le problème est moins complexe.

Pour d'autres objets, comme les sommets, les pics, les cols, le problème revêt une plus grande complexité du fait des différences de toponymes et du fait que ces objets n'ont pas de position géographique matérialisée sur le terrain et il est nécessaire de prendre en compte plusieurs critères (et de les prendre en compte différemment selon le type d'objets) pour décider de l'appariement d'objets (Olteanu 2007).

Pour ce qui est des différences de niveaux de détail, le couplage de modèles ayant des niveaux de granularité spatial ou temporel différents est également un domaine de recherche actif par exemple pour pouvoir coupler plusieurs modèles de pollution dans une ville.

La question des licences donne lieu à de nombreuses discussions en dehors du domaine de la recherche.

Dans les années 90, un directeur de l'IGN avait commandité à un économiste une étude sur la valeur des données géographiques (Didier 1990).

Aujourd'hui encore cette question reste d'actualité. Des travaux de recherche portent sur l'évaluation de la valeur de données géographiques dans les SDIs. Les performances des SDIs, la valeur d'une information géographique dans une SDI (Giff and Crompvoets

2008).

Une autre exigence est de pouvoir manipuler automatiquement les contenus.

Ainsi le Web rejoint les exigences qui ont conduit à mettre en place des SDIs.

Tim Berners Lee, parfois appelé l'inventeur du Web, veut un Web des données où chacun puisse croiser des contenus de sources différentes, de façon automatique et sans avoir à surfer de site en site.

Il explique : *"We are surrounded by data - data about the performance of our local schools, the fuel efficiency of our cars, a multitude of products from different vendors, or the way our taxes are spent.*

By helping us make better decisions, this data is playing an increasingly central role in our lives and driving the emergence of a data economy. [...]

This raises three key questions: How best to provide access to data so it can be most easily reused ?

How to enable the discovery of relevant data within the multitude of available data sets?

How to enable applications to integrate data from large numbers of formerly unknown data sources ?

Just as the World Wide Web has revolutionized the way we connect and consume documents, so can it revolutionize the way we discover, access, integrate and use data."

Il est frappant de constater à quel point cette vision rejoint les motivations à la source de la directive européenne INSPIRE 2007/2/CE.

Les chercheurs travaillant sur INSPIRE s'intéressent aux linked data comme en témoignent des présentations à la conférence INSPIRE 2010, un workshop dédié à la conférence GIScience 2010.

A l'inverse, les acteurs de cette dernière évolution du Web sémantique sont encore rarement conscients de l'existence d'INSPIRE.

Plusieurs IGN s'engagent dans l'expérimentation du Web sémantique, fournir des données de référence pour le Web des données, au format de ce Web des données quand bien même ce n'est pas le modèle choisi dans INSPIRE : il s'agit de l'IGN anglais (Goodwin et al. 2009), de l'IGN espagnol (Vilches-Blázquez et al. 2010) et de l'IGN français qui participe à un projet ANR CONTINT 2010, Datalift, sur ce sujet.

3. La cartographie sur mesure sur internet

La deuxième partie de cet article se penche sur la rédaction de carte sur mesure sur internet.

La rédaction de carte vise à produire un message graphique relatif à un espace donné qui supporte le mieux possible le raisonnement visuel d'un lecteur en vue de conduire une tâche.

Ainsi, une carte routière vise à faciliter l'identification des routes et des itinéraires.

Une carte de randonnée comportera des informations sur les chemins empruntables par les piétons, le relief et les divers éléments du paysage qui permettent de s'orienter mais sera moins adaptée à la navigation routière.

En effet une carte dédiée à la navigation routière facilite la lecture des routes sur la carte : déterminer visuellement les itinéraires mais également lire facilement

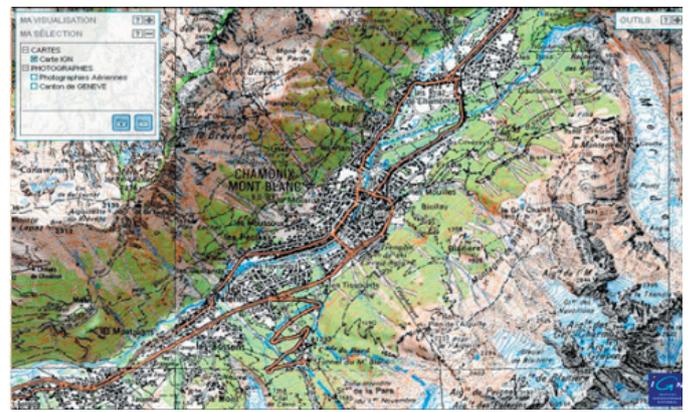


Figure 1. Deux cartographies des environs de Chamonix à des niveaux de détails différents : l'une dédiée à la randonnée (échelle 1/25 000e) et l'autre à la navigation routière (échelle 1/100 000e).

La cartographie sur mesure a connu plusieurs évolutions.

La première évolution est l'accès facilité à des outils de cartographie, à des fonds de carte et à des données localisées (voir les mashups produits avec Google Maps).

Les SDIs vont également dans le sens de permettre à chacun de construire sa carte en superposant les couches qu'il souhaite.

Un premier défi est de resituer des étapes clés de la cartographie qui ne sont pas supportées par ces architectures : l'expression du besoin et l'évaluation.

Alors que les architectures actuelles facilitent l'accès d'utilisateurs à des outils de cartographie, des fonds de cartes, des couches thématiques, il n'existe pas (ou peu) de services d'aide à l'expression du besoin, à l'évaluation et à la correction des styles et données.

En quelque sorte, le cartographe novice doit dire précisément comment sa carte doit être dessinée et non de quelle carte il a besoin.

Le problème étant qu'il n'existe pas de méthode pas à pas pour rédiger une carte à partir de l'analyse du besoin, le cartographe est à la fois un scientifique et un artiste (Bucher et al. 2007). Une proposition a été élaborée au laboratoire COGIT de l'IGN à cet égard qui s'appuie sur plusieurs éléments :

- Le premier est un modèle de spécification d'une carte en termes de besoin d'un message graphique : thèmes, relations entre thèmes, connotation des thèmes, niveau de lecture. (Chesneau et al. 2005), (Bucher et al. 2007),

- Le deuxième est un catalogue de styles prédéfinis (Bucher et al. 2010),

- Le troisième est une méthode d'évaluation automatique du message véhiculé par des objets graphiques, plus précisément de l'évaluation de l'adéquation des relations entre objets colorés avec les relations attendues. (Chesneau et al. 2005), (Buard and Ruas 2007). Un deuxième défi est de favoriser la créativité du cartographe novice.

Une proposition a également été élaborée au laboratoire COGIT : une application de dialogue pour permettre à un internaute dépourvu d'une expertise en cartographie de rédiger une carte efficace tout en exprimant sa créativité (Christophe et al. 2007) (Christophe 2009). Cette application utilise des « amorces » de styles obtenues à partir de palettes spécifiques.

Certaines palettes ont été extraites de tableaux de maîtres et d'autres ont été extraites d'un livre sur la couleur dans la décoration. L'objectif étant que parmi les amorces produites il y en aient qui plaisent à l'utilisateur, qui correspondent au type d'esthétique qu'il souhaite donner à sa carte et à partir desquelles il puisse affiner sa carte. Dans le cas des palettes issues de tableaux de maîtres, le système doit gérer un compromis entre les règles d'usage des couleurs en cartographie et la grammaire du peintre. Les règles d'usage des couleurs en cartographie comprennent des règles sur les limites de la lecture des contrastes par l'œil humain, des règles sur l'interprétation faite par l'homme de relations entre couleurs en terme de relations entre les objets représentés et enfin des conventions sur l'usage de certaines couleurs pour certains thèmes - la mer en bleu- et de connotation des couleurs (Dominiques et al. 2009).

La deuxième évolution est l'informatique ubiquitaire. L'informatique ubiquitaire met l'accent sur l'adaptation automatique au contexte afin d'alléger au maximum la charge cognitive de l'utilisateur (Weiser 1991). Le contexte est défini comme tout ce qui intervient entre l'utilisateur et l'aide apportée par les programmes : cela comprend donc la tâche en cours (buts, localisation), les conditions de lecture (saison, météo, taille écran), les conditions de communication (réseau, terminal), le profil de l'utilisateur (âge, culture, nationalité, profession, genre, état émotionnel, handicaps, etc.).

Concernant l'adaptation à la culture, (Robinson et al. 1995) relèvent que *'some colors are definitely liked more than others, and preferences vary from culture to culture. Color preferences also change with age. For example, young children tend to like pure warm colors, such as high-chroma red, followed by blue, green, and the other spectral hues. [...] Studies of adult color preferences in the United States - which probably reflect Western culture- suggest that blue, green, and red are generally considered 'pleasant.' Blue is liked most, while orange and yellow are rated significantly lower. We appear to like greenish-yellows the least. These preferences also depend on the value and chroma level, with lower-chroma 'pastel' hues preferred over the full-chroma in a few instances.[...].'*

Ils ajoutent que les préférences culturelles concernent non seulement les couleurs mais les combinaisons

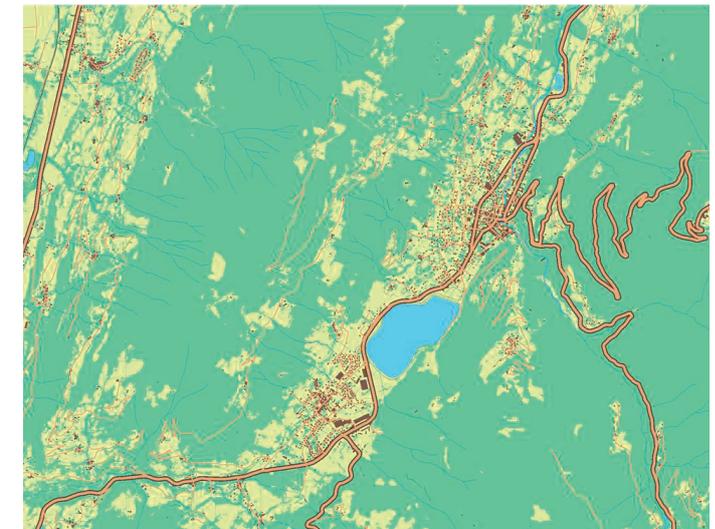
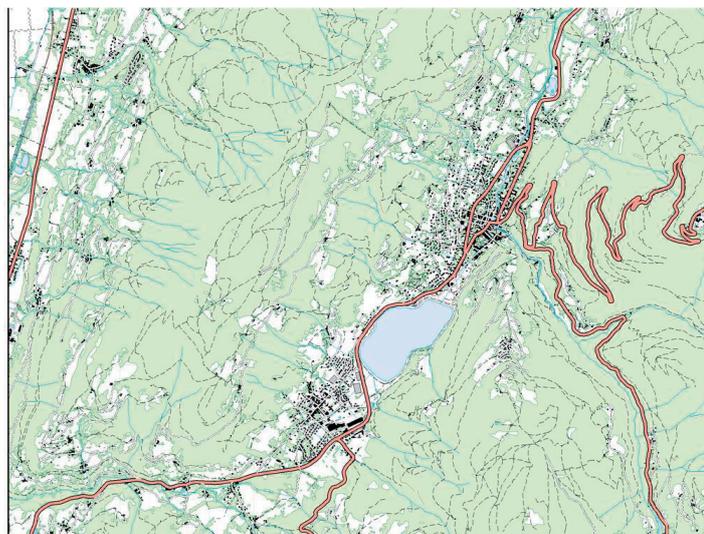
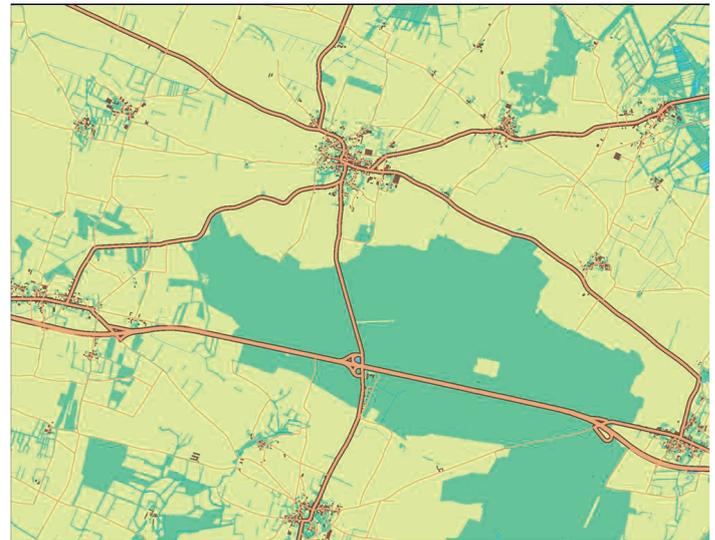
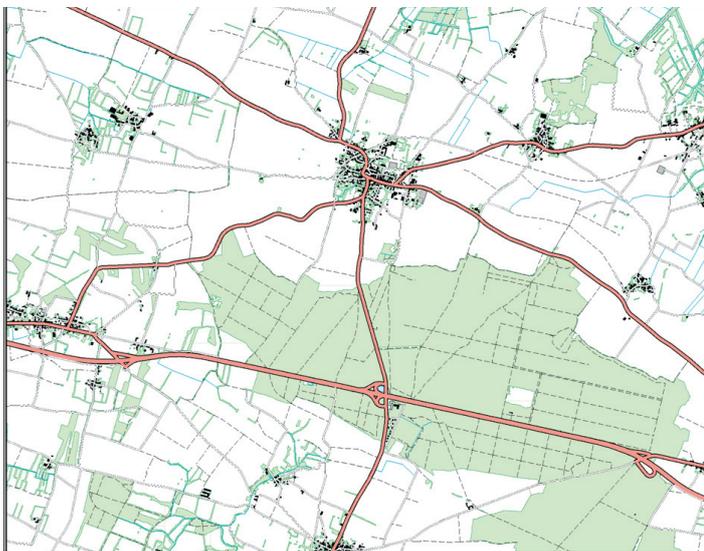
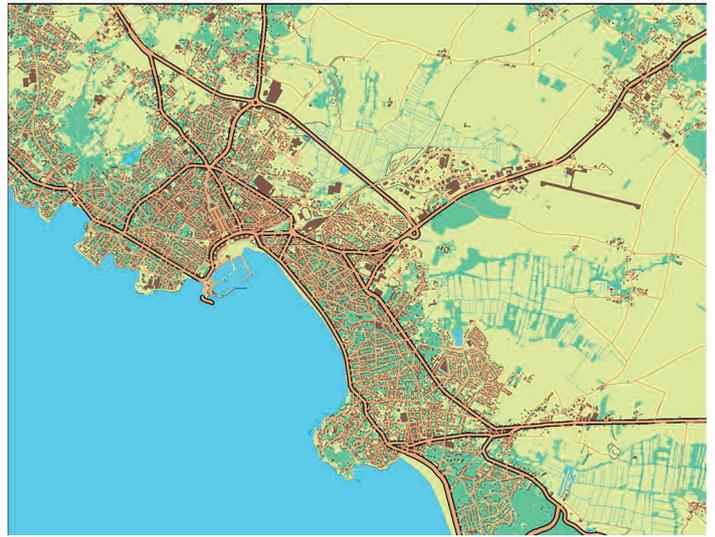
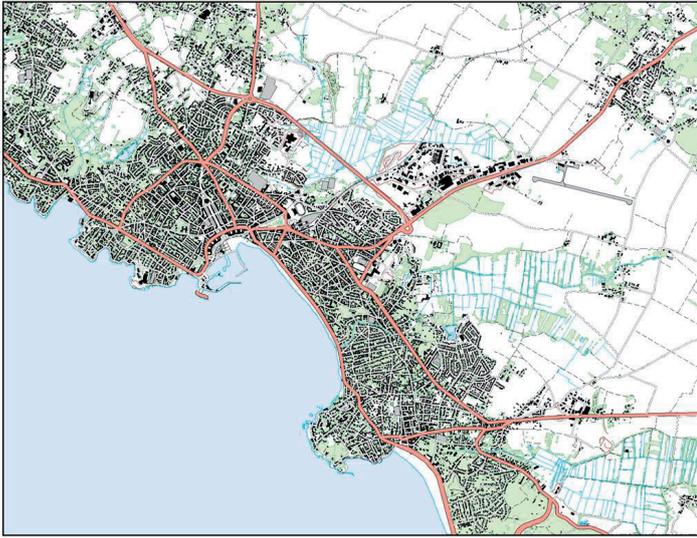


Figure 2. Cartographie des données de la BDTopo® avec des légendes extrapolées des cartes topographiques européennes sur diverses zones : légende danoise à gauche et légende estonienne à droite.



de couleurs, les américains étant très sensibles aux contrastes de valeurs (Robinson et al. 1995).

Tout en approuvant cette nécessité, (Edsall 2007) souligne la difficulté méthodologique à prendre en compte la culture du lecteur dans le dessin d'une carte.

D'une part nous ne disposons pas de variable indiquant la culture (la nationalité n'est pas satisfaisante) et d'autre part, dans un monde de globalisation, les cultures évoluent vite.

La prise en compte des différences culturelles est un sujet d'actualité dans le contexte d'INSPIRE où des groupes d'experts doivent définir des styles uniformisés pour une carte topographique européenne.

Des chercheurs ont comparés les styles actuels des cartes topographiques en Europe.

(Bucher et al. 2010) ont extrapolé les légendes de cartes topographiques européennes pour les appliquer aux mêmes données de l'IGN sur des zones différentes et montrer que les choix cartographiques vont changer les niveaux de lecture de la carte, quand bien même l'objectif générique de la carte reste topographique.

(Kent 2009) analyse que le style d'une carte topographique est révélateur d'une vision culturelle de l'espace géographique avec un accent sur l'habitat ou sur l'occupation du sol par exemple.

Concernant l'adaptation à la taille de l'écran, différentes propositions existent pour pallier la petite taille de l'écran et permettre à l'utilisateur de disposer à la fois d'information géographique de contexte et d'information géographique de focalisation. (Paolino et al. 2007) proposent d'ajouter à la carte des bords colorés donnant des informations synthétiques sur « la carte en dehors de l'écran » : une bande très sombre sur le bord droit de la carte signifiant qu'il y a de nombreux points d'intérêt à l'ouest de la zone visible. (Harrie et al. 2002) proposent de déformer la carte pour simuler l'apparition d'une loupe sur la zone d'intérêt : la carte est affichée à une échelle suffisamment petite pour que le lecteur aie toute l'information de contexte et une pseudo loupe est posée sur la zone la plus importante pour que le lecteur aie l'information de focalisation nécessaire.

5. Références

- Arnaud, A., Davoine, P-A., 2009, Approche cartographique et géovisualisation pour la représentation de l'incertitude, SAGEO, Paris
- Bishr, M., Kuhn, W., 2007, Geospatial Information Bottom-Up: A Matter of Trust and Semantics, in: Fabrikant S., Wachowicz, M. (eds) The European Information Society - Leading the Way with Geo-information, Springer Verlag LNCG
- Brando, C., Bucher, B., 2010, Quality in User Generated Spatial Content: A matter of specifications, 13th International Conference on Geographic Information Science (AGILE'10), Guimarães (Portugal)
- Buard, E., Ruas, A., 2007, Evaluation of colour contrasts by means of expert knowledge for on-demand mapping, 23rd International Cartographic Conference (ICC'07), Moscow (Russia)
- Bucher, B., Jolivet, L., Buard, E., Ruas, A., 2007, The need for Web legend services, in J.M.Ware and G.E.Taylor (Eds), 7th International Symposium on Web and Wireless GIS (W2GIS), Springer Lecture Note in Computer Science, Cardiff (Royaume Uni)
- Bucher, B., Mustière, S., Jolivet, L., Renard, J., 2010, Adding Metadata to Maps and Styled layers to Improve Map Efficiency, INSPIRE conference 2010, June, Krakow (Poland) -
- Budhathoki, N., Bruce, B., Nedovic-Budic, Z., 2008, Reconceptualizing the role of the user of spatial data infrastructure, GeoJournal 72(3)
- Chesneau, E., Ruas, A., Bonin, O., 2005, Colour Contrasts Analysis for a better Legibility of Graphic Signs on Risk Maps, 22nd International Cartographic Conference (ICC'05), A Coruña (Spain) -
- Christophe, S., Bucher, B., Ruas, A., 2007, A Web dialogue application for creative portrayal, 23rd International Carto-

Enfin, la possibilité de créer des cartes à la volée demande de disposer de données cartographiques et de pouvoir automatiquement passer d'un niveau de détail à un autre. C'est le domaine de la généralisation automatique.

Le laboratoire COGIT de l'IGN conduit depuis 20 ans des recherches dans ce domaine, au sein d'une petite communauté internationale extrêmement active. Nous sommes sur le point d'obtenir un processus permettant de passer automatiquement d'une base de données topographiques à une carte au 1/25 000e et à une carte au 1/50 000e (Duchêne and Gaffuri 2008).

La communauté se concentre maintenant sur la généralisation de données thématiques, y compris les données du Web et, concernant le COGIT, sur la mise au point d'une plate-forme open source pour la généralisation de données (Renard et al. 2011).

4. Conclusion

Les récentes évolutions technologiques nous invitent à améliorer la construction de représentations partageables et à jour de l'espace qui nous entoure de façon à être mieux avertis lors de nos prises de décision.

Cela est d'autant plus prometteur face aux défis du développement durable que ces évolutions s'accompagnent de décisions politiques (pour mettre en place une infrastructure de données européennes, pour fournir les données de référence de l'IGN gratuitement à des fins de recherche), de mobilisation des scientifiques et des citoyens (pour construire des contenus collaboratifs par exemple).

Deux points de vigilance doivent être soulignés.

Le premier est de veiller à ce que les diverses contributions s'ajoutent. Cela demande que les acteurs se connaissent et se considèrent à leur juste valeur. Le deuxième point est celui de la formation. L'accès à des coordonnées GPS, à des données ou encore à des outils de dessin ne suffit pas pour interpréter correctement les données et faire le bon usage des outils. Il est nécessaire d'accompagner ces évolutions par une meilleure formation typiquement sur les systèmes de coordonnées, sur la notion de qualité des données ou encore la sémiologie graphique.

graphic Conference (ICC'07), Moscow (Russia)

-Christophe S., 2009, Making legends by means of painters' palettes, in Cartwright W., Gartner G., Lehn A., Cartography and Art. Lecture Notes in Geoinformation and Cartography series, Springer

Coleman, D., Georgiadou, Y., Labonte, J., 2009, VGI: the nature and motivation of producers, International Journal of Spatial Data Infrastructures Research 4.

Dahinden, T., Sester, M., 2009, Categorization of linear objects for map generalization using geocoded articles of a knowledge repository, in proceedings of the international workshop Presenting Spatial Information: Granularity, Relevance, and Integration, held in conjunction with the Conference on Spatial Information Theory, COSIT, France

Didier, M., 1990, Utilité et valeur de l'information géographique, Economica, Paris

Di Martino, S., Ferrucci, F., McArdle, G., Petillo, G., 2009, Automatic Generation of an Adaptive WebGIS, in Carswell, J., Fotheringham, S., McArdle, G. (eds.), 9th International Symposium on Web and Wireless GIS (W2GIS'09), Maynooth (Ireland)

Dominguès, C., Christophe, S., Jolivet, L., 2009, Connaissances opérationnelles pour la conception automatique de légendes de cartes, 20èmes Journées Francophones d'Ingénierie des Connaissances (IC'09), Hammamet (Tunisie)

-Duchêne, C., Gaffuri, J., 2008, Combining three multi-agent based generalisation models: AGENT, CartACom and GAEL, 13th International Symposium on Spatial Data Handling (SDH'08), 23-25 June, Montpellier (France)

Edsall, R., 2007, Globalization and cartographic design : implications of the growing diversity of map users, in proceedings of the 23rd ICC conference, Moscow (Russia)

Giff, G., A., Cromptoets, J., 2008, Performance indicators a tool to support Spatial Data Infrastructure assessment, CEUS Vol 32 (5)

Giles, J., 2005, Internet encyclopedias go head to head, Nature, 438 (7070)

Girres, J.-F., Touya, G., 2010, Quality Assessment of the French OpenStreetMap Dataset, Transactions in GIS, 14 (4)

Goodchild, M., 2007, Citizens as Sensors: The World of Volunteered Geography, GeoJournal 69 (4)

Goodchild, M., 2009, NeoGeography and the nature of geographic expertise, Journal of Location Based Services 3(2)

Goodwin, J., Dolbear, C., Hart, G., 2009, Geographical Linked Data: the Administrative Geography of Great Britain on the Semantic Web, Transactions in GIS, Vol 12 (1)

Haklay, M., 2010, How good is OpenStreetMap information? A comparative study of OpenStreetMap and Ordnance Survey datasets for London and the rest of England, Environment and Planning B 37(4)

Harrie, L., Sarjakoski, L. T. and L. Lehto, 2002, A variable-scale map for small-display cartography. In proceedings of the Joint International Symposium on «GeoSpatial Theory, Processing and Applications» (ISPRS/Commission IV, SDH2002), Ottawa, Canada

Harvey, F., Tulloch, D., 2006, Local-government data sharing: evaluating the foundations of spatial data infrastructures, in International Journal of Geographical Information Science, Vol 20 (7)

Kent, A., J., 2009. Cartographic landscapes and the new noise: finding the good view in a topographical mashup, The Bulletin of the Society of Cartographers, Vol 42

Olteanu A.-M., 2007, Appariement de données géographiques utilisant la Théorie de l'Evidence, Conférence Logique Floue et Applications (LFA'07), Nîmes (France)

Paolino, L., Sebillio, M., Tortora, ., Vitiello, G., 2007, Framy- Visualizing Spatial Query Results on Mobile Interfaces, in proceedings of the 7th Web and Wireless GIS Symposium, Ware, J.M., Taylor, G., E. (Eds), Cardiff, pp175-186

Renard J., Gaffuri J., Duchêne C., Touya G., 2011, Automated generalisation results using the agent-based platform CartAGen, 25th International Cartographic Conference (ICC'11) - poster session, 7 July, Paris

Robinson, A., Morrison, J., Muehrke, P., Kimmerling, A., Guptill, S., 1995, Elements of Cartography, Wiley, New York

Tapscott, D., Williams, A., 2007, Wikinomics: How Mass Collaboration Changes Everything, New York: Penguin

Vilches-Blázquez, L., Villazón-Terrazas, B., Saquicela, V., de Leon, A., Corcho, O., Gómez-Pérez, A., 2010, GeoLinked Data and INSPIRE through an Application Case, 18th ACM SIGSPATIAL International Conference on Advances in Geographic Information Systems, ACM SIGSPATIAL GIS 2010, San Jose, California, USA

Weiser, M., 1991, The Computer for the 21st Century, Scientific American, USA

Wilkinson, D., Huberman, B., 2007, Assessing the value of cooperation in Wikipedia. First Monday 12(4)

Yamamoto, D., Ozeki, S., Takahashi, N., 2009, Wired Fisheye Lens: A Motion-based Improved Fisheye Interface for Mobile Web Map Services, in Carswell, J., Fotheringham, S., McArdle, G. (eds.), 9th International Symposium on Web and Wireless GIS (W2GIS'09), Maynooth (Ireland)



