



HAL
open science

L'épidémie cartographique : exemple de la fièvre Ebola

Sébastien Bourdin

► **To cite this version:**

Sébastien Bourdin. L'épidémie cartographique : exemple de la fièvre Ebola. Géoconfluences, Lyon: École normale supérieure de Lyon DGESCO, 2016. hal-02002270

HAL Id: hal-02002270

<https://hal-normandie-univ.archives-ouvertes.fr/hal-02002270>

Submitted on 13 Mar 2019

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'épidémie cartographique : exemple de la fièvre Ebola

Pendant longtemps, les professionnels initiés avaient le monopole de la cartographie. Aujourd'hui, le développement et la diffusion des logiciels de cartographie automatique et la mise à disposition des données pour le grand public ont favorisé la multiplication des documents (carto)graphiques. La carte est désormais un outil privilégié de communication et l'on retrouve de plus en plus de cartes dans la presse ou sur Internet. Il convient cependant de souligner que ces cartes sont parfois abusivement alarmistes ou a contrario optimistes dans le but de faire passer un message et d'interpeller le lecteur. Consciemment ou non, les producteurs de cartes ou leurs commanditaires mentent, trompent, déforment, parfois au détriment de leurs utilisateurs.

De ce point de vue, la carte peut être considérée comme un discours avec une portée appréciative, évaluative, persuasive et/ou rhétorique (Bord, 2012). L'exemple de la fièvre Ebola¹ montre comment nous sommes arrivés à une « épidémie cartographique ». Il s'agit d'expliquer le processus de multiplication cartographique, des erreurs induites par leur réalisation et d'analyser aussi la cartographie des phénomènes d'actualité « à chaud » avec les problèmes que cela peut poser. La subjectivité de l'information et le contexte dans lequel elle est traitée peuvent prendre la forme d'une manipulation des données utilisées, de leur traitement et de leur visualisation de manière volontaire ou non.

Une multiplication des acteurs/auteurs de cartes

Le Web 2.0 permet désormais d'échanger des informations en temps réel dans des situations de crise notamment. Le suivi quasiment en direct du phénomène grippal à travers le Monde sur Internet a permis aux personnes (spécialistes ou non d'Ebola) via des blogs ou des sites de parler de cette crise sanitaire. La carte, comme outil de représentation privilégié des données, est donc devenue incontournable dans la diffusion des informations sur la pandémie. Des auteurs comme Goodchild et al. (2007) ou Haklay et al. (2008) parlent volontiers de « l'Information Géographique Volontaire » (ou *VGI* en anglais) pour désigner tout l'arsenal par lequel des personnes échangent des informations géographiques et dont la pratique a grandi exponentiellement ces dernières années avec l'utilisation massive d'Internet et la croissance des technologies liées à l'information géographique. L'histoire de la *VGI* montre comment on est passé des gouvernements nationaux (qui étaient les principaux fournisseurs d'informations géographiques), aux réseaux informels quelque peu chaotiques contemporains des producteurs et des consommateurs d'Internet c'est à dire aux citoyens. A ce type de « nouveaux producteurs de cartes »² viennent s'ajouter les producteurs plus classiques tels que les médias ou bien encore les organisations sanitaires qu'elles soient nationales ou internationales.

Une multiplicité des types de cartes

On peut expliquer ce phénomène à la fois par la diversité des producteurs et le caractère des données récoltées. Revenons sur cette deuxième explication. Avec la profusion de l'information en la matière, souvent biaisée, une réelle confusion a régné dans les données publiées. Or, ces dernières sont à la base de tout travail cartographique. L'hétérogénéité des sources sur laquelle se sont fondés les producteurs de cartes du virus Ebola a fait qu'elles se sont avérées pour la plupart peu fiables.

¹ L'épidémie de fièvre hémorragique – la plus grave depuis l'identification du virus en 1976 en Afrique centrale – est partie de Guinée en décembre 2013. Le virus Ebola se transmet par contact direct avec les fluides corporels, provoquant une fièvre et pouvant mener au décès des personnes touchées. Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), le virus a provoqué 11 296 morts sur les 27 898 cas recensés au 5 août 2015.

² que l'automatisation de la cartographie a permis comme nous l'avons souligné plus haut.

Premièrement, la qualité de la collecte des données est fonction de la qualité du système sanitaire national. Dès lors, l'harmonisation de ces données à l'échelle mondiale semble très complexe. L'insuffisance de contrôle qu'ont les citoyens mais aussi les organismes et les collectivités sur les bases de données géographiques en situation de crise reste un réel problème sur le travail cartographique réalisé par la suite. L'exemple du virus Ebola démontre bien la difficulté de récolter des données fiables et de qualité, donc cartographiables dans des situations où l'actualité est « à chaud » notamment dans le cadre de conflits, de crises environnementales ou sanitaires. Deuxièmement, les symptômes d'Ebola ne sont pas spécifiques. La fièvre, les nausées et les maux de tête peuvent provenir de n'importe quelle affection, qu'il s'agisse de grippe ou de paludisme. Troisièmement, à la complexité de la quantification et de la qualification des cas suspectés vient s'ajouter la profusion des sources d'informations pouvant provenir d'organismes ou bien de simples citoyens. La fiabilité des données laisse donc perplexe dans ce contexte de crise sanitaire. Quelle confiance accorder à un assemblage de données venant de sources disparates et à une précision aussi hétérogène ? Il y a donc à la base des cartes de statistiques sanitaires déficientes posant un problème sur le rendu cartographique en lui-même. Qu'est-ce qui est cartographié et qu'est ce qui peut réellement l'être ?

Lorsque l'on étudie le type de cartes produites pour informer sur un phénomène sanitaire tel qu'Ebola, on observe très rapidement qu'il se dessine une multiplication des représentations cartographiques que l'on pourrait quasiment toutes caractériser par le terme de « cartes alertes ». On remarque les dangers de ces cartes dont le seul objectif est de « démontrer » aux populations qu'elles sont susceptibles d'être « gravement » touchées par ce virus et qu'il faut prendre en conséquence des précautions dictées par les organismes et les gouvernements. Or, si le but d'une carte peut être celui d'informer, il doit être aussi de comprendre le phénomène dans son ensemble, d'en expliquer sa structure et sa dynamique. Des cartes de localisation et de diffusion de cette épidémie ont fleuri comme jamais et des cartes d'actualité de cette grippe se sont propagées sur Internet et dans la presse.

Le risque du « tout cartographique »... et de l'oubli de la sémiologie graphique

Les deux premières « cartes » sélectionnées, à travers les codes graphiques utilisés pour représenter l'information, tentent de montrer que l'on n'est pas en présence d'une affection bénigne mais bien d'une pathologie sévère. Les auteurs ont souhaité rappeler que le virus se transmettait à l'homme à partir des animaux sauvages puis se propageait ensuite dans les populations par transmission. Il y est indiqué également les principaux symptômes avec un dessin du corps humain. En fond de la première planche graphique on retrouve une carte en dégradé de gris sans qu'il ne soit associé à cet aplat une légende. Pour la deuxième planche, l'apport de la carte consiste uniquement à localiser les zones touchées par le virus Ebola. Puisque l'on disposait du nombre de cas d'Ebola confirmés, il aurait été judicieux de pouvoir réaliser une carte en points proportionnels pour aller plus loin dans l'analyse géographique de l'ampleur de la fièvre.

La carte 3 suivante que nous avons choisie ne respecte pas les règles de la sémiologie graphique. L'auteur a choisi de présenter les données par des « hommes cumulés » en fonction du nombre de cas recensés et de morts effectifs. Au pire, il aurait fallu représenter les données quantitatives absolues sous la forme de cercles proportionnels. Au mieux, il n'aurait tout simplement pas fallu cartographier les données mais les mettre sous la forme d'un tableau vu le très faible nombre d'informations à représenter.

La représentation cartographique des données statistiques de la carte 4 n'est pas satisfaisante. Il est question de représenter le nombre de malades (variable en quantité absolue) qui devrait être représentée avec des cercles proportionnels alors que la carte présente une discrétisation avec des trames de couleurs. Or, il n'est pas d'usage d'utiliser la valeur pour des variables en quantité absolue, mais la taille. L'utilisation de cercles proportionnels est la solution la plus rigoureuse pour que l'œil différencie instantanément les écarts de valeurs. Les points proportionnels à gauche de la carte ne sont pas utiles en tant que tel. Il aurait été souhaitable d'inscrire ces chiffres dans un tableau ou de les insérer dans le texte

accompagnant cette planche. Mieux, si l'auteur disposait du nombre d'habitants par région, il aurait pu calculer une densité de cas qui aurait pu justifier l'utilisation d'aplats de couleurs.

La carte 5 est tirée du premier rapport de situation du virus Ebola (29 août 2014) et souffre d'un défaut classique en cartographie à savoir la surcharge graphique. Il en résulte un défaut important de lecture de la carte ; l'excès d'informations représentées nuit à la compréhension et ne respecte pas une règle de base de la sémiologie graphique qui est l'efficacité. Une bonne carte est une carte visuelle, qui se perçoit d'un seul coup d'œil. Le biais de vouloir superposer trop d'informations serait de ne pas faire une carte visuelle mais une carte cérébrale qui fonctionnerait *de facto* moins bien. Parfois nous devons produire des cartes qui sont complexes mais qui ne doivent pas être compliquées à lire. Or, avec la sémiologie graphique, c'est toute une logique (au sens fort du terme) qui se met en place pour traduire l'information et la visualiser sous forme d'une carte efficace. Pour inventer la sémiologie graphique il fallait se poser un certain nombre de questions : comment l'œil fonctionne ? Qu'est-il capable de percevoir naturellement ? Il fallait produire des règles et des normes cartographiques qui permettent de suivre la perception visuelle et ainsi produire des images signifiantes et efficaces que sont les cartes. La révolution bertinienne est fondée sur l'œil et sa perception de l'image ; une perception qui doit être immédiate et spontanée (Bertin, 1967). Cette dernière n'empêche pas une lecture plus approfondie et détaillée de la carte mais le message que son auteur veut faire passer doit apparaître au premier coup d'œil.

La carte 6 a été réalisée par des internautes volontaires d'Openstreetmap qui ont cartographié les foyers d'infection afin de faciliter le travail des soignants sur le terrain. Grâce aux nombreuses cartes qui ont été publiées via la plateforme, les médecins ont pu tracer la propagation d'Ebola et organiser leurs interventions. Les ONG ont fait appel à la communauté HOT (Humanitarian OpenStreetMap Team) afin de cartographier les routes et l'habitat. En cinq jours, c'est près d'un million d'objets qui ont été édités en ligne sur OpenStreetMap et les différents cas de fièvre hémorragique ont pu être recensés avec précision. Il est possible de voir l'ampleur de la mobilisation de la communauté des internautes cartographes OSM [ici](#). Si l'intérêt du Web 2.0 ne paraît pas devoir être remis en cause, il s'accompagne néanmoins de contraintes (accès à des données fiables) et d'exigences (qualité des réalisations cartographiques) un peu trop souvent mésestimées voire totalement oubliées par les internautes. La cartographie assistée par ordinateur a permis de rendre accessible le travail cartographique au plus grand nombre. Cependant, on peut s'interroger sur les principes de construction cartographique (maîtrise technique, graphique et réflexive) nécessaires pour réaliser une carte sur la toile. De ce point de vue, l'exemple de la fièvre Ebola illustre parfaitement l'émergence de pratiques néophytes qui nous amènent à redessiner les normes (carto)graphiques et sémiologiques.

Conclusion : Entre Pratiques néogéographiques et nécessité d'éduquer à la cartographie

L'arrivée de la cartographie 2.0 (Mericskay et Roche, 2011), l'automatisation de la cartographie et le développement des SIG et ont permis à la fois de rendre accessible à tous la production de cartes, mais ont aussi souvent restreint les utilisateurs de ce type de logiciels à être de simples exécutants. Ces cartographes néophytes ne maîtrisent pas les règles de la sémiologie graphique, ce qui explique la multiplicité des cartes inefficaces dans les archives. Néanmoins, se contenter de montrer les faiblesses sémiologiques et graphiques d'une carte ne suffit pas même s'il semble nécessaire de le rappeler pour ne pas oublier qu'il faut prôner l'éducation à la cartographie. Les cartes sont toutes porteuses de messages qu'il serait vain de critiquer sur le simple argument qu'elles s'éloigneraient de la « carte idéale ».

En réalité, notre rapport à la carte change... tout comme l'a provoqué le sms avec notre façon d'écrire ! Ceci s'explique par une triple évolution qu'il faut prendre en considération. Premièrement, l'arrivée du Big Data (collecte et traitement d'un grand volume de données) et de l'Open Data (ouverture de l'accès des données au public) modifient les pratiques des géographes, et par la même leur manière d'utiliser les outils qu'ils utilisent pour traiter des données (Graham et Shelton, 2013). Deuxièmement, le web 2.0 modifie le rapport que l'on a au support cartographique avec notamment le développement

d'outils complémentaires proposés par exemple par *Google Map* ou encore *Open Street Map* (Neis et al., 2011) pour annoter ces cartes ou encore géolocaliser des phénomènes ou des informations. L'apparition des cartes participatives en temps de crise – *crisis mapping* (Liu et Palen, 2010 ; Roche, 2013) – est un bon exemple de l'utilisation que l'on peut en faire. L'exemple de la fièvre Ebola pris dans ce texte est très éclairant. Certaines cartes ou documents produits ont-ils pu, sans être exacts, permettre de débloquent des situations, de diffuser de l'information en temps réel et de comprendre l'évolution de l'épidémie pour mieux l'enrayer. Troisièmement, on assiste à une évolution du langage cartographique. Les codes utilisés par les non-initiés sont différents des canons de la sémiologie graphique. Cette cartographie collaborative et citoyenne et ses nouvelles représentations associées nous interrogent sur la création d'un nouveau langage graphique, de l'usage des données par tous, de la fiabilité de ce qui est mis en carte. Dans ce cadre, une sémiologie graphique 2.0 est-elle envisageable, souhaitable ?

Cette triple évolution est à l'origine de nouvelles pratiques (Pumain, 2010) qui s'opèrent en dehors ou en parallèle des pratiques « professionnelles » des géographes et des cartographes : c'est ce que l'on appelle la néogéographie (Turner, 2006). Dès lors, les enjeux de la cartographie d'aujourd'hui et de demain sont avant tout sociétaux. La démocratisation dont elle fait l'objet actuellement ne doit pas laisser de côté l'éducation à la cartographie qu'il est indispensable de prôner. Les producteurs et les éditeurs de données cartographiques, analogiques ou numériques³, ainsi que les utilisateurs de celles-ci doivent se rappeler ou apprendre l'importance de la qualité du travail de préparation en cartographie. Le processus cartographique nécessite de respecter plusieurs étapes⁴. C'est seulement à ce prix que la carte pourra être considérée comme une « *image puissante rendant visibles et compréhensibles des informations nombreuses et complexes et dont la vocation naturelle est de servir de support aux débats de société* » (Chapuis et De Golbéry, 2007). L'ouvrage fondateur « Sémiologie Graphique » que Jacques Bertin a publié en 1967 est devenu une référence incontournable tant dans le domaine de l'enseignement de la cartographie, que dans celui de la cartographie appliquée. Pour autant, loin de prôner une uniformisation des codes graphiques, notre propos tente de mettre en avant la nécessité de connaître quelques règles élémentaires de sémiologie, de traitement graphique et de techniques cartographiques pour produire une carte diffusable et efficace pour tous. Bien que les nouveaux outils de la cartographie (SIG, géomatique) aient radicalement changé nos méthodes de travail, nous devons réaliser des cartes de manière tout aussi rigoureuses et de qualité qu'au temps de la cartographie manuelle.

Jacques Bertin soulignait l'obligation de compétences et de curiosité sur l'objet que l'on voulait cartographier. Pour transmettre l'information de la manière la plus juste et la plus claire possible, il semble ainsi indispensable d'apprendre et de comprendre le phénomène que l'on souhaite mettre en carte. Il faut également maîtriser les savoir-faire qui ont pu garantir à la cartographie les qualités de sa renommée. Même si des efforts ont été réalisés ces dernières années concernant les cartes publiées dans la presse par exemple, nous constatons encore trop souvent que les règles de la sémiologie graphique ne sont pas respectées. Ce non-respect des règles dessert la carte car l'information n'est pas traitée correctement.

Dans un monde du « tout visuel », la sémiologie graphique a donc toute sa place... mais doit peut-être aussi évoluer. Communiquer autour de la cartographie, la faire découvrir au plus grand nombre et en montrer toute la complexité pour ne pas la réduire à la simple opération de quelques clics via un logiciel de cartographie automatique semble nécessaire. Dépasser le stade primitif du Gentil Spécialiste de la Technologie Numérique (Zanin, 2013) pour amener les utilisateurs à réfléchir sur leurs propres pratiques et codes (carto)graphiques est un challenge.

A un stade où (i) l'on communique de plus en plus par les cartes, où (ii) les SIG et les logiciels de cartographie se sont multipliés et n'ont jamais été autant utilisés, où (iii) les métiers utilisant les

³ professionnels de la cartographie, éditeurs, collectivités territoriales, administrations publiques, bureaux d'études, enseignants, universitaires, étudiants et particuliers

⁴ collecte des données, analyse de l'information à représenter, critique des données, choix du mode de représentation des données et de la méthode utilisée, réalisation de la carte, mise en page.

représentations graphiques sont de plus en plus nombreux et diversifiés, disposer d'un référentiel méthodologique commun et simple d'utilisation est plus que jamais incontournable : la sémiologie graphique (renouvelée (?)).

BIBLIOGRAPHIE

Bertin, J. (1967) Sémiologie graphique. Les diagrammes. Les réseaux. Les cartes. *Paris, La Haye*, 431 p.

Bord, J-P. (2012) L'univers des cartes. La carte et le cartographe. Paris, Belin, coll. « Mappemonde », 192 p.

Chapuis, A. & De Golbéry, L. (2007) Aux cartes citoyens. La démocratie par les cartes. *Cybergeog : European Journal of Geography*, document 150.

Goodchild M.F. (2007) Citizens as sensors: the world of volunteered geography. *GeoJournal* 69(4), pp. 211-221.

Graham, M., & Shelton, T. (2013) Geography and the future of big data, big data and the future of geography. *Dialogues in Human Geography*, 3(3), pp. 255-261.

Haklay, M., Singleton, A., & Parker, C. (2008) Web mapping 2.0: The neogeography of the GeoWeb. *Geography Compass*, 2(6), pp. 2011-2039.

Liu, S. B., & Palen, L. (2010) The new cartographers: Crisis map mashups and the emergence of neogeographic practice. *Cartography and Geographic Information Science*, 37(1), pp. 69-90.

Mericskay, M. & Roche, S. (2011) Cartographie 2.0 : le grand public, producteur de contenus et de savoirs géographiques avec le web 2.0, *Cybergeog : European Journal of Geography*, document 552.

Neis, P., Zielstra, D., & Zipf, A. (2011) The street network evolution of crowdsourced maps: OpenStreetMap in Germany 2007–2011. *Future Internet*, 4(1), pp. 1-21.

Pumain, D. (2010) Tous géographes !, *Cybergeog : European Journal of Geography*.

Roche, S., Propeck-Zimmermann, E., & Mericskay, B. (2013) GeoWeb and crisis management: Issues and perspectives of volunteered geographic information. *GeoJournal*, 78(1), pp. 21-40.

Turner, A. (2006) Introduction to neogeography. O'Reilly Media, Inc. 54 p.

Zanin, C. (2013) La cartographie au service de l'action publique et de l'aménagement du territoire. *Mémoire d'Habilitation à Diriger des Recherches*, vol. 3, Université Paris-Diderot.