

L'internet : retrouvailles de l'écriture et de la cartographie

Éric Guichard

▶ **To cite this version:**

Éric Guichard. L'internet : retrouvailles de l'écriture et de la cartographie. Revue de la Bibliothèque nationale de France, 2006, 24, 11 p. halshs-00343368

HAL Id: halshs-00343368
https://shs.hal.science/halshs-00343368

Submitted on 1 Dec 2008

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'internet: retrouvailles de l'écriture et de la cartographie*

Éric Guichard†

3 octobre 2006

La force de l'habitude fait qu'on a du mal à décrire la pensée et la technique comme un tout indissociable. Pourtant, la carte est un bon exemple d'une production fortement technicisée, fruit d'une histoire intellectuelle et catalyseur de nos conceptualisations. Étant moi-même pris dans cette culture de la distinction entre psyché et technique, j'insisterai sur les liens entre l'une et l'autre, sur les effets de l'une sur l'autre, pour conclure sur l'inséparabilité entre activité et technique intellectuelles.

1 Informatique et cartographie

Les transformations de la cartographie suite à la diffusion de l'informatique peuvent se résumer à deux constats : son entrée dans l'univers des méthodes —la carte n'est plus un but, mais un outil d'exploration des hypothèses et des données ; la popularisation[1] des images animées.

1.1 L'heuristique

À la fin des années 1990, un ordinateur personnel réalisait une carte complexe —quelques milliers d'entités— en moins d'une seconde. Bien entendu, cela supposait la préparation antérieure d'un fond de cartes et de données numériques, et ce travail en amont reste toujours gourmand en temps.

*Publié dans *La revue de la BNF*, numéro 24, automne 2006, pp. 51–55.

†Maître de conférences à l'ENSSIB, responsable de l'équipe *Réseaux, Savoirs & Territoires* de l'ENS.

[1]Cette notion —québécoise— de popularité me semble offrir un solide critère pour estimer l'appropriation d'un objet, d'une méthode, et permet d'éviter le débat confus relatif au déterminisme de l'innovation : l'important n'est pas ce qui est nouveau, mais ce qui, parmi différents objets nouveaux ou anciens, finit par être employé, détourné, par devenir paradigmatique d'une transformation.

L'apparition de machines et de logiciels rapides et abordables a permis à un nombre croissant de personnes de réaliser des cartes automatiquement, et à ces auteurs et à leurs lecteurs de voir des cartes avant même —ou sans— qu'elles ne soient imprimées.

Cette «démocratisation» de la vitesse a changé la nature de la cartographie en lui donnant une dimension méthodologique et heuristique qu'elle n'avait pas quand la carte était l'aboutissement de mois de travail. Aujourd'hui, à partir de sources statistiques et d'un fond de carte, on est amené à réaliser des dizaines ou centaines de cartes afin de vérifier ou d'affiner une hypothèse, de trouver le résultat le plus probant. Cette démarche rappelle une attitude scientifique qui s'appuie sur l'expérimentation, et induit des pratiques que l'on peut détailler : intellection visuelle des distributions statistique et spatiale des variables, recherche de formes et de structures géographiques associées, production de nouvelles cartes pour mettre en évidence des frontières, pôles et gradients, rectification des données, voire modification ou changement du fond de carte. Parfois ces allers-retours entre sources et cartes produites invitent à reformuler la problématique à l'origine de la démarche cartographique.

Cette manière de faire privilégie la démarche exploratoire d'un groupe précis de scientifiques : les physiciens. Ce qui va transformer la cartographie, et son objet principal, le territoire. En effet, cette attitude diffuse implicitement les manières de raisonner de ces scientifiques, et attire à la cartographie les personnes attirées par la preuve visuelle (ingénieurs, sociologues et historiens familiarisés avec les logiciels statistiques —eux aussi réceptifs au raisonnement graphique—, etc.). Ce phénomène n'est pas nouveau : Gilles Palsky montre comment, dans la seconde moitié du XIX^{e} siècle, les cartes «spéciales» —cartes thématiques et non plus topographiques— ont eu comme premiers producteurs et lecteurs les ingénieurs, avant que les géographes[2] ne se les approprient [Pal96]. De façon analogue, on assiste depuis une vingtaine d'années à une réinvention de la cartographie par les ingénieurs —qui négligent parfois les règles de la sémiologie graphique stabilisées dans les années 1970 [Ber67]— mais induisent, par le biais des logiciels qu'ils produisent, des pratiques qui renvoient plus à la physique qu'à la géographie : la carte est graphe, exploratoire ou synthétique, avant d'être l'«image» d'un territoire. Au point que certains s'en plaignent, qui estiment que les SIG —systèmes d'information géographique— sont en train de tuer cette discipline qu'est la géographie.

Ce territoire, que je définis comme la superposition d'un espace localisé et de pratiques sociales, est en effet transformé par la démarche heuristique : que les cartes soient réalisées par un ingénieur, un géographe, ou un physicien, leur multiplicité rend le territoire plastique, suite à toutes les manipulations qu'on lui fait

[2] Qui, certes, n'étaient pas encore constitués en discipline.

subir. Même si le territoire n'est pas pensé au départ, le travail cartographique le chosifie, le réifie : quand on analyse des phénomènes sociaux spatialisés, la lecture de cartes toutes différentes, mais structurées autour des mêmes invariants produit un entendement, voire une évidence du phénomène territorial que l'on tente de saisir, d'imaginer ou de vérifier tels qu'une fois visualisé sous une forme définitive, ce dernier existe. Ce mécanisme de réification du territoire par l'intermédiaire de la carte n'est pas nouveau : Christian Jacob a montré que la carte précède le territoire plus qu'elle n'en résulte [Jac93]. Mais la cartographie électronique semble faciliter ce phénomène. Et il est probable que l'intérêt renouvelé pour le concept de territoire soit lié à cette heuristique de la cartographie informatique.

1.2 L'animation

La carte électronique peut illustrer des faits difficiles à comprendre, comme les évolutions diachroniques. Avant les ordinateurs, on pouvait produire plusieurs cartes montrant la progression des voies de chemin de fer en Europe entre le milieu et la fin du siècle dernier, compléter ces illustrations par des tableaux statistiques (kilomètres de voies ferrées construits chaque année), et par des commentaires. Mais la vision en continu d'une telle évolution —jamais linéaire— est délicate[3].

Avec le succès du web, divers formats électroniques (GIF animé, SVG...) sont devenus populaires et permettent la production de cartes animées.

Il s'ensuit une compréhension de réalités qui, auparavant, restaient virtuelles : on peut rappeler que 60% des atomes politiques français que sont les communes ont moins de 500 habitants, et appuyer ce propos en présentant quelques cartes qui montrent la rareté des villes de plus de 20 000 habitants et la masse des hameaux. Mais une carte animée qui représente chaque commune par un point (un petit cercle de diamètre constant), et qui décrit les communes de plus de 10 000 habitants, puis de 9900, 9800... par pas de 100, montre une France vide, méconnaissable. Elle se densifie lentement, puis change brutalement de structure quand on arrive aux communes de moins de 1000 habitants. Cet exemple, visible à l'URL `http://barthes.ens.fr/atelier/geo/communesfr.html`, produit un effet d'intellection surprenant auprès de ses lecteurs —et montre que l'animation cartographique n'est pas réduite à l'étude de variables temporelles. La carte animée convainc plus que la carte statique.

Cependant, la nouveauté du procédé interdit toute prospective : on ne sait quels usages et méthodes se déduiront de la diffusion des cartes animées. Ni comment s'opère l'entendement quand sont lues des animations. Et on imagine qu'il va

[3]Cf. `http://www.ieg-maps.uni-mainz.de/mapsp/mapebga0.htm`, à comparer aux cartes illisibles suivantes : `http://www.mtholyoke.edu/courses/rschwart/ind_rev/data/tracking_the_country.html`.

falloir inventer une sémiologie graphique qui leur soit propre[4]. Il s'ensuit un paradoxe apparent, qu'il faudra commenter : au moment où la carte, qui a toujours eu, parmi ses divers statuts, celui d'image, s'approche du film —objet sans syntaxe ?—, on ressent le besoin de lui associer une nouvelle grammaire, un nouveau cadre de langage.

Ce qui renvoie à l'autre statut de la carte : celui de texte.

2 Écritures cartographiques

De tout temps, la carte fut textuelle : les premières cartes topographiques étaient surchargées de toponymes, mais aussi de commentaires, de symboles picturaux destinés à être interprêtés (vents, animaux...). L'hypertextualité, bien connue dès les premiers écrits[5] apparaît peut-être dans la représentation des méridiens et parallèles des premières cartes du monde, avec sur leurs bords, le rappel des valeurs de ces découpages[6]. Cf. par exemple la carte de Waldseemüller (Saint-Dié-des-Vosges, 1507), la première à définir l'Amérique. Et les cartes thématiques n'ont pu se développer sans la référence hypertextuelle qui permettait de les lire : la légende ; la couleur, l'épaisseur d'une entité, etc. ne s'interprêtent que par un retour constant à la légende, qui les associe avec du texte.

Depuis qu'elle est électronique, la carte a renforcé son statut textuel. Ce n'est plus un objet réalisé avec des plumes, des pinceaux, des compas, des outils de lettrage. C'est une somme d'objets «vectoriels», décrits par des paramètres qui les synthétisent —comme un cercle, décrit par sa nature (de cercle), et ses attributs (coordonnées du centre, rayon) — et les organisent (couleur, bordure, identifiant, appartenance...). Et ce n'est pas une magie du dessous des cartes —le caractère vectoriel, textuel, de leur format—- qui le ferait déteindre sur leur apparence. C'est l'inverse : à bien regarder les cartes, ce qu'on veut leur faire et en faire, on est invité à les conceptualiser comme des objets géométriques, et donc à les écrire comme tels.

[4] D'autant que la variation des données en fonction d'un paramètre —par exemple temporel— pose, sans jeu de mots, la question de leur variance. Celle-ci peut être conséquente, comme dans le cas des flux internet. Cf. http://barthes.ens.fr/atelier/geo/Renater01/ pour une tentative de sémiologie graphique adaptée à ce type de problème.

[5] Annotations, commentaires des papyrus de la bibliothèque d'Alexandrie [Jac96].

[6] Pour repérer un lieu, il faut suivre le tracé courbe du méridien le plus proche jusqu'en bas de la carte, mémoriser le chiffre inscrit, remonter, et faire de même avec le parallèle. En comparaison, la note de bas de page et le folio sont des formes simples d'hypertextes.

2.1 Le POSTSCRIPT

Le POSTSCRIPT, initialement conçu pour les imprimantes, puis pour les arts graphiques, est l'un des formats vectoriels[7] qui ont facilité l'essor de la cartographie électronique : d'abord en construisant des objets géométriques à partir d'une image scannée et en les nommant, afin qu'ils puissent être interprétés et transformés par un logiciel de cartographie ; à l'autre extrémité du traitement, en modifiant les couleurs et en retravaillant les légendes issues du logiciel. De nombreux cartographes se souviennent d'*Illustrator*, ou l'utilisent encore. Mais le POSTSCRIPT est un langage à piles complexe (les instructions se succèdent comme des assiettes empilées), et il n'est pas sûr qu'il ait aidé les cartographes à prendre conscience du caractère textuel des cartes qu'ils manipulaient...

2.2 Le SVG

En 1999, les développeurs du W3C[8] —qui sont majoritairement des informaticiens, physiciens, mathématiciens, dotés d'une conscience aiguë de leurs besoins propres— ont élaboré et publicisé un format graphique destiné au web, le SVG (*Scalable Vector Graphics*), qui intègre formes géométriques, texte, animation, insertions d'autres objets, actions.

Ce format est simple. Un nombre croissant de navigateurs sait l'interpréter[9] et son caractère vectoriel transforme le rapport des internautes à la carte et au graphique, qui n'est plus le parent pauvre de l'internet : ainsi, un zoom n'altère en rien la qualité de l'image. Le SVG vulgarise l'XML (*eXtended Markup Language*), dont il dérive.

Sur le fond, le SVG n'introduit pas de nouveauté : tous les logiciels de traitement (carto)graphique fonctionnent sur le même mode ; les données, quelles qu'elles soient (photographies, fonds vectoriels, variables...), sont *écrites* sous forme électronique et, quand c'est possible, vectorielle ; les méthodes qu'on leur

[7] On peut distinguer sommairement deux types d'images : celles qui ont une nature géométrique manifeste, composées de cercles, rectangles, segments, courbes, textes, etc. ; autrement dit, celles qui disposent d'une structure écrite. Et les autres, qui ressemblent à des photographies, que l'on a surtout envie de décrire par des points. Le premier type est dit «vectoriel» et correspond à des formats tels que le PostScript, le SVG, etc. (un logiciel tel qu'Illustrator lit et produit des images vectorielles). Le second est dit «raster» et correspond aux formats JPEG, Bitmap, GIF, etc. (lu et produit par un logiciel comme Photoshop). Bien sûr, tout l'effort des informaticiens consiste à traduire toute image sous forme vectorielle. Et la cartographie est difficilement automatisable sans fonds de cartes vectoriels.

[8] *World Wide Web Consortium*, qui définit protocoles et recommandations pour le web, http://www.w3c.org.

[9] Pour une description de ce format et une aide à l'installation du *plug-in* en permettant la lecture, cf. http://barthes.ens.fr/atelier/geo/presid2002/docSVG.html.

applique sont des algorithmes qui effectuent des opérations sur ces objets ; le résultat est aussi numérique, et son caractère textuel —c'est-à-dire synthétique, utilisant des symboles, notations, sructures, concepts lisibles pour les humains— est souvent plus affirmé qu'avant le traitement. Avec le SVG, ce dispositif d'écriture propre à la cartographie se «révèle» : on comprend aisément (et on lit) comment des formes géographiques sont traduites, réduites en objets géométriques simples, et comment opérer sur ces objets (anamorphose, coloriage, ajustement...).

Le SVG explicite donc les relations entre la carte et les technologies de l'intellect propres aux sciences empiriques et aux mathématiques. Comme il est compatible avec les autres formes d'écriture du web, il devient un des supports de la production cartographique et un vecteur de la popularisation du raisonnement graphique.

3 Cartographie en ligne

Les logiciels cartographiques intégralement en ligne, où, dans le cas thématique, on adresserait à un serveur son fond de carte et ses données, sont encore peu développés[10]. Signalons en France une première démarche en ce sens, entamée par les développeurs de Spip-carto (cf. http://www.geolibre.net) : ils réalisent un outil de cartographie collaborative en ligne, qui permet de vectoriser[11] des fonds de carte scannés, de les associer à des données, de les annoter, la carte produite pouvant être réutilisée et complétée par d'autres internautes.

La plupart du temps, le fond de carte reste sur le serveur, et permet de produire une carte dynamique à partir d'une requête de l'utilisateur, qui «fabrique» donc la carte de son choix.

On peut distinguer trois types d'atlas[12], qui finissent par se confondre.

3.1 Atlas de repérage

Ce sont les atlas de localisation ou d'itinéraires, qui renvoient de fait à la topographie, comme http://www.viamichelin.fr. Il sont fort utilisés et leurs cartes conservent une sémiologie traditionnelle, avec une illusion de photographie du réel[13]. Cette insistance sur le non-vectoriel est en partie dûe aux navigateurs

[10] Du fait de la multiplicité des formats statistiques et graphiques, qui rendent les opérations de traduction fastidieuses au regard du réel travail cartographique.

[11] Aussi en ligne.

[12] Pris en son sens générique : «recueil de cartes géographiques».

[13] Comme aérienne, pour les cartes au 5000^e centrées sur des espaces ruraux français : on «voit d'en haut» la frontière entre le champ et la forêt. Exemple tiré de l'agrandissement d'un itinéraire Paris-Lyon.

grand public, mais répond aussi au choix de ne pas troubler l'utilisateur, habitué à des cartes-images, et à des formats *raster* comme le JPEG ou le GIF. En effet, de tels sites sont structurés vectoriellement, ce qu'on remarque en demandant les zooms maximaux des cartes : les objets semblent découpés au ciseau, comme les rivières aux rivages polygonaux.

3.2 Atlas thématiques

Ils s'écartent des précédents dans la mesure où la topographie devient secondaire : la position d'objets importe moins que les concepts qu'on veut décrire. Leurs cartes illustrent des faits relevant des sciences humaines, et leur lecture requiert des compétences en ces domaines. Par exemple, l'atlas de l'*U. S. Census Bureau* http://factfinder.census.gov crée des cartes sociodémographiques détaillées ; encore faut-il connaître les catégories associées et leur histoire.

Elles dérivent aussi d'un processus vectoriel et s'appuient sur une écriture que l'on qualifie d'hypertextuelle, qui mériterait d'être appelée multitextuelle[14] : par exemple, avec l'option *Identify - geo name and data value*, un clic sur un endroit de la carte ouvre une vignette qui donne les informations désirées.

De tels atlas font entrer la carte dans l'instrumentation pédagogique et scientifique en ligne, mais ne tirent pas parti de toute la dynamique intellectuelle permise par la «textualisation» de la carte. En effet, l'accès aux données ou aux sources (affichage de nouvelles pages ou vignettes), mais aussi la programmation de l'atlas, peuvent être simplifiés quand on ne rabat pas le format vectoriel en simple image *raster*. D'où l'intérêt de formats tels le SVG.

3.3 Atlas purement vectoriels

En 2006, ils sont encore thématiques. L'atlas produit par Andreas Neumann en est certainement le premier exemple[15]. Créé en 2002, quand le SVG était fort peu connu, il décrit les «structures et motifs sociaux» de la ville de Vienne (Autriche). On choisit ses variables (tirées du recensement), ses fonds de carte (parcs, divisions administratives…) ; quand la souris survole un quartier, s'affichent ses caractéristiques et sa position dans l'histogramme des valeurs. Bien sûr, on peut zoomer et se déplacer dans la carte. Aujourd'hui encore, cette page constitue le paradigme de la cartographie pour les géographes et les ingénieurs qui veulent produire des atlas en ligne.

[14] Le qualificatif «hyper» finit par euphémiser la différence entre les textes ou graphiques dotés d'un seul lieu vers un autre objet, et entre ceux qui renvoient systématiquement vers d'autres objets.

[15] http://www.carto.net/neumann/cartography/vienna/

Pour analyser les résultats du premier tour de l'élection présidentielle française de 2002, j'ai construit un atlas de ses résultats[16]. L'unité est la commune, le cadre, le département ou la région. L'internaute sélectionne : un ou plusieurs candidats —qu'il peut agréger ou opposer[17] ; une zone géographique ; la taille de la partition désirée (de 2 à 6 classes) ou ses propres seuils (pour comparer des cartes de régions différentes). Il peut aussi obtenir l'affichage du résultat et le nom de la commune lors du survol de sa surface.

Le panachage de candidats relève de la virtualité combinatoire, et la transforme en possibilité d'écriture, de pensée : elle m'a permis d'identifier la culture de gouvernement, et de mesurer son rejet —et son gradient[18]. Elle illustre cette capacité de la carte à dépasser son rôle de servante de la psyché pour s'y intégrer totalement. L'affichage par survol permet une économie cognitive : on évite le retour fastidieux aux tableaux de données (cf. point 3.2) et on analyse aisément les dynamiques locales.

3.4 L'unité cartographique

Ces exmples montrent que la césure historique entre cartes thématiques et cartes topographiques —cf. toujours [Pal96]— se dissout avec l'électronification et la réticulation de l'écriture :

- les unes comme les autres sont des objets géométriques, éventuellement transformés en «photographies» au dernier moment, comme on le voit pour les cartes quasi topographiques des atlas d'itinéraires ;
- les deux types de cartes sont indexés par du texte, qui finit par se confondre avec la requête de l'utilisateur[19], c'est-à-dire l'ensemble des paramètres qu'il transmet au serveur par le biais d'un formulaire (lieux de départ et d'arrivée, variables de recensement, etc.).

Et si les cartes thématiques, géolocalisées ou non, donnent l'illusion d'être plus éloignées du monde physique que les autres, c'est parce que leur lecture est médiatisée par les variables qu'elles décrivent.

[16] http://barthes.ens.fr/atelier/geo/presid2002/cartes.html. On en trouve une adaptation au référendum de 2005 à l'URL http://barthes.ens.fr/atelier/geo/ref2005.

[17] Ex. : + Besancenot + Laguiller - Mamère.

[18] En additionnant les voix «Chirac + Jospin», par exemple ; en région parisienne, ce rejet est presque proportionnel à la distance à la capitale.

[19] Parfois intégrée dans l'URL, pour permettre de retrouver ultérieurement la carte produite.

4 Conclusion

La cartographie change *a priori* de statut : elle est désormais une méthode qui articule des données spatialisables avec des objets géométriques. Elle s'est formalisée sous l'influence de la physique et son écriture est très structurée. On n'assiste pas pour autant à une révolution : à mon avis, l'informatique et l'internet ne feraient que «révéler» ce statut latent de la carte dans les dispositifs argumentaires. Déjà, au XIX^{e} siècle, certains scientifiques avaient compris ce rôle des graphiques et des cartes. Aujourd'hui, l'indistinction entre ces deux objets est acquise, comme celle entre les cartes thématiques et topographiques.

La carte évolue parce qu'elle est écriture, et que cette dernière est singulièrement transformée depuis une soixantaine d'années. Il s'ensuit une reconfiguration complète de l'espace et du territoire.

Des philosophes comme Benoist le pressentent, qui s'intéressent à la montée en puissance de la problématique de la spatialité [Ben01]. Mais, parce qu'il en reste à d'anciens dispositifs d'écriture, et donc à la carte topographique d'avant l'informatisation, Benoist conçoit encore la géographie comme une «science du *concret*», de l'exploration, et affirme qu'une «carte de géographie n'a pas de syntaxe». Quand il reprend les propos de Wittgenstein pour définir ce qui est absurde et montrer qu'une carte ne peut l'être[20], on réalise la faiblesse du raisonnement : une carte thématique peut être absurde si sa légende l'est[21]. Quid alors de la syntaxe ? Pour l'auteur, une carte géographique n'a pas de syntaxe parce qu'il n'y a pas de «distance entre ses possibles et la grammaire de ses possibles» ([Ben01], p. 240). Or, on peut construire une telle distance, qui offre une autonomie d'avec la grammaire cartographique : par exemple, avec une carte hypertextuelle construite alétoirement à partir de milliers de sites web évolutifs[22].

La carte, dotée d'une syntaxe, est donc langage. Comment, avec l'internet, construit-elle du territoire ?

On pressent déjà que les productions cartographiques de l'internet sont lourdes d'enjeux territoriaux : les zooms de la lune à son jardin qu'offre Google Earth se moquent des frontières politiques et administratives intermédiaires, qui structurent notre rapport au monde. Les cartes de la topologie de l'internet des métrologues, comme l'équipe de CAIDA (`http://www.caida.org`), projettent la terre sur un espace hyperbolique tissé de liens où Prétoria est plus proche de Vienne ou Stockholm que ne l'est Paris.

Dans les faits, la carte des SIG est du texte destiné à produire la topolo-

[20] «Je puis dire par exemple : A est au nord de B et B au nord de A».

[21] Ex : en bleu, les entités vérifiant la propriété A. En rouge, celles vérifiant une propriété B légèrement distincte de A. En vert, celles vérifiant la propriété non-A.

[22] De tels projets existent. Cf. les *Geospatial Content Manager Systems* (CMS, `http://mapserver.gis.umn.edu/` et `http://maps.tikiwiki.org/`).

gie d'un monde multidimensionnel. Les limites de l'œkoumène, précisées depuis un siècle, sont négligées au profit d'un exercice mental qui s'appuie sur le visuel, et qui se réalise à partir de l'ordinateur du cartographe. Au point que, pour Johansson [Joh00], le centre du monde devient cette machine, et que la (cyber)géographie d'aujourd'hui n'est autre que l'ensemble des cartes et scénarios produits par les algorithmes, ordinateurs, réseaux, et l'analyse des relations entre l'espace de cette production et l'espace terrestre.

On comprend alors qu'il existe un territoire de l'internet, comme le montre Desbois [Des01], qui rappelle aussi que ce nouveau territoire détruit les anciens. C'est le lot de l'écriture, avec des récits de voyageurs, des poèmes, des romans, des manuels, des cartes, des réseaux, etc. que d'affirmer la dimension culturelle du territoire.

La carte s'est émancipée de sa fonction de description du monde terrestre pour écrire ce monde. Il s'ensuit que la géographie n'a plus le statut exemplaire que Husserl et Wittgenstein lui attribuaient.

Références

[Ben01] Jocelyn Benoist. En quoi la géographie peut-elle importer à la philosophie ? In Benoist and Merlini [BM01], pages 221–247.

[Ber67] Jacques Bertin. *Sémiologie graphique. Les diagrammes - Les réseaux - Les cartes*. Mouton, Gauthier-Villars, Paris, La Haye, 1967.

[BJ96] Marc Baratin and Christian Jacob, editors. *Le pouvoir des bibliothèques*. Albin Michel, Paris, 1996.

[BM01] Jocelyn Benoist and Fabio Merlini, editors. *Historicité et spatialité. Le problème de l'espace dans la pensée contemporaine*. Librairie Philosophique J. Vrin, Paris, 2001.

[Des01] Henri Desbois. Les territoires de l'internet : suggestions pour une cybergéographie. In Guichard [Gui01], pages 253–263.

[Gui01] Éric Guichard, editor. *Comprendre les usages de l'Internet*. Éditions Rue d'Ulm, Paris, 2001.

[Jac93] Christian Jacob. *L'Empire des cartes : Approche théorique de la cartographie à travers l'histoire*. Belin, Paris, 1993.

[Jac96] Christian Jacob. Lire pour écrire : navigations alexandrines. In Baratin and Jacob [BJ96], pages 47–83.

[Joh00] Troels Degn Johansson. Visualization in cyber-geography : reconsidering cartography's concept of visualization in currrent usercentric cybergeographic cosmologies, 2000. http://www.casa.ucl.ac.uk/cyberviz.pdf.

[Pal96] Gilles Palsky. *Des chiffres et des cartes. La cartographie quantitative au* XIX^{e} *siècle*. CTHS (Comité des travaux historiques et scientifiques), Paris, 1996.