



L'imagination esthétique dans la conception graphique des cartes : proposition de typologie illustrée

Laurent Jégou

► **To cite this version:**

Laurent Jégou. L'imagination esthétique dans la conception graphique des cartes : proposition de typologie illustrée. 2016. <halshs-01295177>

HAL Id: halshs-01295177

<https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-01295177>

Submitted on 30 Mar 2016

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.



Distributed under a Creative Commons Attribution - ShareAlike 4.0 International License

L'imagination esthétique dans la conception graphique des cartes : proposition de typologie illustrée

Laurent Jégou

*Département de Géographie, Aménagement et Environnement, Université Toulouse – Jean Jaurès
jégou@univ-tlse2.fr*

Introduction

L'objectif de cette communication est d'aider à faire le point au sujet de l'aspect esthétique des cartes, en proposant une structure théorique pour repérer et analyser leurs propriétés esthétiques (sous la forme d'une typologie), puis en testant son application au travers de l'étude d'un corpus.

La question de l'esthétique, de l'art, en cartographie a toujours été débattue, entre les tenants d'une représentation sobre qui garantirait la clarté de la représentation de l'information et ceux d'une cartographie plus évocatrice, expressive, proposant une représentation qui doit aussi être agréable à l'œil. Le paradigme de la carte outil de communication étant redevenu central dans l'épistémologie comme la pratique de la cartographie, se repose la question de l'aspect esthétique comme moyen d'intéresser le lecteur.

Premièrement, nous développerons la justification de l'intérêt pour l'esthétique en cartographie, en proposant un état de l'art de cette question qui soulignera cependant le manque de méthodes permettant d'analyser plus finement ces aspects esthétiques.

Deuxièmement, nous proposerons un développement de l'approche sémiotique qui permet de mobiliser le concept de propriété esthétique, concrétisé dans une typologie de l'interprétation des signes cartographiques permettant une détection et une classification plus aisées.

Enfin, nous proposerons d'appliquer cette méthode sur une sélection de cartes choisies pour leur intérêt esthétique.

Pourquoi s'intéresser à l'aspect esthétique des cartes ?

L'efficacité c'est la clarté de la transmission du message

En quoi l'aspect esthétique d'une carte peut-il être important pour son efficacité ? Le paradigme implicite de la cartographie thématique actuelle est celui de la carte comme moyen de communication d'informations sur un territoire. Il a été formalisé assez tôt, notamment par A. Moles [Moles, 1964] et Ch. Board [Board, 1972]. Dans ce cadre, l'efficacité d'une carte est mesurée à l'aune de sa capacité à communiquer l'information, de la manière prévue par le concepteur de la carte à son public. En parallèle avec le développement des recherches sur l'analyse graphique des données, la volonté d'améliorer cette efficacité et de rationaliser les méthodes a, semble-t-il, promu un type de représentation très épuré se voulant objectif et dépassionné. On peut citer, par exemple les manuels d'analyse graphique des données de J. W. Tukey [Tukey, 1977], W. Cleveland [Chambers *et al.*, 1983].

On peut aussi penser que l'influence des premiers outils informatisés de représentation graphique a pesé sur les formes de représentation à cette époque. Cependant cette tendance à la sobriété était considérée utile dans la phase d'analyse des données plutôt que dans la phase de communication des résultats. Chambers *et al.* Prévenaient, en effet : « Naturellement, lorsque les graphiques sont utilisés dans le cadre d'une présentation ou d'une publication, plutôt que pour le travail d'analyse, les rendre élégants, plaisants esthétiquement, serait important. » (Introduction, p. 8).

En cartographie, la représentation est par définition plus complexe, car elle doit être plus directement représentative d'un territoire. La présence d'une dimension artistique dans la définition même de la discipline revient régulièrement dans le débat [Imhof, 1967], [Board, Ch, 1991]. Régulièrement, l'épistémologie en cartographie évoque des références à l'art et réaffirme l'intérêt d'une prise en compte de l'esthétique, les conférences organisées par le CFC depuis quelques années en sont un exemple très actuel.

Ainsi, même si l'on conçoit que l'efficacité de la carte tient à la bonne transmission de son information, donc à sa lisibilité et à sa clarté, il semble que la *qualité* de l'aspect visuel joue un rôle.

L'attrait visuel pour une représentation renforce son efficacité

J. W. Tukey, cité plus haut, indiquait déjà en 1977 que « la plus grande valeur d'une image est sa capacité à nous forcer à remarquer ce que l'on n'aurait jamais pu espérer voir. ». Dans l'épistémologie de la cartographie, plusieurs auteurs ont été plus loin que la simple mention d'un intérêt pour l'aspect esthétique (que l'on retrouve souvent). On peut citer J.S. Keates [Keates, 1996 et 1984], qui fut l'un des premiers à réfléchir avec A. Moles à la communication cartographique et, dans ce cadre, au fait que la carte se doit d'interagir avec son lecteur, de le faire participer à son interprétation. La carte est une création graphique qui affecte forcément son lecteur, son aspect visuel peut aider à la rendre plus intéressante, plus mémorable, à développer des interprétations chez son lecteur, donc à être plus efficace.

Plus récemment cette idée a été confortée et développée par A. J. Kent [Kent, 2005 et 2012], notamment par le biais d'enquêtes auprès d'utilisateurs de cartes. Il en ressort, entre autres, que la qualité esthétique des cartes n'est pas simplement une opinion subjective et sélective des lecteurs. Être attiré par l'exploration visuelle est considéré par la majorité des enquêtés comme la caractéristique de leur expérience esthétique d'une carte.

Le soit-disant dualisme de la carte entre science et art a plutôt desservi la recherche

Enfin, il faut conclure cette première partie sur la justification d'une approche théorique en relevant, après J. Krygier [Krygier, 1995] que la persistance de la mention d'un dualisme de la cartographie, entre discipline scientifique et artistique, qui est présente dans de nombreuses définitions et travaux épistémologiques, peut révéler le besoin de reconsidérer le rôle de l'esthétique, du design, de l'expression visuelle en cartographie. J. Krygier lui-même reprend ce constat en 2015 : « la pratique de la cartographie a révélé pour moi la fausseté du dualisme entre art et science [...] B. Harley supposait que l'art était progressivement retiré des cartes au profit d'un scientisme dominant [et validait donc cette vision duale, NDLR]. 2014 et nous opérons toujours sous un barrage de représentations binaires en cartographie. ». Plus concrètement, la réintroduction de la réflexion esthétique en cartographie est en partie due au développement de la recherche en conception (ou *design*) graphique et au « journalisme de données ». En effet, la généralisation du support Internet pour la diffusion d'informations et l'accessibilité plus grande aux données et aux moyens de les traiter a fortement

développé la présence de représentations graphiques dans les organes de presse visuelle. Cette tendance s'inscrit en plein dans la vision paradigmatique d'une cartographie de communication, elle invite à s'interroger sur les relations possibles avec les sciences de l'information et du langage, par l'intermédiation de la sémiotique.

On conclurea cet argumentaire avec A. J. Kent : « Nier que l'esthétique a joué, et joue toujours, un rôle clé dans la conception cartographique serait dévaluer le processus de la communication cartographique de l'expérience géographique et les développements dans la technologie de (re)production qui ont apporté plus de contrôle au cartographe. » [Kent, 2012]

Comment intégrer l'approche esthétique aux méthodes de la cartographie ?

Ainsi, l'aspect esthétique des carte joue un rôle important dans leur efficacité. Mais cet aspect reste assez peu définissable et semble lié à l'appréciation subjective du lecteur. La référence des manuels récents de cartographie thématique indique, par exemple : « L'approche artistique est intuitive et holistique ; elle permet des améliorations à travers les expériences et leur analyse critique, mais elle touche à la science car elle fait appel à la compréhension de la vision humaine, à la théorie des couleurs, etc. » « La carte touche aussi à l'art car une carte doit être agréable à regarder et attractive. » [Cauvin *et al.*, 2007].

Pour aller plus loin que les déclarations d'intention, une piste intéressante peut être trouvée dans l'une des sources les plus importantes de la méthodologie en cartographie thématique : la sémiotique. En effet, les recherches en sémiotique visuelle se sont poursuivies après les années 1970 et leur prise en compte pour la cartographie par J. Bertin [Bertin, 1967]. Ces apports se situent plus particulièrement dans la sémiotique visuelle et la caractérisation des signes. Le cœur de notre proposition depuis les travaux doctoraux [Jégou, 2013] consiste à utiliser les catégories de la sémiotique visuelle pour servir de base à une analyse de l'aspect visuel des cartes selon le concept de propriétés esthétiques issu de l'ontologie esthétique. Au delà des concepts et de la construction théorique, cette méthode d'analyse permet aussi de proposer des grilles de lecture des cartes qui aident à détecter et à décrire les caractéristiques qui en rendent l'utilisation agréable. Tout d'abord, nous verrons rapidement et graphiquement ce qui est entendu par propriété esthétique, puis on présentera comment une approche sémiotique modernisée permet de décrire l'aspect visuel des cartes plus complètement et d'y relier des propriétés esthétiques.

Les propriétés esthétiques : une définition opérationnelle

[Pouivet, 2010] propose une définition très opérationnelle des propriétés esthétiques, qui permet de les relier assez facilement avec les caractéristiques physiques d'une image. Cette définition est résumée dans la fig. 1.

Les propriétés esthétiques sont des jugements, des prédicats, des catégorisations de goût qui sont attribuées à des caractéristiques des objets du monde réel à partir de qualifications intermédiaires, dites intentionnelles (dans le sens d'explicite, de volontaire), survenues par le biais d'émotions, de sentiments, d'affectation à une culture ou de liaison à une croyance. Ainsi, une harmonie colorée perçue concrètement dans une image (caractéristique physique) peut être qualifiée d'équilibrée, d'harmonieuse, de subtile (propriétés intentionnelles) et ainsi recevoir la propriété esthétique (subjective) d'agréable.

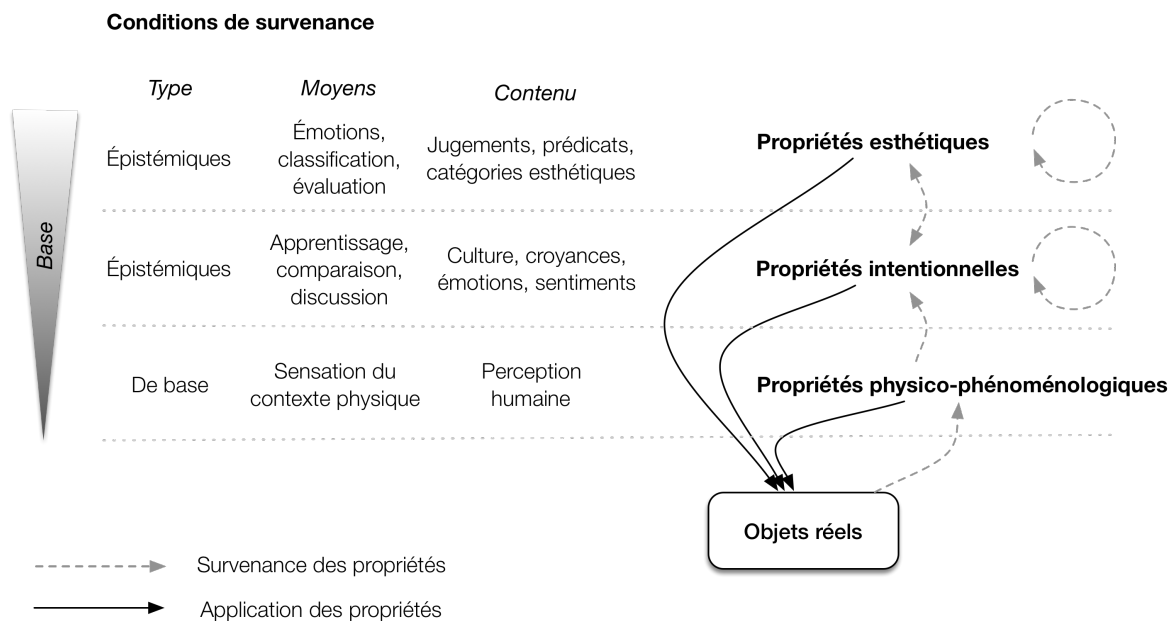


Figure 1 : définition des propriétés esthétiques selon R. Pouivet

La description de ce fonctionnement de la survenance des propriétés esthétiques est utile en cartographie car elle détaille le rôle de la perception visuelle puis de la culture et des émotions, dans l'intervention du jugement esthétique. Ainsi, la base du jugement esthétique est très étroitement déterminée par *la perception* des propriétés physiques de l'image. Les propriétés intentionnelles ont une base plus large, qui varie selon les conditions d'observation, la formation, l'imagination et l'état d'esprit du sujet observateur. Les propriétés esthétiques, enfin, sont par nature encore plus larges et plus variables puisque dépendant de plus de conventions sociales, d'effets de mode, d'interactions entre individus, etc. Elles peuvent présenter quatre types : évaluatif (beau / laid), affectif (agréable / désagréable), classificatoire (lyrique, poétique / banal) ou de style historico-esthétique (baroque, romantique, moderne, etc.).

Cette définition, si elle ne réduit pas les propriétés esthétiques à des objets simples et manipulable, permet néanmoins de mieux les comprendre et pouvoir se focaliser sur les caractéristiques moins variables, moins subjectives et plus à la portée du cartographe-créateur.

Une sémiotique visuelle étendue, qui ouvre la voie à une description esthétique des cartes

La sémiotique visuelle, notamment développée par le Groupe M μ dans le « Traité du signe visuel » ([Groupe μ , 1992]), propose d'étudier l'expression de sens à partir de signifiants visuels. Elle propose une catégorisation des signes qui constitue de fait une méthode pour les découvrir et les décrire leur fonctionnement. Cette catégorisation permet non seulement d'intégrer les signes (et leurs variations) de la *Sémiologie Graphique* mais, surtout, de prendre en compte des signes plus subtils, base de la survenance de propriétés esthétiques. Il convient de distinguer entre signes explicites, intentionnels, préparés par le cartographe et signes implicites, contingents, interprétés par le lecteurs et imparfaitement prévisibles par le cartographe.

Les signes explicites de la cartographie

On peut synthétiser le fonctionnement sémiotique explicite de la cartographie thématique selon le schéma de la figure n°2.

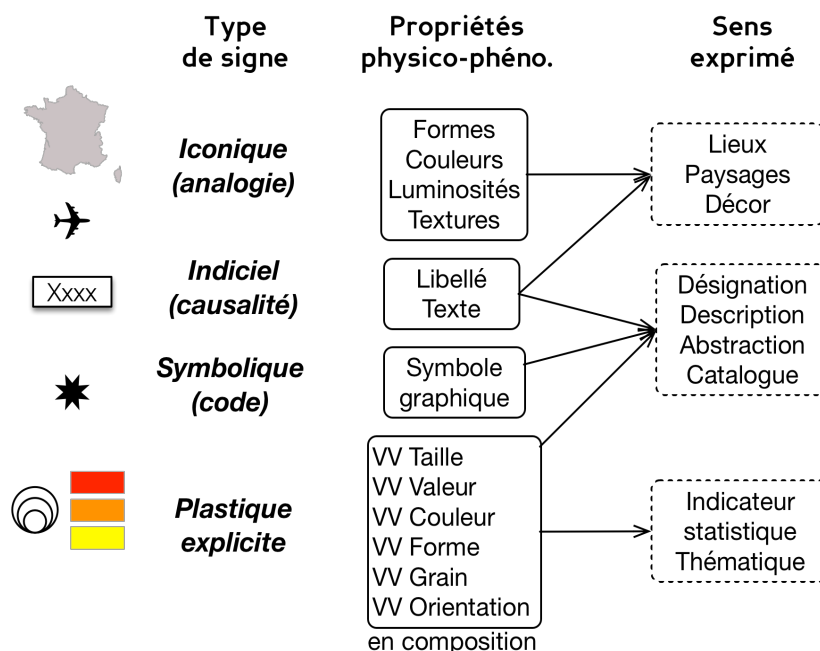


Figure 2 : les signes explicites en cartographie

Les signes peuvent se regrouper en quatre catégories selon leur mode de fonctionnement (à gauche). Ces catégories se distinguent par les propriétés matérielles, graphiques, de leur signifiants. On retrouve les variables visuelles (ou rétinienne) de J. Bertin dans la catégorie des signes plastiques : ce sont des caractéristiques plastiques (matérielles) qui varient pour exprimer le sens.

Les signes explicites comme base de propriétés esthétiques

Si l'on greffe à cette analyse l'approche par les propriétés esthétiques présentée précédemment, on peut proposer la synthèse de la figure n°3. Comme indiqué plus haut, les propriétés intentionnelles surviennent de manière subjective chez le lecteur qui perçoit les signes de la carte. La liste présentée dans la figure 3 n'est donc, bien sûr, pas exhaustive, elle peut être complétée selon les expériences et les types de documents étudiés, ce qui importe ici c'est leur position dans le processus d'interprétation. On remarque que ces propriétés intentionnelles sont binaires, avec deux pôles d'interprétation opposés, qui sont la base des deux versants des propriétés esthétiques, positives ou négatives. Enfin, les propriétés esthétiques peuvent être de simples jugements ou des qualifications plus réfléchies comme professionnel / amateur, efficace / inefficace, courantes en cartographie.

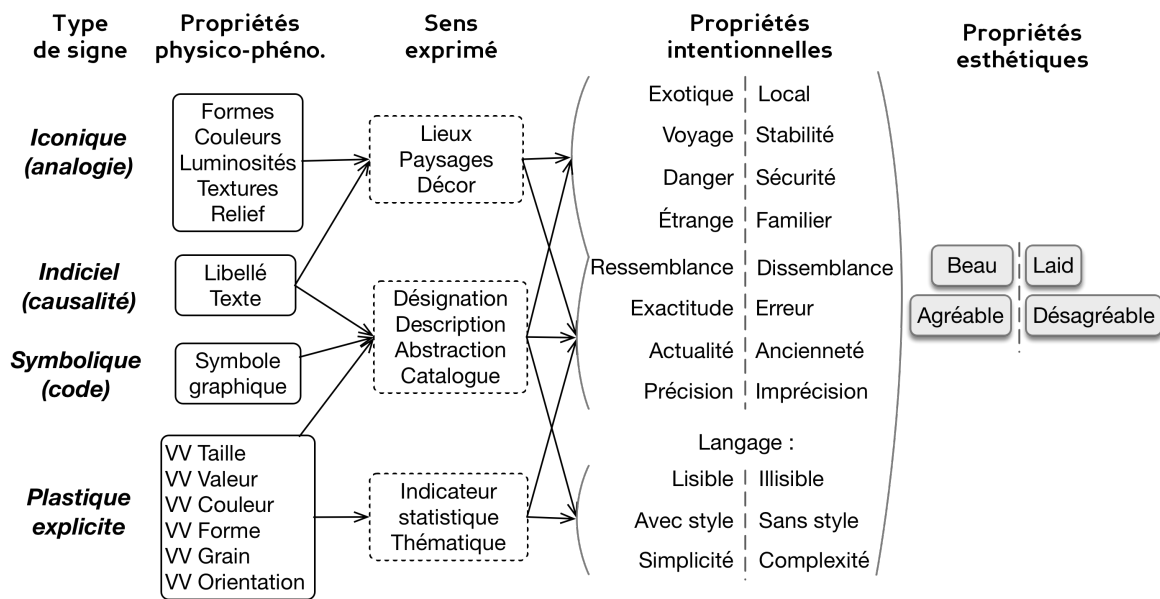


Figure 3 : Propriétés intentionnelles et esthétiques des signes explicites

Cependant, cette analyse est incomplète car il manque toute une catégorie de signes, plus subtils mais très importants pour l'analyse esthétique : les signes plastiques implicites.

Les signes implicites : plus aléatoires mais fortement actifs dans l'expression esthétique

L'apport le plus conséquent à l'analyse esthétique de la sémiotique visuelle est celui de la catégorie des signes implicites. On retrouve ici directement la position de J.S. Keates à propos de la carte comme création graphique : en tant qu'image, elle affecte forcément son lecteur. En effet, l'expression de sens d'une image ne s'arrête pas à ceux qui sont explicitement construits par son concepteur, elle est *polysémique*. Composée de formes graphiques, l'image va aussi pouvoir être interprétée à partir des expressions formelles, plastiques de son contenu, dont une bonne partie sera implicite, incontrôlée, aléatoire.

Ainsi, les signes explicites de la carte peuvent aussi être actifs (et être analysés) en tant que signes plastiques implicites, ils expriment du sens selon les deux modes. Un dégradé de couleurs peut à la fois exprimer directement la progressivité d'une variable quantitative continue et un camaïeu de couleurs plus ou moins évocateur. Pour reprendre le vocabulaire sémiotique de Roland Barthes [Barthes, 1964], l'image exprime du sens selon le mode de la dénotation et de la connotation. Avec les signes implicites apparaît aussi plus clairement la possibilité d'analyser une image selon la combinaison de signes qu'elle présente, l'effet de leur composition, de leur assemblage, notamment dans le cadre d'une rhétorique visuelle (Cf. [Groupe μ , 1992] ou [Jégou, 2013] pour une synthèse).

La figure n°4 synthétise le fonctionnement des signes plastiques implicites, en distinguant à nouveau les propriétés physiques, une première sélection de propriétés intentionnelles potentielles et les propriétés esthétiques éventuelles. On notera que les propriétés intentionnelles sont relativement plus nombreuses que précédemment et notamment lorsque les signes sont analysés selon leur expression de groupe, en coordination. Les propriétés esthétiques sont elles aussi potentiellement plus présentes, avec l'intervention des catégories de jugement stylistique ou artistique. La notion de profondeur sémiotique, à la fois du point de vue de la quantité de sens exprimée mais aussi de leur structuration et

de leur progressivité, est souvent associée au caractère artistique. Une des définitions de l'art désigne en effet la capacité à exprimer avec une certaine profondeur sémiotique.

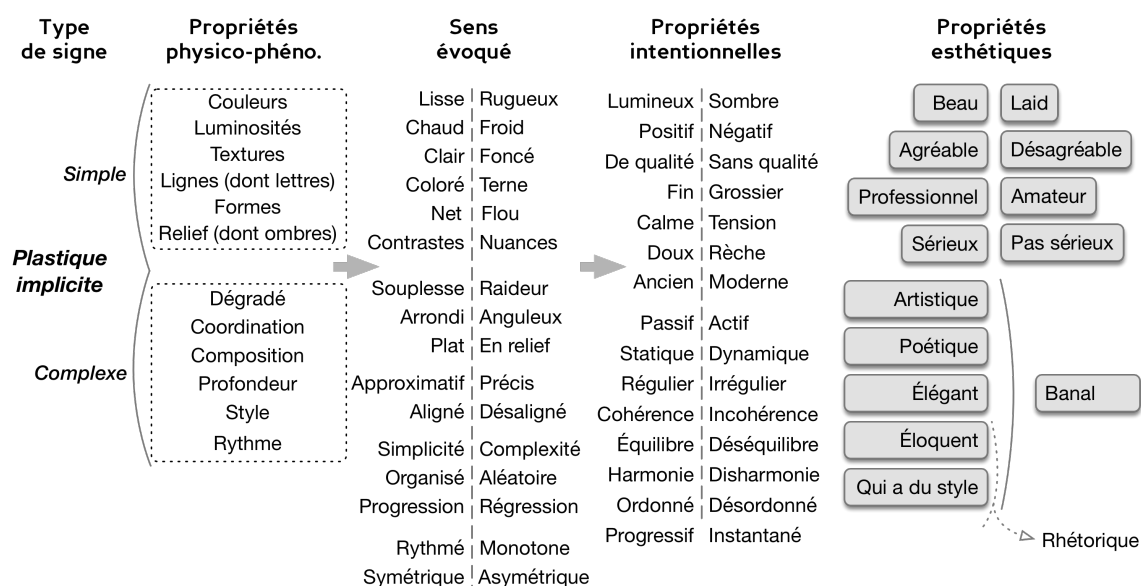


Figure 4 : Propriétés intentionnelles et esthétiques des signes plastiques implicites

Dans le cas de l'analyse des images cartographiques pour décrire leur fonctionnement esthétique, il est donc possible de reprendre cette méthode en essayant de détecter les propriétés physiques qui peuvent être le support de propriétés intentionnelles puis esthétiques, en gardant à l'esprit la subjectivité et la variabilité croissante de la survenance de ces propriétés. Cette analyse descriptive peut rappeler les méthodes de l'analyse formelle de l'histoire de l'art : on repère les caractéristiques formelles d'une image, simples et complexes, isolées et en syntagme, pour leur affecter des interprétations potentielles.

Vers une grille d'analyse des propriétés formelles des cartes pour en étudier les propriétés esthétiques

Plus concrètement, on peut proposer une série d'exemples de telles propriétés formelles actives essentiellement sur le plan esthétique, en les décomposant selon le type de signe (figure n°5). À partir de l'étude d'un corpus de cartes choisies pour la diversité de leurs aspects visuels, il est possible de construire une grille de lecture des propriétés formelles pour aider à leur détection et à leur description. Cette grille est proposée pour être mise à l'épreuve sur un plus grand nombre d'images cartographiques, dans l'objectif de la compléter et de l'améliorer progressivement.

Signes explicites			Signes implicites		
Type de signe	Propriétés physico-phéno.	Exemples de sources	Type de signe	Propriétés physico-phéno.	Exemples de sources
Iconique (analogie)	Formes Couleurs Luminosités Textures Relief	Décor Grilles Textes annexes Fond de carte Ombrage réaliste	Simple	Couleurs Luminosités Textures Lignes (dont lettres) Formes Relief (dont ombres)	Moyens de reproduction Texture du support Couleur du support Cadre Contours Polices de caractères Décor
Symbolique (code)	Symbole graphique	Symboles Allégorie	Complexe	Trope, métaphore Caricature, dble. sens Rimes visuelles Décalages plastiques	Monstres marins Pays - Personnages Répétitions, textures Cartes au crayon Couleurs atténuées

Figure 5 : Grille des propriétés formelles de cartes à portée esthétique, avec exemples

Il est possible d'illustrer cette grille avec des exemples pour chaque type de signe.

Signes Explicites

- **Signes Iconiques**
 - Décor
 - Cadre
 - Dessins de monstres
 - Cartouches de titre, de description et d'échelle
 - Figuration picturale du relief, des rivières, des villes



Figure 6a : « Islandia », par Abraham Ortelius, pour son atlas Theatrum Orbis Terrarum de 1592

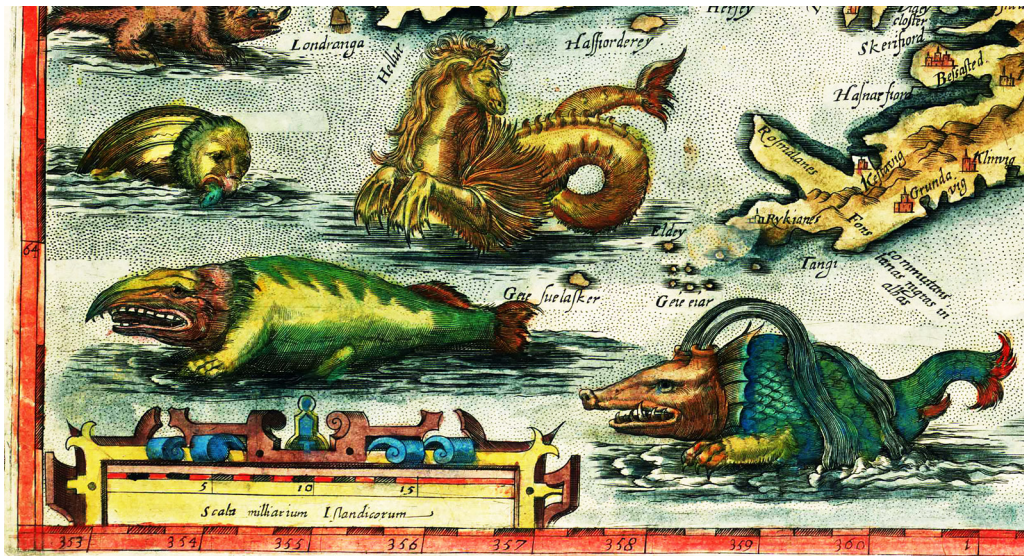


Figure 6b : détail de la carte précédente

- Projection / Grilles et graticules



Figure 7 : Mappemonde doublement cordiforme d'Antonio Salamanca, 1550

- Textures, trames noir et blanc (effet stylistique abstrait)

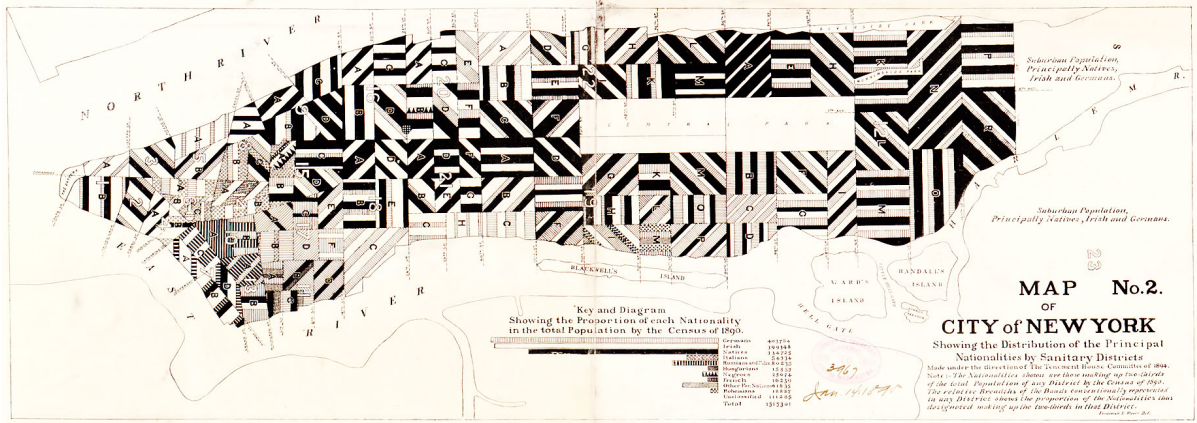


Figure 8 : Nationalités de Manhattan, New York, 1894 (Harper's Weekly)

- Fond de carte / arrière-plan

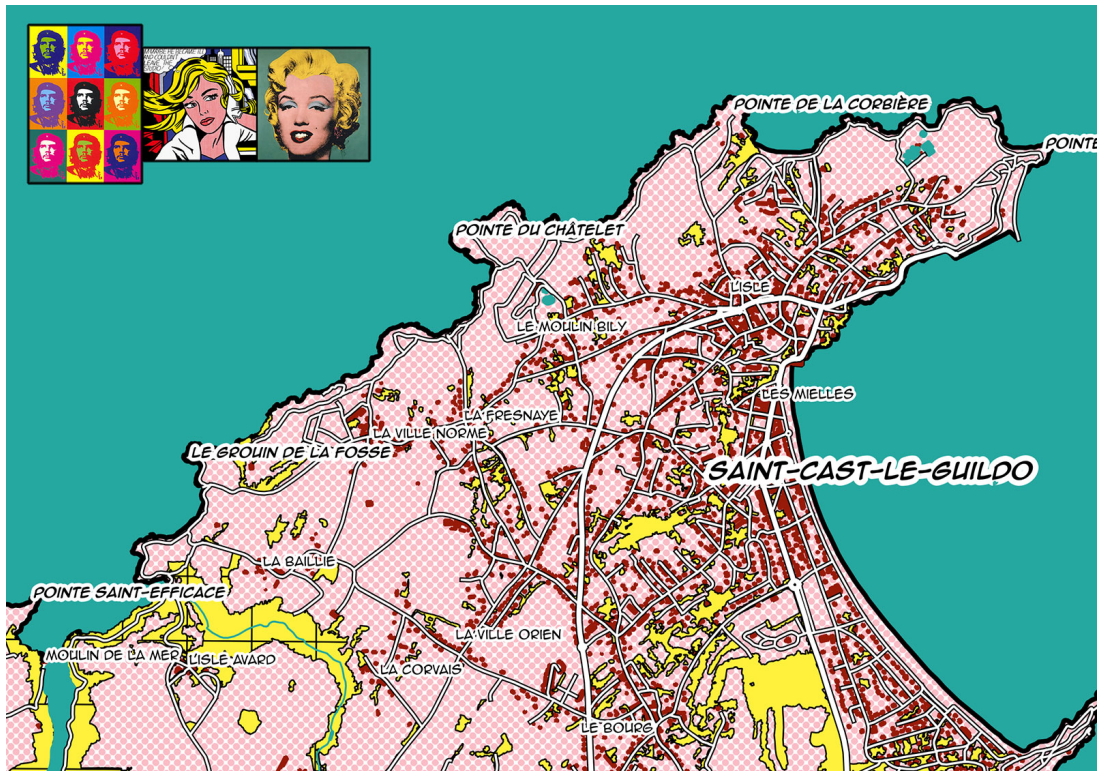


Figure 9 : Couleurs de Roy Lichtenstein, [Christophe S., Hoarau Ch., 2012]

- Ombreage réaliste



Le relief de l'Europe par E. Imhof, fond pour un manuel scolaire, 1962

- **Signes indiciels**
 - Textes annexes, mentions et lieux



Affiche de l'aéropostale

- Langue, idéogrammes



Figure 12 : Extrait de Kunyu Wanguo Quantu (copie japonaise de la carte imprimée par le moine Mateo Ricci en 1602 à la demande de l'empereur chinois)

- Symboles et allégories

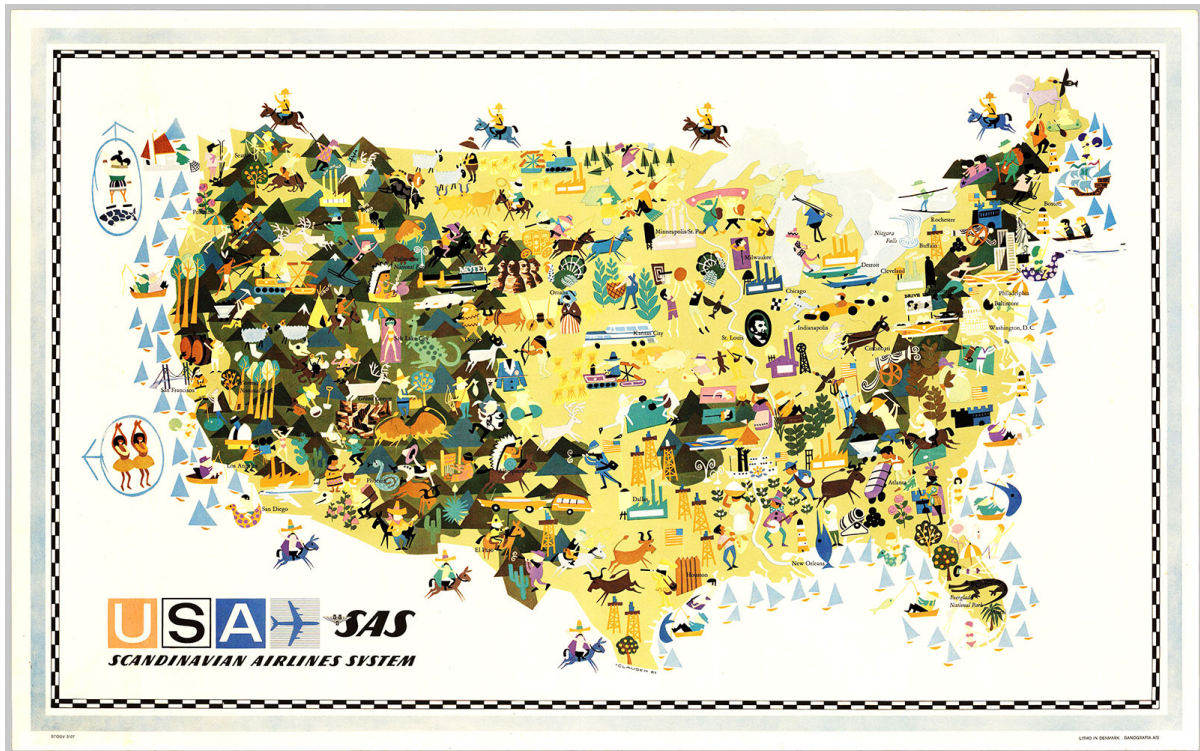


Figure 13 : Affiche publicitaire des USA par la compagnie aérienne SAS, 1961

- Signes plastiques
 - Formes : Anamorphose

The anonymous Internet

Daily Tor users per 100,000 Internet users

- > 200
- 100 - 200
- 50 - 100
- 25 - 50
- 10 - 25
- 5 - 10
- < 5
- no information

Average number of Tor users per day calculated between August 2012 and July 2013

data sources:
 Tor Metrics Portal
 metrics.torproject.org
 World Bank
 data.worldbank.org

by Mark Graham (@geoplace) and Stefano De Sabbata (@maps4thought) Internet Geographies at the Oxford Internet Institute 2014 • geography.oi.ox.ac.uk

Oxford Internet Institute
 University of Oxford

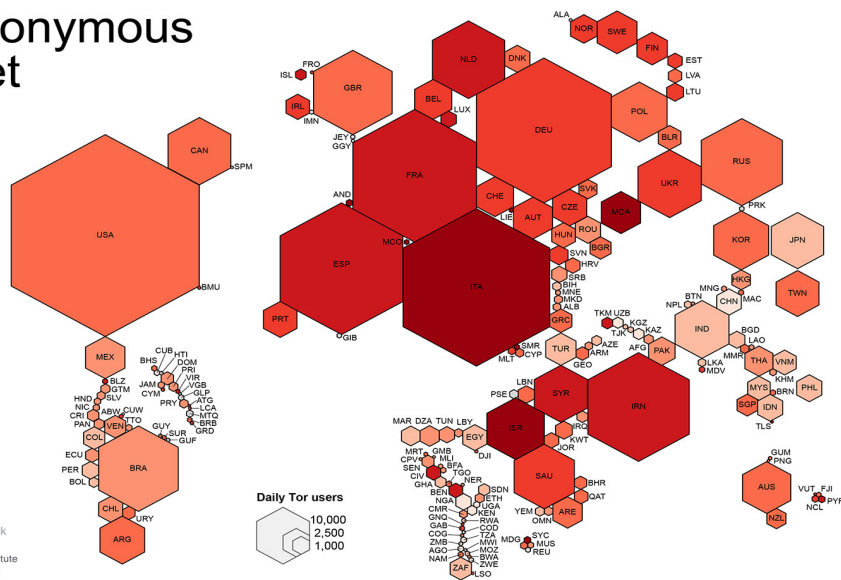


Figure 14 : Utilisateurs de l'internet anonyme Tor, Oxford Internet Institute

- Formes : Carroyages

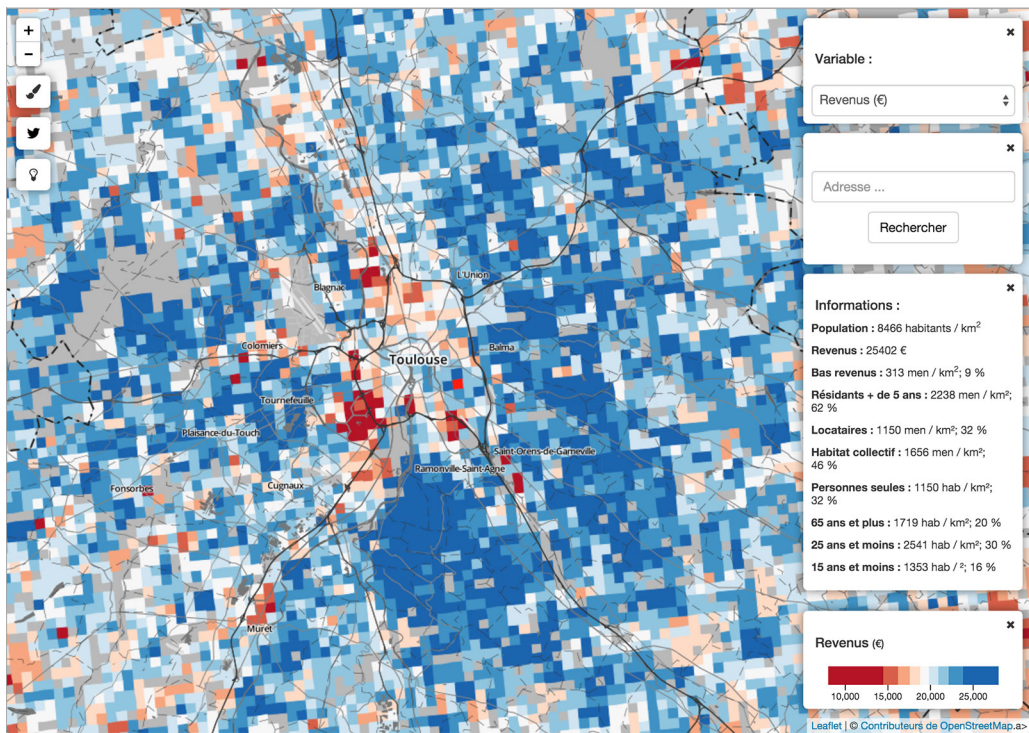


Figure 15 : Carte du revenu moyen par foyer fiscal en carroyage, Étienne Côme, 2014

- Couleurs



Figure 16 : S. Christophe, des couleurs picturales pour les cartes topographiques [Christophe, 2010]

- Symboles

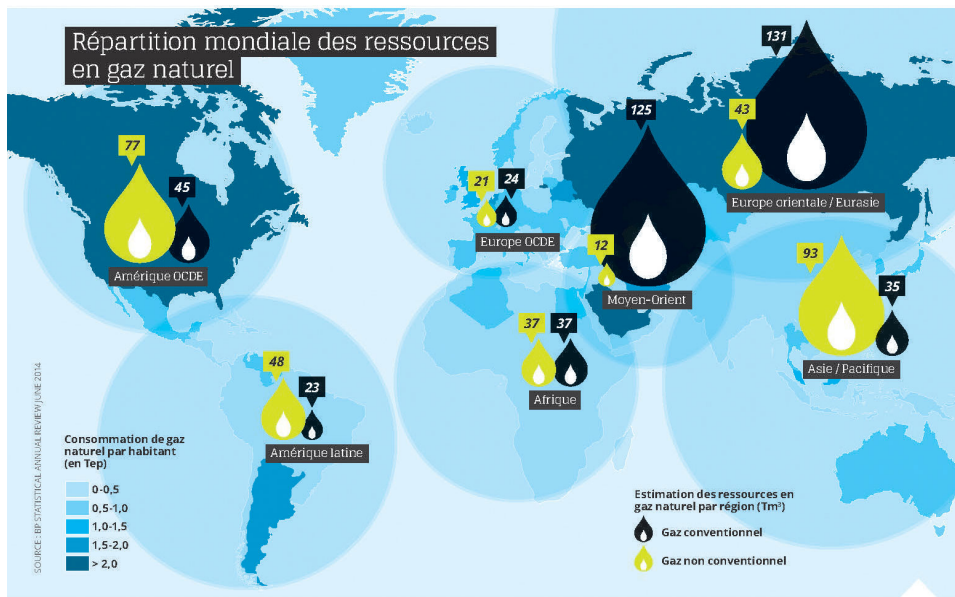


Figure 17 : « Le gaz dans le monde », Journal du CNRS, juillet 2014

Signes Plastiques Implicites

- Moyens de production
- Crayons de couleurs

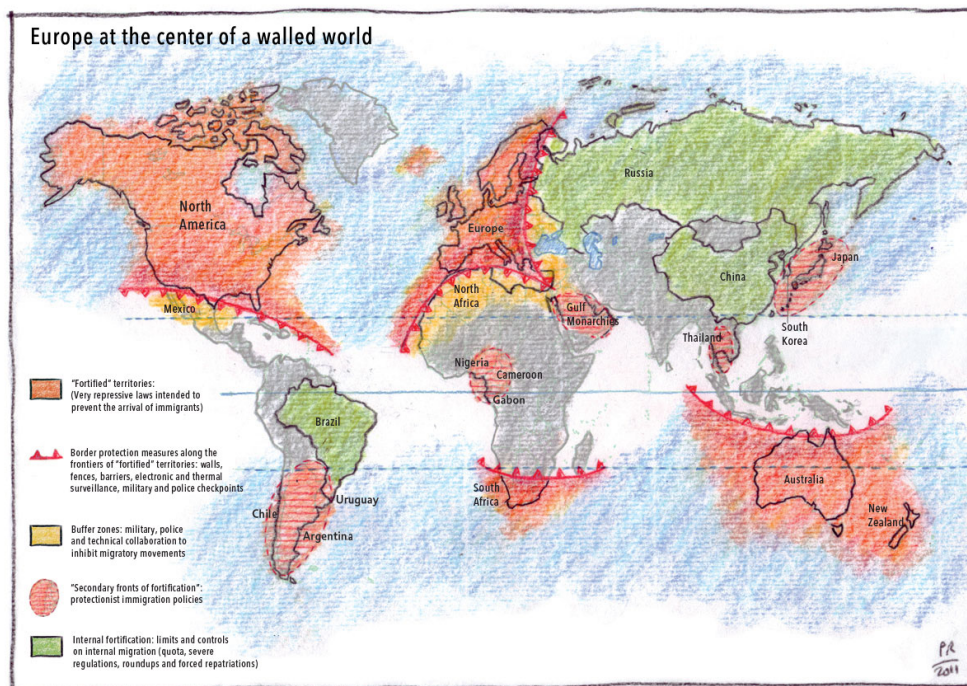


Figure 18 : Ph. Rekacewicz, L'Europe au centre d'un monde clôturé, Le Monde Diplomatique, 2013

- Fausse carte ancienne (texture, support, usure)



Figure 19 : Toulouse centre, par A. Ramm et N. Karasiak (M2 Sigma), 2015

- Formes

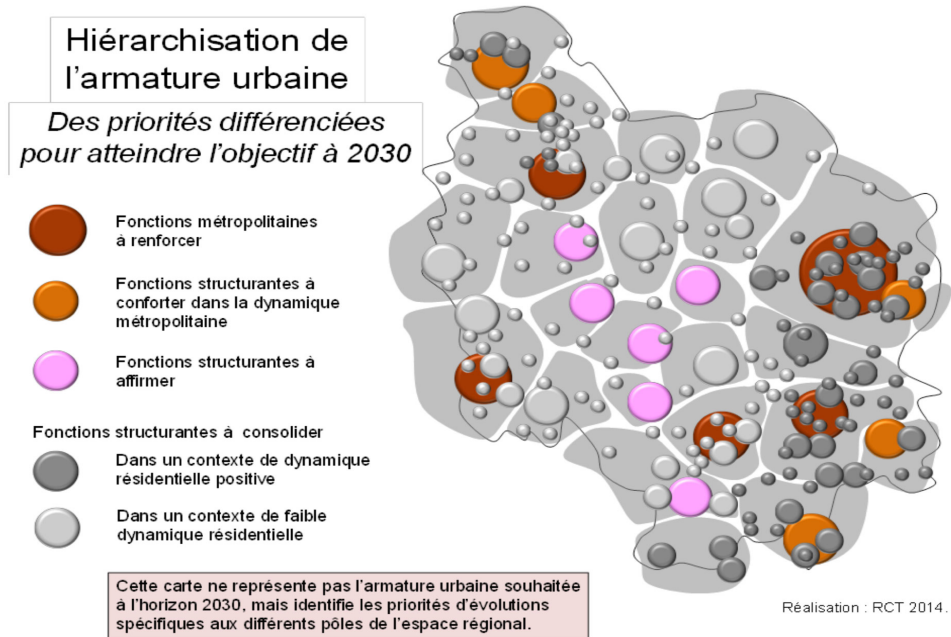


Figure 20 : Carte issue du projet de SRADDT de Bourgogne, RCT 2014

- Formes : polices de caractères



Figure 21 : Carte de Paris distribuée aux troupes d'occupation allemandes pendant la 2^e G.M.

- Luminosité, ombres

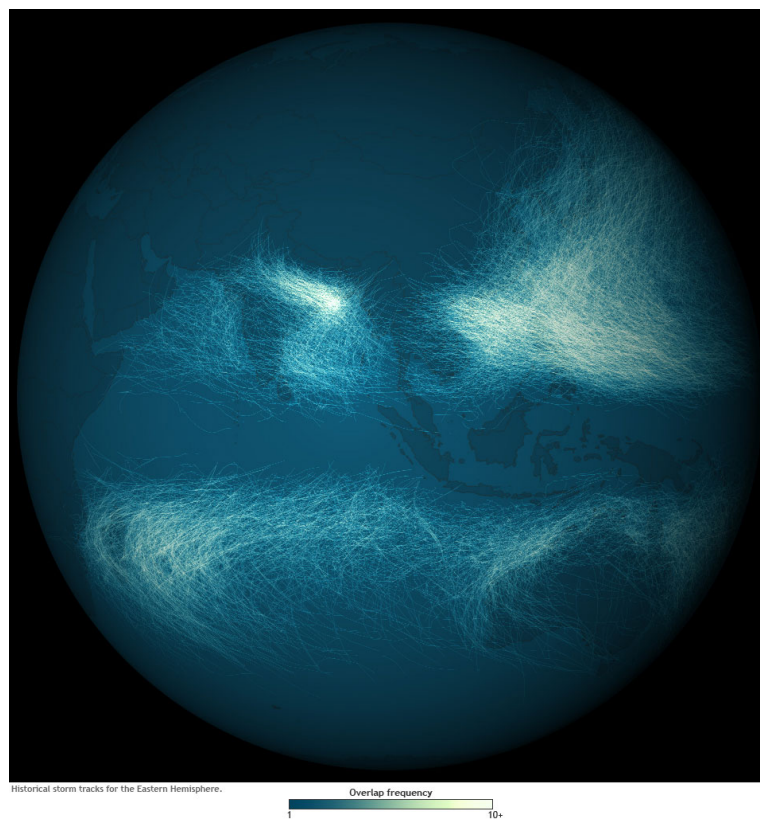


Figure 22 : 170 ans d'ouragans, NOAA, 2013

- Troisième dimension



Figure 23 : Carte des grands lacs, en bois découpé , société « Below the boat », 2015

- Camaïeux de couleurs

Enfin, on peut considérer l'utilisation de principes de rhétorique visuelle dans une carte, explicitement ou non, comme un travail de type esthétique utile. La rhétorique visuelle revient à provoquer un décalage entre ce qui est présenté et ce qui pouvait être attendu, provoquant un effet de reconnaissance / compréhension chez le lecteur qui renforce l'efficacité de la transmission du message cartographique. La majorité des exemples présentés ci-dessus peuvent être associés à un fonctionnement rhétorique, notamment celui de la métaphore visuelle (trope), de l'utilisation d'un style pictural, de couleurs ou de formes étonnantes...

Ainsi, si la carte reste un outil de communication, il est possible de dépasser l'impératif de simplicité auquel se limite trop souvent la recherche de la clarté du message. L'efficacité d'une carte peut être, en effet, développée par une amélioration de son aspect visuel du point de vue de ses propriétés esthétiques. Pour ce faire, il est possible d'utiliser une approche combinant sémiotique visuelle et ontologie esthétique qui permet de proposer une structure d'analyse des propriétés esthétiques d'une carte, très concrètement basée sur des caractéristiques visuelles, graphiques, associées à des catégories de signes. La grille d'analyse proposée ici reste à développer et à confronter à une plus grande diversité de cartes, l'appréciation de la qualité et de l'efficacité des effets graphiques restant naturellement subjective.

Bibliographie :

- BARTHES R., 1964, "Rhétorique de l'image," *Communications*, vol.4, n°1, p. 40-51.
- BERTIN J., 1967, « Sémiologie Graphique : Les diagrammes - Les réseaux - Les cartes », Mouton / Gauthier-Villars, Paris
- BOARD C., 1972, "Cartographic communication," *Cartographica: The International Journal for Geographic Information and Geovisualization* vol.18, n°2, p. 42-78.
- BOARD C., 1991, "Report of the ICA working group on cartographic definitions," *The Cartographic Journal* vol.28, n°2, p. 249-250.
- CAUVIN C., ESCOBAR F., SERRADJ A., 2007, *Cartographie Thématique 1. Une nouvelle démarche*, Hermès - Lavoisier, Paris.
- CHAMBERS J. M., CLEVELAND W. S., KLEINER B., TUKEY, P. A., 1983, *Graphical Methods for Data Analysis*, Wadsworth/Brooks Cole, Monterey, CA.
- CHRISTOPHE S., 2010, « Aide à la conception de légendes personnalisées et originales », *M@pemonde*, n°99.
- CHRISTOPHE S., HOARAU Ch., 2012, « Expressive map design based on pop art : revisit of *Semiology of Graphics* », *Cartographic Perspectives*, n°73, pp. 61-73.
- GROUPE Mµ, 1992, *Traité du signe visuel*, Seuil.
- IMHOF E., 1967, "L'art en cartographie," *Annuaire International de Cartographie* vol.7, p. 21-32.
- JÉGOU L., *Vers une nouvelle prise en compte de l'esthétique dans la composition de la carte thématique : propositions de méthodes et d'outils*, thèse de doctorat, Université de Toulouse-Le Mirail (2013).
- KEATES J. S., 1996, *Understanding maps*, Addison Wesley Publishing Company, Longman, Glasgow.
- KEATES J. S., 1984, "The Cartographic Art," *Cartographica: The International Journal for Geographic Information and Geovisualization* vol.21, n°1, p. 37-43.
- KENT A. J., 2005, "Aesthetics: A Lost Cause in Cartographic Theory?," *Cartographic Journal* vol.42, n°2, p. 182 - 188.
- KENT A. J., 2012, "From a dry statement of facts to a thing of beauty: understanding aesthetics in the mapping and counter-mapping of place," *Cartographic Perspectives* vol.73, p. 39-60.
- KRYGIER J., 1995, "Cartography as an art and a science?," *Cartographic Journal, The* vol.32, n°1, p. 3-10.

KRYGIER J., 2015, "Reflections on J.B. Harley's "Deconstructing the Map"," *Cartographica: The International Journal for Geographic Information and Geovisualization* vol.50, n°1, p. 24-27.

MOLES A. A., 1964, "Théorie de l'information et message cartographique," *Science et Enseignement des Sciences* vol.5, p. 11.

POUIVET R., 2010, *L'ontologie de l'oeuvre d'art*, Vrin.