Comprendre le territoire européen

Deux outils cartographiques à l'appui de la réflexion en aménagement du territoire

Highlighting European regions

Two cartographic tools to understand territorial structures

Nicolas Lambert, ingénieur cartographe CNRS à l'Unité Mixte de Service Réseau interdisciplinaire pour l'aménagement du territoire européen (UMS-RIATE)

Ronan Ysebaert, ingénieur en analyse et traitement de bases de données à l'Unité Mixte de Service Réseau interdisciplinaire pour l'aménagement du territoire européen (UMS-RIATE)

Christine Zanin, enseignante-chercheur HDR en géographie à l'Université Paris Diderot – Paris 7

Résumé

Deux plateformes de cartographie interactive, HyperAtlas et AIRE, proposent, par le biais d'éclairages cartographiques originaux, une vision globale et opérationnelle de nombreux indicateurs caractérisant les régions européennes et intéressant l'aménagement du territoire européen.

Abstract

Two platforms for interactive mapping named HyperAtlas and AIRE, offer, through original cartographies, a global and operational vision of some indicators characterizing European regions and interesting European territory planning.

Mots clés

Cartographie, Aménagement du territoire, AIRE, HyperAtlas, multireprésentation

Keywords

Mapping, Territorial development, planning, AIRE, HyperAtlas, multiple representation

Introduction

Portée par les progrès scientifiques et techniques, l'aventure cartographique a longtemps été marquée par une course à la précision dont le but était de localiser et de maîtriser, de façon toujours plus fine, les différents lieux. Aujourd'hui, on arrive progressivement au bout de cette conquête qui anime l'humanité depuis des siècles. La forme et la taille des différentes régions du monde sont connues, on sait mesurer leur contour, leur surface, leur localisation précise. Désormais, il est possible de stocker dans un ordinateur une version digitalisée du monde de plus en plus précise - l'application Google Earth contient à elle seule plus de 10 pétaoctets de données — rendant ainsi possible l'utopique carte 1 : 1 de Borges sous la forme d'un nouveau monde digital à portée de main.

Pourtant, le stockage massif des données géographiques ne rend pas pour autant la réalité ainsi numérisée plus intelligible. Car si l'extraordinaire potentiel de la web-cartographie fascine (Palsky, 2010), faire une carte c'est d'abord faire des choix. Réaliser une carte, ce n'est pas mettre à plat une réalité sur une feuille de papier, c'est en représenter un point de vue particulier. De fait, depuis le tournant épistémologique de la fin du $20^{\text{ème}}$ siècle (Bord, 2012) porté notamment par Monmonier, Gould et Bailly dans la lignée de Brian Harley, nous savons que la neutralité cartographique est un leurre. « La cartographie ne se réduit pas à des techniques de production de plus en plus sophistiquées, mais révèle des intentions, une interprétation du monde, des secrets et des

¹ 1 pétaoctet est égal à 10¹⁵ octets

"silences" » (Gould et Bailly, 1995). Quelle que soit la rigueur scientifique, par ailleurs nécessaire, avec laquelle elle est construite, la carte de géographie, qu'elle soit thématique ou topographique, est une expression possible parmi d'autres. C'est un regard particulier et partial porté sur une réalité objective. Pensée ainsi, la carte doit être comprise comme une idée mise en image. La carte, c'est la donnée (objective) transformée en information, par un processus d'interprétation de la donnée forcément subjectif. Alors, si toute spatialisation d'un phénomène peut faire l'objet d'un nombre infini de représentations (Mac Eachren, 1994) et qu'aucune carte ne suffit à elle seule pour expliquer la complexité d'un phénomène géographique, comment ne pas enfermer la réalité dans une représentation figée ?

La « multireprésentation » cartographique

HyperAtlas et AIRE² sont deux plateformes de cartographie interactive proposant, par le biais d'éclairages cartographiques originaux, une vision globale et opérationnelle utiles à une pluralité d'acteurs (étudiants, enseignants, aménageurs, décideurs, etc.). Ces deux outils ont été conçus autour du concept de « multireprésentation cartographique ». Le principe est simple. Une carte ne suffisant pas à elle seule pour rendre compte de la complexité géographique du réel, ces outils permettent non pas de fournir une seule carte mais d'en proposer une collection cohérente laissant ainsi la liberté à l'utilisateur de faire varier différents paramètres pour capturer, à sa guise, différentes facettes du réel. De cette façon, la carte est non plus livrée telle quelle mais est coconstruite à la fois par le concepteur (qui détermine les choix possibles) et par l'utilisateur (qui façonne la carte selon ses besoins). En prenant en compte différents points de vue, à différents niveaux, choisis directement par l'utilisateur, le phénomène géographique ainsi multi-représenté peut être discuté, critiqué, et interrogé dans sa complexité.

L'Atlas Interactif des Régions Européennes

AIRE ³ (figure 1), projet interne de l'Unité Mixte de Service Réseau interdisciplinaire pour l'aménagement du territoire européen (UMS-RIATE), naît fin 2006 d'un double souhait : d'une part, combler un vide sur internet en matière de représentation cartographique et, d'autre part, réaliser un atlas interactif socio-économique à l'échelle des régions européennes. En effet, très ancrés dans l'univers de la géomatique et non de la cartographie, les applications de *webmapping* sur internet vont rarement au-delà du simple affichage de couches SIG, sans jamais exploiter pleinement les possibilités de représentations cartographiques réalisables dans le cadre de la théorie de la sémiologie graphique. L'enjeu est donc double.

³ Si AIRE signifie Atlas Interactif des Régions Européennes, l'application est libre et déclinable sur d'autres espaces géographiques. Une implémentation sur la Tunisie est en cours.

² Atlas Interactif des Régions Européennes

Fig. 1: Page d'accueil de l'atlas AIRE



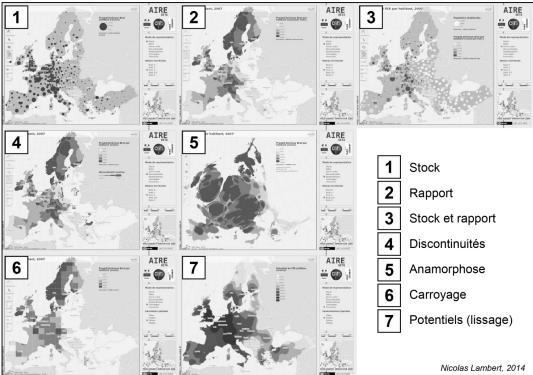
Source : http://aire.ums-riate.fr/

Pour cela, cet Atlas web offre à l'utilisateur une visualisation des données mobilisées⁴ selon 7 types de représentations cartographiques : carte en symboles pour la représentation des données de stock, carte choroplèthe pour le traitement des données de rapport, le stock et le rapport sur une même carte, carte des discontinuités, carte en anamorphose, carte selon un carroyage ou des potentiels (figure 2). La nature statistique de la donnée guide ici le mode de représentation proposé. Par exemple, conformément aux règles de sémiologie graphique, une donnée de stock (valeur absolue) donne lieu à une carte en symboles proportionnels ou une carte de potentiels (lissées). Les cartes conçues à partir d'une donnée quantitative relative expriment plutôt l'intensité du phénomène (cartes choroplèthes, de rapport). Enfin, certaines cartes sont des combinaisons permettant d'appréhender simultanément un phénomène relatif tout en le pondérant par une masse (stock+ratio, anamorphoses).

_

⁴ Les données sont issues en grande partie d'Eurostat.

Fig. 2 : Les sept modes de représentations cartographiques



Source : http://aire.ums-riate.fr/

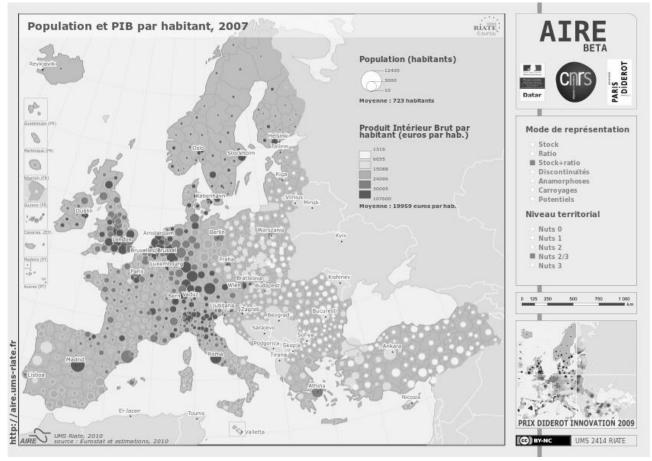
La combinaison de ces 7 modes de représentation et des 5 niveaux de maillages 5 proposés (5 niveaux de NUTS 6, 4 niveaux de carroyage et 4 portées de lissage), permet à l'application de générer, dynamiquement pour chaque thème, une collection (ou série) de 33 cartes qui constitue une multicarte (Zanin & Lambert, 2012). AIRE permet ainsi à l'utilisateur de visualiser, en un clic, une carte par cercles proportionnels par pays, une carte choroplèthe au niveau NUTS 3, une anamorphose sur les régions européennes, une carte lissée ou bien encore une carte carroyée. A partir d'une même donnée, la carte donnera à voir tantôt les grands gradients qui structurent l'espace géographique, tantôt les ruptures spatiales. Les images seront parfois conventionnelles, parfois iconoclastes... C'est la juxtaposition et la confrontation de ces cartes qui vont rendre compte de la complexité de la réalité des phénomènes spatiaux et permettre à l'utilisateur de choisir la/les carte(s) qui répondront au mieux à ses attentes.

Cette *multicarte* dans laquelle va évoluer l'utilisateur, est construite par l'administrateur en arrièreplan, par la simple saisie d'une liste de propriétés (projection, couleur, styles, sources, titres, bornes des classes, etc.). Au total, cet atlas qui contient à ce jour plus d'un millier de cartes dans différents domaines (démographie, économie, social, environnement) dispose d'outils d'interactivité permettant de zoomer, de consulter les données et de les télécharger, ou d'enregistrer les cartes en format vectoriel (Figure 3).

Fig. 3 : Exemple de carte mise en page et exportée au format vectoriel

⁵ Un maillage est un découpage territorial spécifique, administratif ou non, permettant de collecter et/ou de représenter l'information géographique

⁶ NUTS (Nomenclature des Unités Territoriales Statistiques) qui correspond aux différents niveaux de maillage utilisés en Europe. Nuts 0 = Etat, Nuts 1 = Länders allemands, par exemple, Nuts 2 = Région, Nuts 3 = Département.



Source : http://aire.ums-riate.fr/

L'atlas AIRE est gratuit et disponible à l'adresse suivante : http://aire.ums-riate.fr

Hyper Atlas

Fondé en 1996, le groupe de recherche HyperCarte regroupe deux équipes de géographie (UMS-RIATE, Unité mixte de recherche CNRS Géographie-cités) et deux équipes d'informatique (Laboratoire d'Informatique de Grenoble (LIG) -MESCAL, LIG STEAMER). Il développe, depuis 2003, le logiciel HyperAtlas, un outil de mesure et de cartographie multiscalaire des inégalités territoriales. Après dix années de développement et de diffusion au niveau européen, en particulier dans le cadre du projet européen European Observation Network for Territorial Development and Cohesion (ESPON)⁷, cet outil d'aide à la décision est aujourd'hui diffusé librement.

⁷ ESPON est un programme de recherche sur l'aménagement du territoire européen. Son ambition est de contribuer à l'élaboration des politiques européennes en lien avec l'objectif de cohésion territoriale et de développement harmonieux du territoire. Son but est notamment de fournir des données homogènes sur les différents pays, des méthodes et des scénarios prospectifs pour l'analyse développement des villes et régions européennes. Ce programme repose sur des appels d'offres lancés sur plusieurs thématiques, auxquelles répondent des consortiums de chercheurs et de praticiens. Ces consortiums doivent inclure des équipes provenant d'au moins 3 pays différents. Pour la période 2007-2013, ESPON est doté d'un budget de 47 millions d'euros. Sur ces 47 millions, 75% sont financés par la commission européenne au titre du FEDER et 25% par les états membres.

http://www.espon.eu/main/Menu_ToolsandMaps/ESPONHyperAtlas/

L'hypothèse sur laquelle se fonde l'analyse territoriale multiscalaire de l'Hyperatlas consiste à considérer que la signification d'un indicateur est toujours dépendante d'un contexte territorial qui sert de référence. Ainsi, considérer que le niveau du PIB par habitant en 2008 de la région Nord-Pas-de-Calais s'élève à 24 700 euros par habitant apporte peu d'information. En revanche, il est beaucoup plus intéressant de comprendre comment cette région se situe par rapport à la moyenne de l'Union européenne (22 800 euros par habitant, + 7,7 %), de la France (30 400 euros par habitant, - 1 %). La combinaison de ces trois mesures permet de visualiser les situations favorables, défavorables, mais aussi de mettre en exergue les situations contradictoires (e.g. une région riche dans un pays pauvre ; une région pauvre dans un pays riche).

L'originalité d'HyperAtlas réside donc dans sa capacité à comparer dans un même environnement, plusieurs mesures d'inégalités territoriales en fournissant, par défaut, trois cartes construites selon trois contextes différents (figure 4).

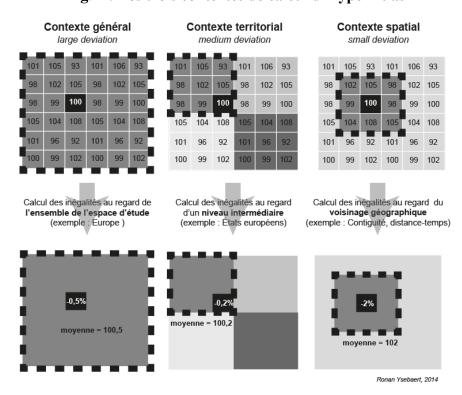
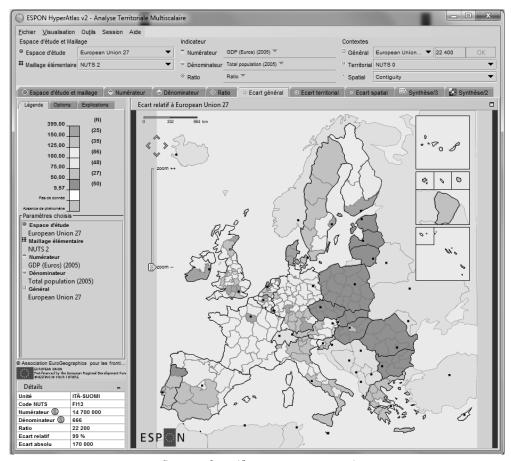


Fig. 4: Les trois contextes de calcul d'HyperAtlas

La page d'accueil d'HyperAtlas (figure 5) invite l'utilisateur à choisir un certain nombre de critères : l'espace d'étude, la maille territoriale, l'indicateur (conçu comme le rapport entre un numérateur et un dénominateur sur lequel portera l'analyse des inégalités) et les trois contextes de mesure des inégalités. L'application propose alors une carte de situation (visualisation de la maille et de l'espace d'étude), trois cartes permettant de visualiser le numérateur, le dénominateur et les valeurs du ratio et trois cartes représentant les indicateurs de déviation par rapport aux contextes (écart général, écart territorial et écart spatial).

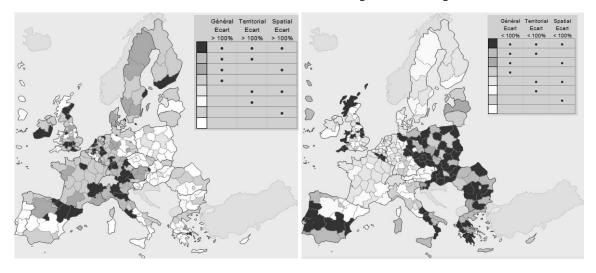
Fig. 5: L'interface d'HyperAtlas



Source: http://hypercarte.espon.eu/

Afin de résumer ces indicateurs de déviation produits, deux cartes de synthèse sont proposées (synthèse 2 et synthèse 3) (figure 6). Ces cartes de synthèse permettent notamment de focaliser sur les régions se situant au-dessus/en-dessous de la moyenne pour les trois déviations. Il est également possible de révéler des situations contradictoires (régions supérieures à la moyenne pour un contexte, inférieure pour un autre contexte).

Fig. 6 : Typologie multiscalaire - Régions (NUTS2) en situation favorables (carte de gauche) et défavorables (carte de droite) sur les trois contextes pour le PIB par habitant en 2008



Source: http://hypercarte.espon.eu/

Cet outil est disponible en ligne sur le site ESPON où de nombreux jeux de données illustrant différentes thématiques (économie/social, démographie, environnement, etc.) permettent de mesurer dynamiquement les disparités au sein de l'Union européenne ou de l'Europe et dans son voisinage.

L'architecture du logiciel est suffisamment souple pour décliner l'outil sur d'autres espaces d'étude. La seule contrainte est liée aux trois contextes territoriaux de référence qui doivent faire sens au regard de la thématique choisie. Le groupe HyperCarte a ainsi mis en place une version d'HyperAtlas reposant sur les communes d'Île-de-France ou les zones d'emploi en France.

HyperAtlas est gratuit et disponible à l'adresse suivante :

http://www.espon.eu/main/Menu_ToolsandMaps/ESPONHyperAtlas/

Conclusion : Enjeux et perspectives

La conception de ces deux outils amène à repenser le problème de la représentation cartographique, en tant que simple outil du géographe et production d'images neutre d'un territoire. Il doit être dépassé. La cartographie ne vise plus la recherche d'une simple (re)transcription, plus ou moins objective, du réel, mais constitue au moins une aide à la réflexion spatiale, voire un élément central pour la construction d'un projet, qu'il soit éducatif ou opérationnel. La carte devient un instrument de construction ou de déconstruction de connaissances et donc de pouvoir (Gould & al. 1995; Harley, 1989). En somme, l'image cartographique est une forme d'expression multiple et évolutive dont les nouvelles formes permettent de nouvelles interrogations et de nouveaux regards sur le territoire.

AIRE et HYPERATLAS doivent s'envisager dans ce contexte de réflexion. Disposer de plusieurs cartes révélant différentes facettes d'un territoire permet d'augmenter la connaissance sur ce territoire mais également d'orienter les décisions et devenir un vrai enjeu de pouvoir par la proposition de représentations concurrentes. Face à ces images multiples, on est amené à se poser la question à la fois de l'utilité et de l'efficacité. L'image construite par la carte répond—elle à la problématique soulevée ? Permet-elle le développement d'un questionnement opérationnel et d'une prise de décision ? Les options, qui s'offrent au cartographe et donc à l'utilisateur, constituent l'enjeu des représentations multiples proposées par ces outils. Le processus cartographique devient ainsi support d'interactions entre acteurs.

AIRE et HYPERATLAS permettent d'aller plus loin dans l'exploration, l'explication, la compréhension, non pas de nouveaux territoires mais de nouvelles facettes de ce territoire. Les voiles se soulèvent pour permettre l'action, l'analyse, la synthèse, le choix. Les deux outils se positionnent ainsi à l'interface d'une exploration scientifique pure et d'une communication statique (figure 7). Au-delà, ils permettent de mettre des outils scientifiques entre les mains des citoyens, d'effectuer des choix sans imposer une image préconçue, d'adapter la représentation au projet et donc de développer l'esprit critique face aux représentations cartographiques et au sens des données géographiques. Que mesure un indicateur, que veut dire cette valeur, par rapport à quoi, que montre cette carte, quel sens lui donner selon quel contexte ? Même si ces questionnement s'adaptent au projet, aux acteurs et donc aux utilisateurs.

EXPLORATION, RECHERCHE
(SIG, ANALYSE SPATIALE, ...)

Recherche fondamentale

Vulgarisation, synthèse

Privé

Dègré d'ouverture au public

Public

Public

Fig. 7 : Deux outils à l'interface de l'exploration et de la communication

Bibliographie

Bord J.P. (2012), L'univers des cartes. La carte et le cartographe, Paris, Belin Littérature et revues, 192 p.

Gould P. et Bailly A. (1995), Le pouvoir des cartes - Brian Harley et la cartographie, Paris, Economica, 120 p.

Harley B. (1989), "Deconstructing the map", Cartographica, 26, (2), p.1-20

Maceachren A.M., Taylor D.R.F (dir.) (1994), Visualization in modern cartography, Oxford, Pergamon, coll. Modern cartography, 368 p.

Palsky G. (2010), « Cartes participatives, cartes collaboratives. La cartographie comme maïeutique », CFC, n°205, septembre 2010

Ysebaert, R., Lambert, N., Grasland, C., Le Rubrus, B., Villanova-Oliver, M., Gensel, J., & Plumejeaud, C. (2012). HyperAtlas, un outil scientifique au service du débat politique-Application à la politique de cohésion de l'Union Européenne. *Fonder les sciences du territoire*, pp. 243-267.

Zanin C., Lambert N. (2012), « La multireprésentation cartographique : exemple de l'Atlas interactif des régions européennes », *Comité Français de Cartographie*, n° 212, p. 39-66.