

CARTOGRAPHIE

SEANCE 1 : INTRODUCTION, PRINCIPES, CRITIQUE DE DOCUMENTS

Plan

- Séance 1 : Introduction, rappels des principes, épistémologie, critique
- Séance 2 : Méthodologie et pratique avec différents logiciels : Magrit, QGIS
- Séance 3 : Méthodologie et pratique avec différents logiciels en ligne : DataWrapper, Kepler...
- Séance 4 : Nouvelles formes : cartes de flux et outils interactifs en ligne

Modalités de contrôle des connaissances

- Projet *individuel*, planche cartographique sur données fournies, à rendre au plus tard le 15 décembre 2024.
- Sujet à discuter, distribué la semaine prochaine.
- Session 2 : oral individuel de 20 minutes.

Ressources

- Fiches de N. Lambert, M-L. Apers-Trémélo pour la formation DataViz CNRS de 2018 : <https://github.com/riatelab/anfdativiz/tree/master/cours/pdf>
- Le guide de cartographie thématique du programme ESPON : <https://neocarto.hypotheses.org/551>
- Collection de cartes de propagande / performatives de la bibliothèque de l'Univ. Cornell : <https://persuasivemaps.library.cornell.edu/>
- Podcasts de France Culture :
 - Carto. critique : <https://www.franceculture.fr/emissions/nos-geographies/dire-et-changer-le-monde-avec-les-cartes-0>
 - Histoire de la cartographie : <https://www.franceculture.fr/emissions/eureka/eureka-emission-du-lundi-16-aout-2021>
- Manuels et ouvrages de référence :
 - Boris Mericskay (dir.), *Communication cartographique : Sémiologie graphique, sémiotique et géovisualisation*, ISTE Editions, pp.264, 2022.
 - M. Monmonier, *Comment faire mentir les cartes ?*, Flammarion, 2023 (poche).
 - N. Lambert et Ch. Zanin, *Manuel de Cartographie*, Armand Colin, 2016.
 - N. Lambert et Ch. Zanin, *Mad Maps*, Armand Colin, 2019.
 - A. McEachren, *How Maps Works*, Guilford Press, 1995.
 - K. Field, *Cartography*, ESRI Press, 2018.
 - C. Ware, *Information Visualization: Perception for Design*, Morgan Kaufmann, 2019

- M.J. Kraak et al., Cartographeur pour un monde durable, ICA-ONU, libre : <https://icaci.org/cartographeur-pour-un-monde/>
- Blogs
 - Le blog de Magrit : <https://magrit.hypotheses.org/>
 - Le carnet NéoCarto : <https://neocarto.hypotheses.org/>

INTRODUCTION : LA CARTE ET L'ACTE DE CARTOGRAPHIER



Time Magazine, 2 janvier 1950

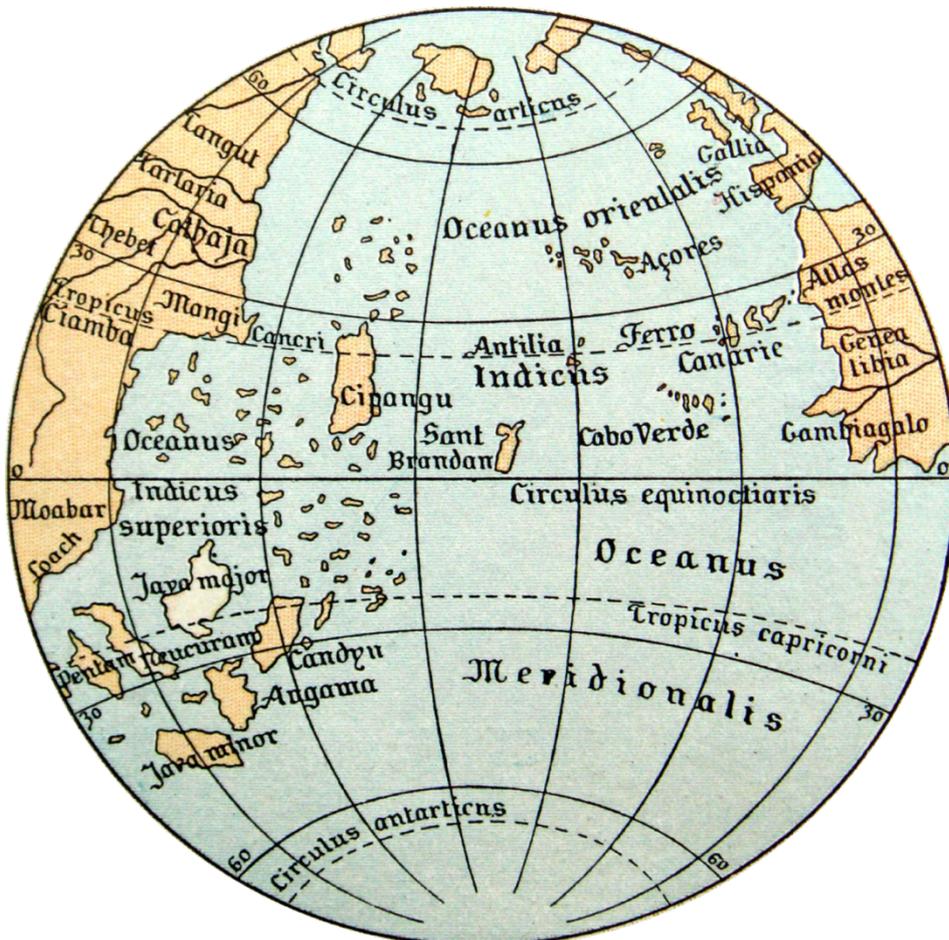
Voici une carte célèbre. Observons-la attentivement et posons-nous quelques questions :

- Qui est l'auteur de la carte ?
- Quel est le support de cette carte ?
- Quel est le public visé ?
- Quel est le message de cette carte ?
- Quels sont les effets graphiques et sémiotiques utilisés pour le renforcer ?

Voici la réponse qui a été faite par le PCF :



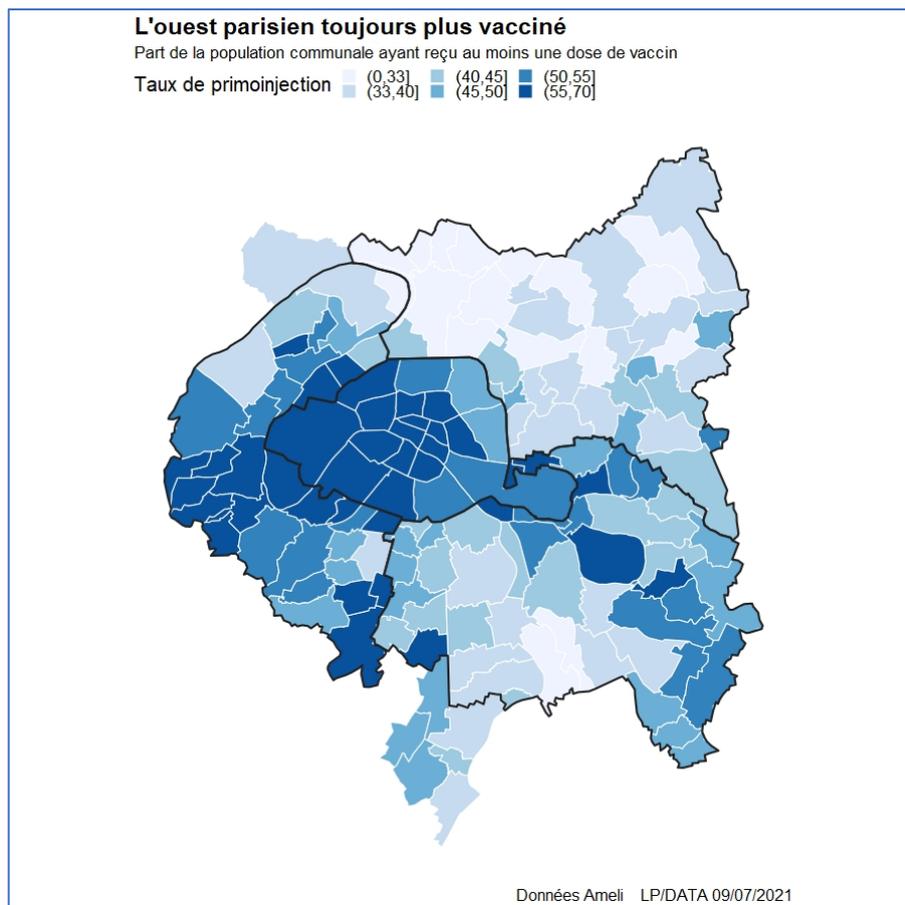
Une autre carte célèbre, performative : le Globe *Erdapfel* de Martin Behaim (« Pomme de Terre ») : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Erdapfel>



Enfin, une carte plus récente, qui a servi de propagande pour Facebook : Les « amitiés » Facebook de Paul Butler, <https://paulbutler.org/2010/visualizing-facebook-friends/>

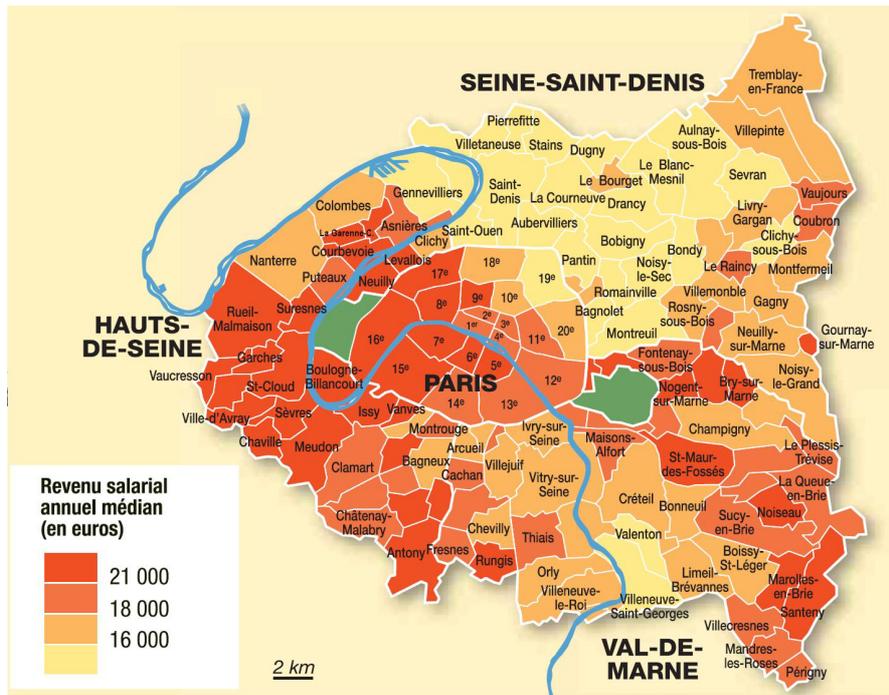


Un exemple plus récent : la cartographie de la progression des vaccinations contre la Covid-19 à Paris.



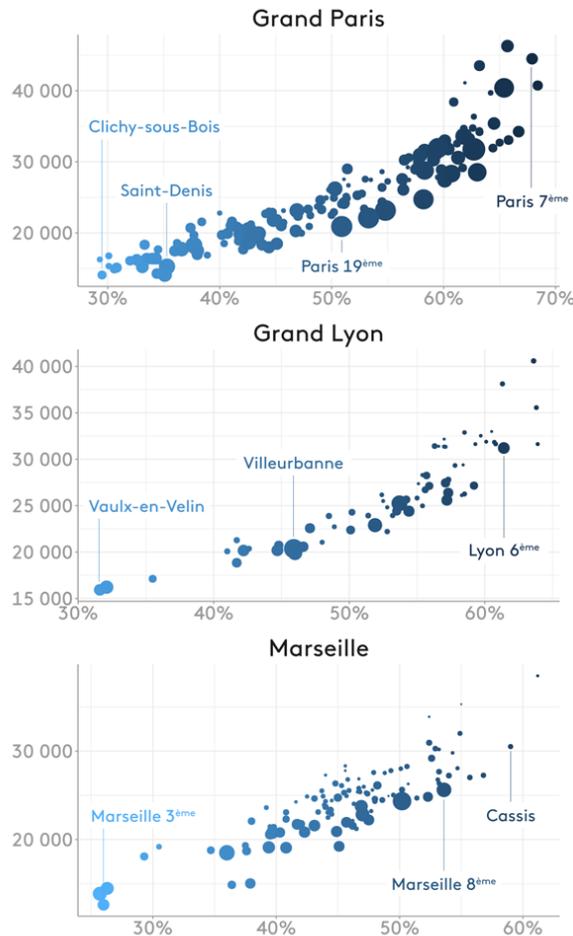
Le Parisien, 9 juillet 2021

Cette carte a rapidement été mise en regard du niveau de revenus des habitants, en remarquant la corrélation qui semblait assez forte. Des commentateurs sur Twitter ont illustré cette corrélation.



Carte disponible sur [Wikipédia](#).

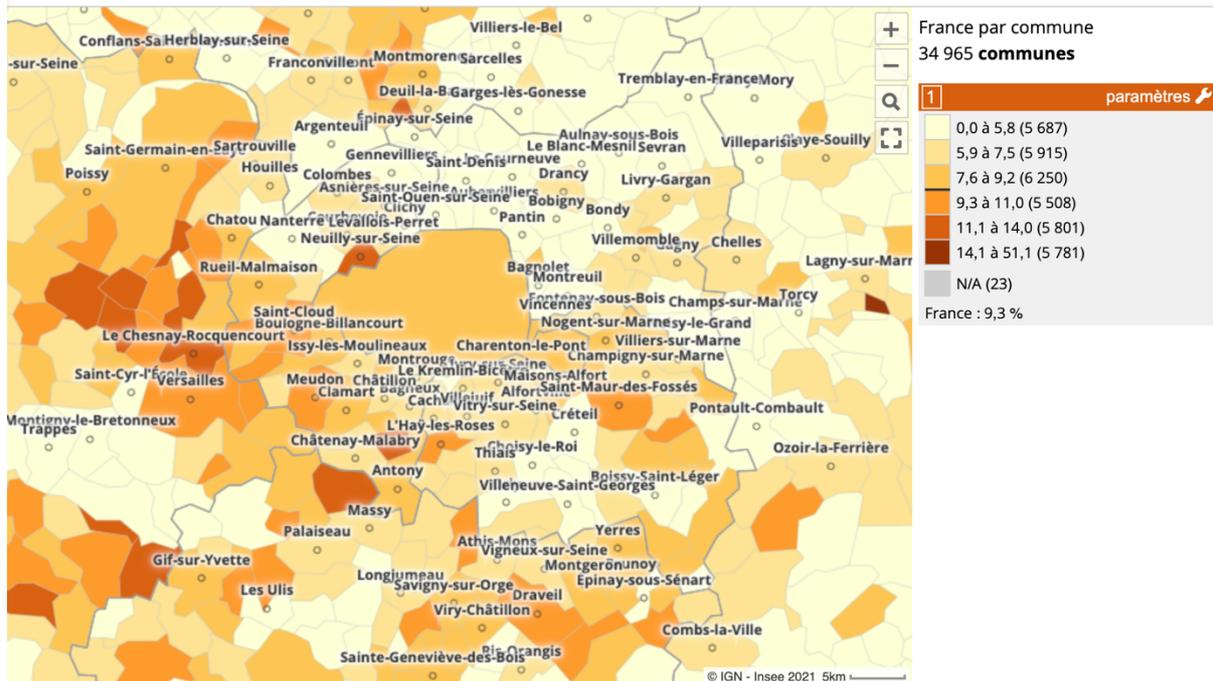
Taux de vaccination et revenu médian Par commune



Taille des points en fonction de la population.
Couleur définie par le niveau de vaccination.
Source : Ameli, Insee - Crédits : franceinfo

Ensuite, cette corrélation a été spécifiquement illustrée par des graphiques en X/Y, notamment sur le site de France Info (ci-contre).

Cet exemple de corrélation supposée correspond en fait à une surinterprétation... un facteur caché a été oublié : l'âge moyen. En effet, l'accès à la vaccination a été d'abord ouvert aux personnes de plus de 65 ans, dont la répartition dans les aires urbaines est très différenciée, notamment à Paris. Par ailleurs, les personnes plus âgées ont tendance aussi à bénéficier d'un revenu médian supérieur.

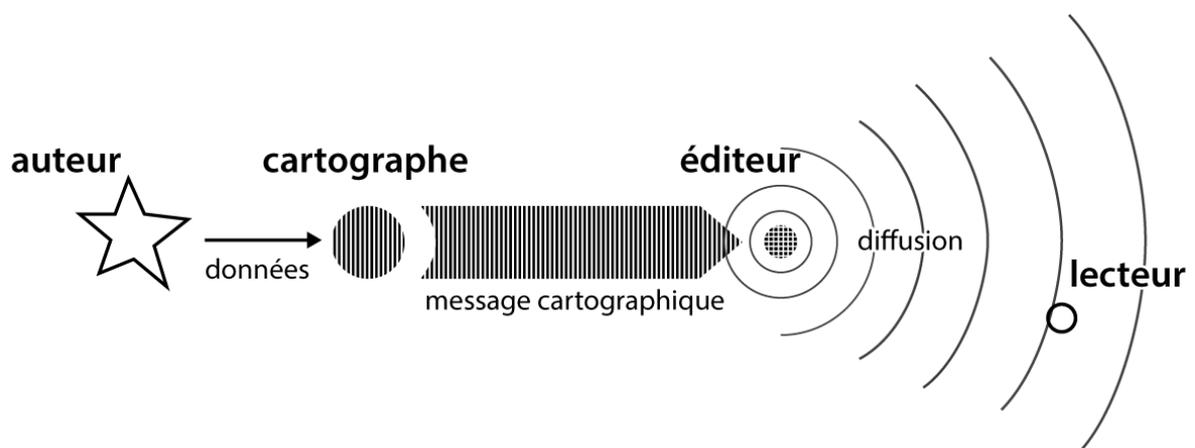


Source : INSEE, https://statistiques-locales.insee.fr/#bbox=186555,6298831,160360,109989&c=indicator&i=rp.pt_age75p&s=2018&view=map1

QU'EST-CE QUE CARTOGRAPHER ?

LE PARADIGME DE LA CARTE MOYEN DE COMMUNICATION

Pendant longtemps, la production de cartes a été comprise, sous-entendue, selon un contexte de communication (théorie de la communication l'information, C. Shannon et W. Weaver, 1949).



Source : "Processus de l'information cartographique", A.A. Moles, 1964.

L'**auteur** concevait le document, en demandait la production par un.e **cartographe**, en lui fournissant des données.

Le document était ensuite **édité sur papier**, puis **diffusé**, éventuellement par un **éditeur**.

La carte diffusée était potentiellement **reçue** par un **lecteur** ou une **lectrice** (relativement passif.ve).

Ce paradigme impliquait que :

- La carte était faite une fois pour toutes, sur un support durable.

→ C'est un document figé, dont on ne maîtrise pas l'utilisation qui en est faite.

- Elle devait être rapidement lisible, donc utiliser des formes simples et reconnaissables.

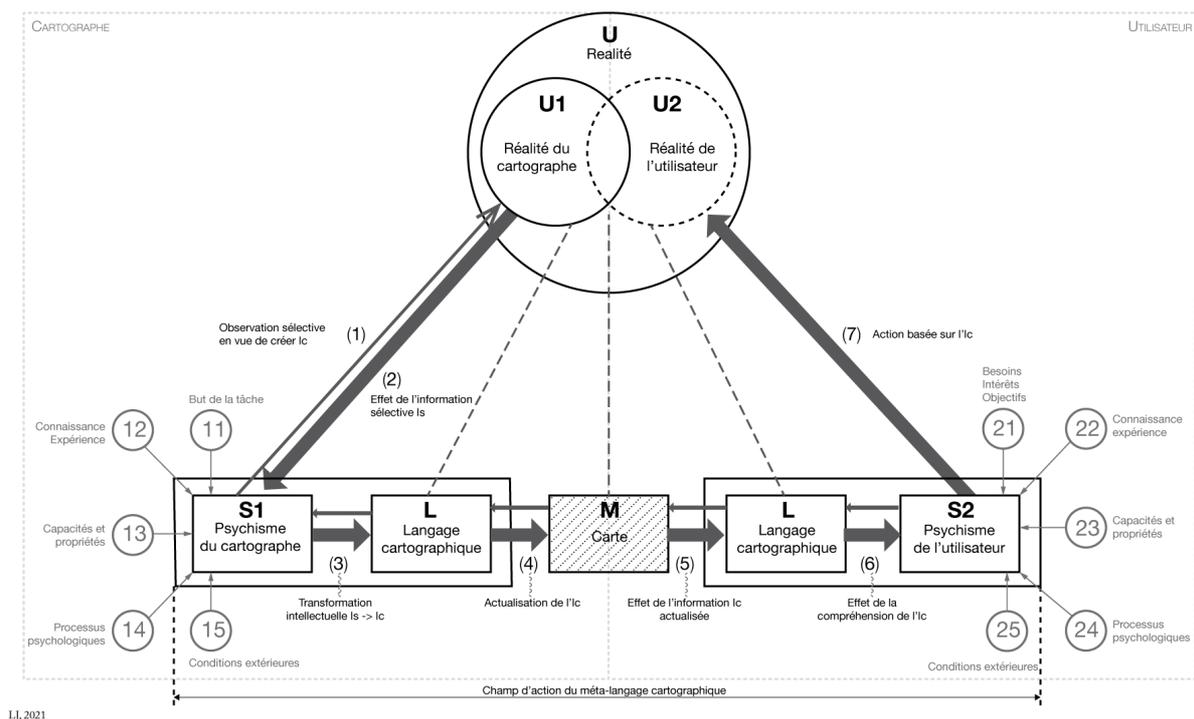
→ L'enjeu est donc du côté du langage graphique, à maîtriser par le cartographe et à apprendre du côté des lecteurs.

- Elle était fournie comme image isolée, avec parfois un bloc de texte descriptif

→ Elle devait se comprendre toute seule, sans accompagnement discursif.

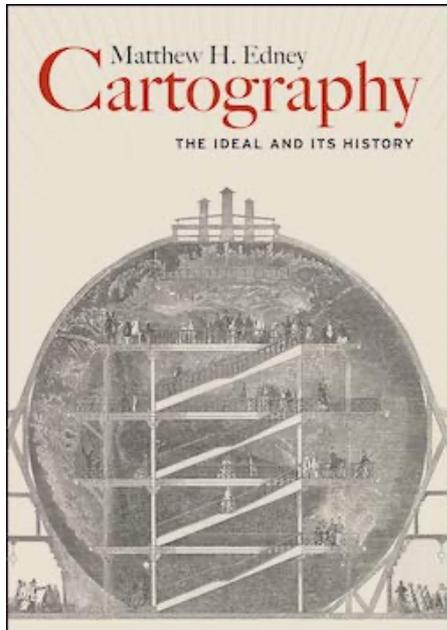
- Elle est réalisée par des professionnels, selon des méthodes précises, donc fiable.

Un autre schéma célèbre de la production des cartes est celui d'A. Kolacny en 1972.



L'accent mis sur le langage cartographique renvoie à la période, dominée par une vision structuraliste de la communication provenant des sciences du langage (F. de Saussure). Dans cette vision, pour produire des cartes *efficaces*, il faut utiliser le *bon* langage de signes. C'est aussi la pensée qui domine le travail de J. Bertin et de la sémiologie graphique (1967, 1973).

UN PARADIGME REMIS EN CAUSE



Cette façon de concevoir la production de carte est souvent sous-entendue, elle constitue un *paradigme*, qui est logiquement remis en cause par les évolutions des *pratiques* et des *techniques*.

Elle présente la cartographie selon un angle *positiviste*, voire scientifique, ce qui évacue toute une série d'autres *fonctionnements* de la carte...

[Un ouvrage important : "Cartography, the Ideal and its History" de M.H. Edney](https://journals.openedition.org/mappemonde/1711)
<https://journals.openedition.org/mappemonde/1711>

- la carte **performative**, qui vise à faire réagir, de propagande, rhétorique (vision *post-moderniste*, B. J. Harley, *The New Nature of Maps*, 2001).
- la carte comme **outil d'analyse**, moyen de découvrir des phénomènes et des relations, dans un *processus*

d'exploration, de → **transformation** (paradigme *analytique*, W. Tobler, K. Clarke, vers la géomatique et les SIG).

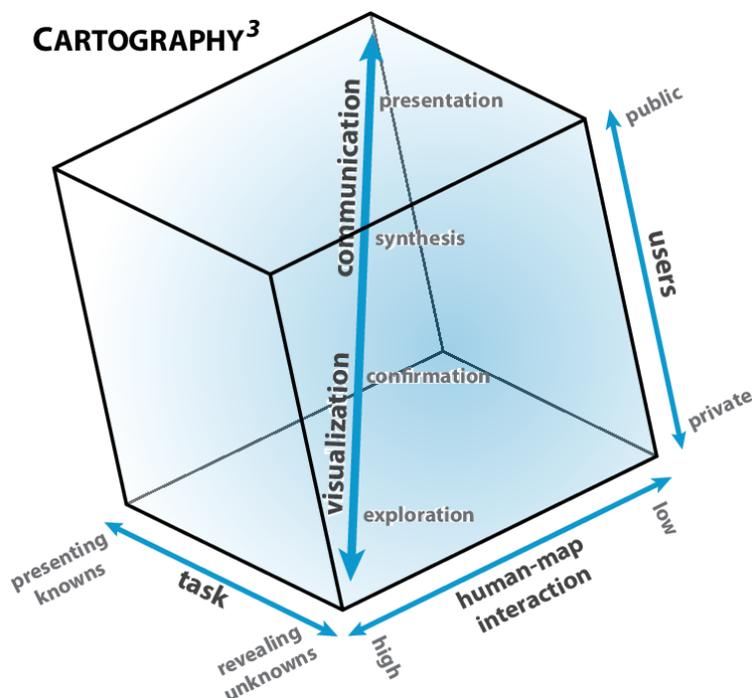
- la carte comme **outil d'organisation d'une communauté** sur son territoire (paradigme *participatif*, M. Noucher, Th. Joliveau, n° spécial de *l'Information Géographique* n°774, 2013 <https://www.cairn.info/revue-l-information-geographique-2013-4-page-29.htm>).
- la carte comme **outil de visualisation de son propre territoire et de navigation**, adaptée et centrée sur sa position actuelle (paradigme de *l'égo-cartographie*, GoogleMaps, Waze, etc.).
- la carte **décorative** a valeur esthétique, historique, émotive, (d'où son utilisation dans des publicités...). [Exemple](#) de l'affiche de L. Boucher pour Air France en 1937.
- la carte **imaginaire** ou **poétique**, aussi à valeur esthétique, rhétorique, qui vise à faire réfléchir. Souvent, on ne la comprend pas immédiatement. Exemples : [Opicino de Canistris](#), [Terra Forma](#).

Ces réflexions permettent se poser des questions de **contexte**, pour mieux comprendre les questions de lisibilité :

- Quel *rôle* j'endosse quand je produis une carte ?
- À quoi doit *servir* ma carte, comment doit-on y réagir ?
- À quel *public* est-elle destinée ? Que doit-il savoir pour la comprendre ?
- Finalement, comment *fonctionne* ma carte ? (Comment remplit-elle ses objectifs ?)

LES DIFFERENTS TYPES DE D'OBJECTIFS DES CARTES

Pour tenir compte de la cartographie d'analyse et des méthodes de visualisation des données, A. MacEachren et J. Kraak proposent en 1997 de formaliser les objectifs de la carte selon trois dimensions, qui forment un cube.



- L'objectif : *découvrir* des phénomènes inconnus ou *présenter* des phénomènes connus
- Le public visé : soi-même (*private*) ou un public large
- En utilisant une interactivité importante ou pas du tout.

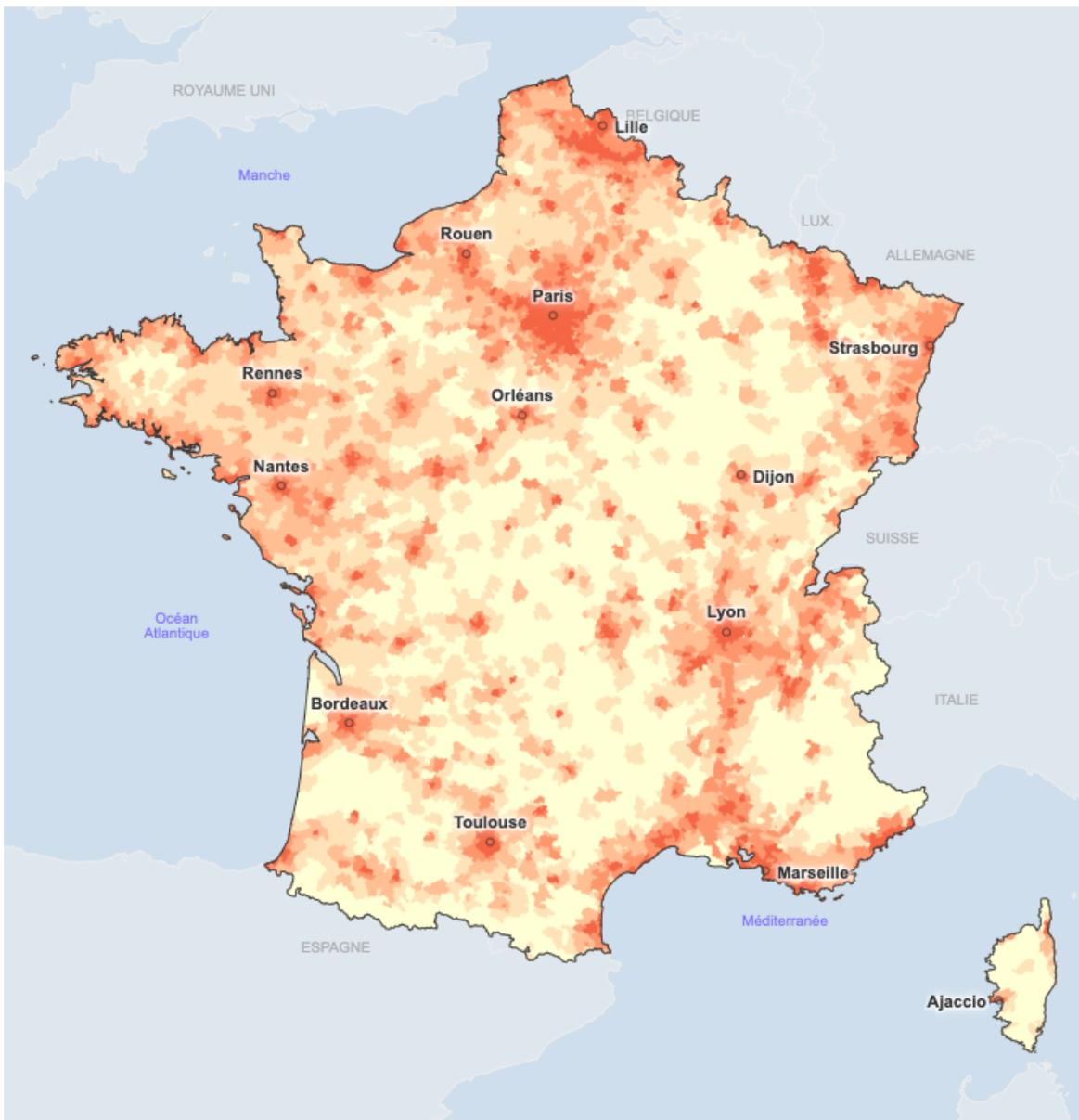
La diagonale du cube va donc de cartes d'exploration et d'analyses pour soi-même, réalisées de manière interactive, en variant les paramètres et les angles de vue, avec des outils de type SIG, à des cartes de communication, pour le public, plutôt moins interactives (à l'époque). Depuis, les cartes interactives pour le public se sont développées, par le biais du support internet, avec notamment les « *storymaps* » et les applications web cartographiques.

LES OPERATIONS QUE DOIVENT PERMETTRE LES CARTES THEMATIQUES / STATISTIQUES

Colin Ware (2020, 4th ed.), identifie 4 tâches à favoriser par l'utilisation de palettes de couleurs sur des cartes (page suivante).

1. Détecter des formes, des éléments spatiaux (*features resolution*). Identifier si une forme est présente sur la carte ou non (concentrations/vides, alignements).

Densité de population estimée, 2010 (hab/km²) - Source : Insee, RP et RFL / Estimation emc3

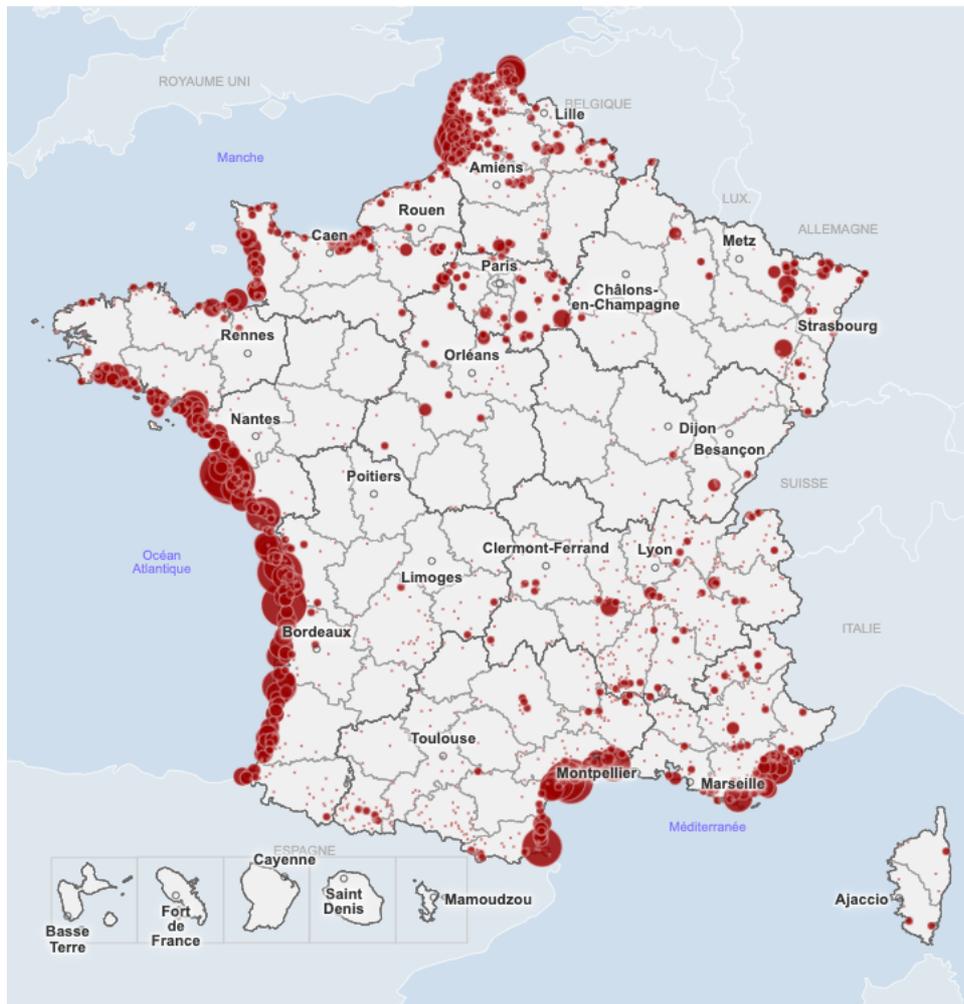


Ci-dessus :

- Vallée du Rhône
- « Diagonale du vide »
- Littoraux, montagnes...

2. Identifier des motifs, des structures spatiales : les groupes de valeurs extrêmes hautes/basses, les gradations, les répétitions, les oppositions...

emplacements loués à l'année, 2022 - Source : Insee, direction du Tourisme



Ici, les emplacements de camping en 2022 :

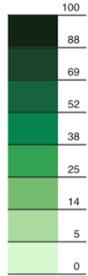
- Littoraux
- Montagnes : Alpes, Vosges, Pyrénées
- Île-de-France.

3. Lire les valeurs de la carte sur la légende avec facilité.

Logts. sociaux Paris

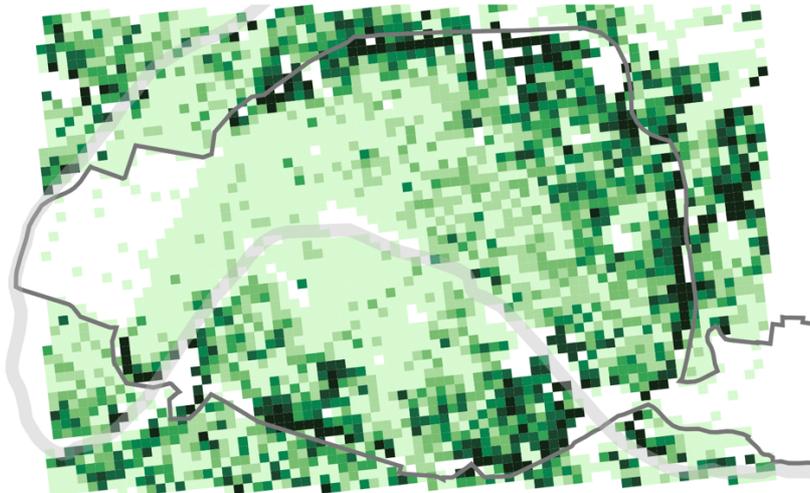
Palette: Algae
Linéaire gradient, jenks classes

% des logements, 2015



2km

Source : INSEE, 200m pixels, FILOSOFI, 2015



Logts. sociaux Paris

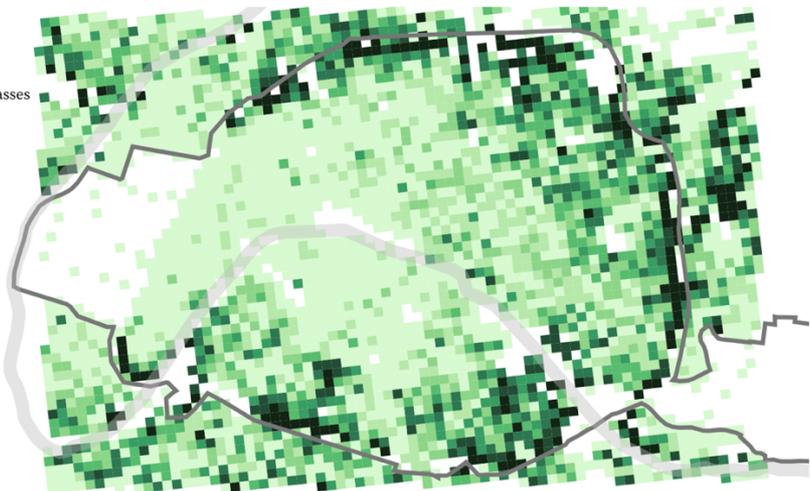
Palette: Algae
Spline Médiannes gradient, jenks classes

% des logements, 2015



2km

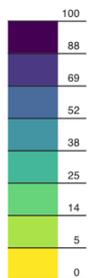
Source : INSEE, 200m pixels, FILOSOFI, 2015



Logts. sociaux Paris

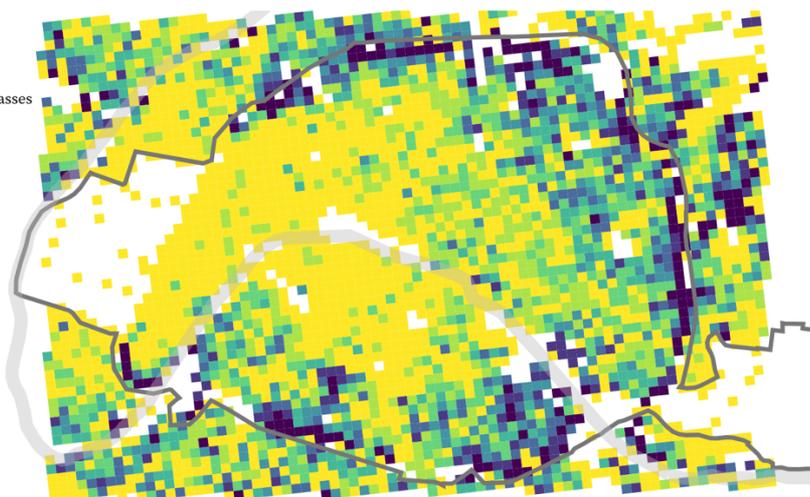
Palette: Viridis
Spline Médiannes gradient, jenks classes

% des logements, 2015



2km

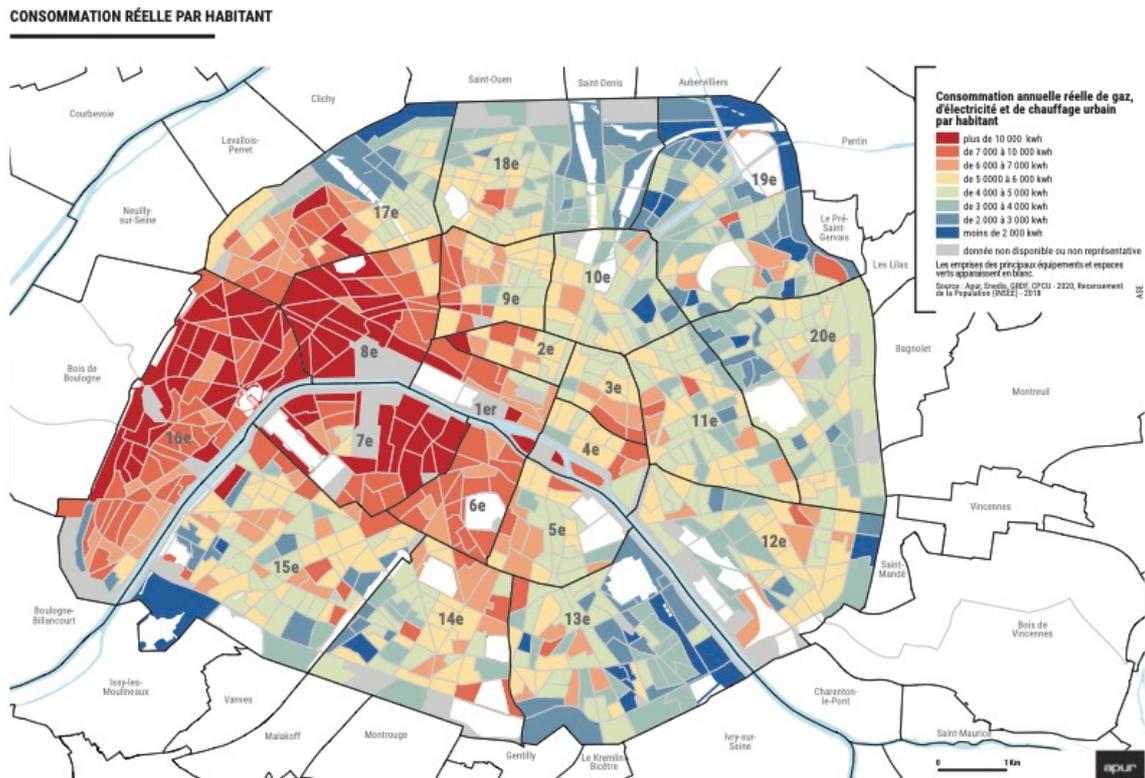
Source : INSEE, 200m pixels, FILOSOFI, 2015



Ici : comparez les légendes et les palettes.

L'outil en ligne : <https://observablehq.com/@ljpegou/color-gradients-values-adapted-lum>

4. Classer des régions entre elles. On peut alors utiliser des valeurs-clés (zéro, seuils).



Comment interpréter cette carte ?

Le XVI^e arrondissement est-il :

- Habité par des personnes plus frileuses ?
- Plus aisées, moins regardantes sur la dépense de chauffage ?
- Composé de logements plus anciens, plus grands, par habitant ?
- De logements plutôt mal isolés ?

Si l'on ne fait pas attention au fonctionnement de la perception visuelle, on risque de déclencher des fausses détections chez les utilisateurs de carte.

SANFORD AND SELNICK

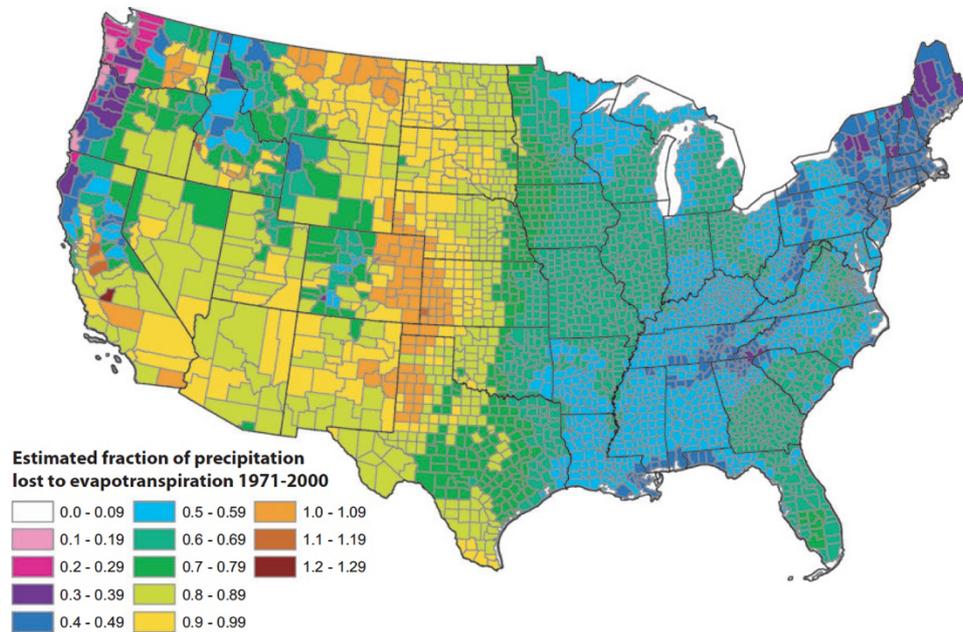


FIGURE 13. Estimated Mean Annual Ratio of Actual Evapotranspiration (ET) to Precipitation (P) for the Conterminous U.S. for the Period 1971-2000. Estimates are based on the regression equation in Table 1 that includes land cover. Calculations of ET/P were made first at the 800-m resolution of the PRISM climate data. The mean values for the counties (shown) were then calculated by averaging the 800-m values within each county. Areas with fractions >1 are agricultural counties that either import surface water or mine deep groundwater.

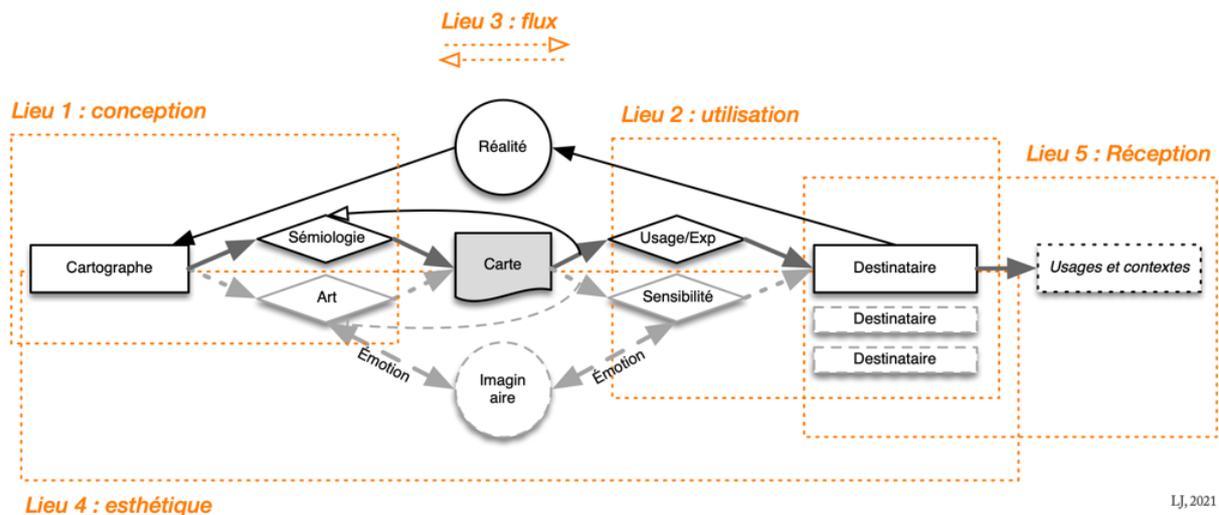
Beaucoup de lecteurs de cette carte ont cru détecter une séparation est/ouest des USA continentaux, qui n'existe en fait que parce que le jaune et le vert, proches sur l'arc-en-ciel, sont en fait perçus comme très différents (luminosité) par l'œil humain.

Cf. : l'explication de R. Kosara <https://eagereyes.org/blog/2013/rainbow-color-map>

UN MODÈLE RENOUVÉ ET DES LIEUX D'INNOVATION À SURVEILLER

Dans le modèle de la communication cartographique (Cf. plus haut, celui de A.A. Moles, p. 6 ou celui d'A. Kolacny, p. 7), on peut ajouter :

- Le fonctionnement esthétique (partie base)
- Les variations d'utilisation selon les destinataires et la technologie qui le permet potentiellement (choix des couches, des styles...).
- La réception des cartes, un concept issu de l'histoire de l'art, c'est-à-dire la façon dont elles sont lues, utilisées, appréciées (ou pas).



LA REPRESENTATION GRAPHIQUE EST UNE REDUCTION

La représentation objective de l'information est la vocation de l'approche scientifique et journalistique. Cependant, représenter une information statistique, spatiale, complexe sous la forme d'une carte, d'une image, implique forcément une réduction pour que l'image résultante soit lisible.

« Perdre le moins possible d'information, du point de vue de la statistique, reviendrait à cartographier toutes les valeurs [...].

Or, nous savons que les règles de *la perception visuelle* contredisent cette exigence, la lisibilité de l'image cartographique étant d'autant plus grande que le nombre de signes distincts, donc de classes, est petit.

Il est donc indispensable de procéder à une "réduction" de l'information statistique ».

Michèle BEGUIN et Denise PUMAIN (1994) : *La représentation des données géographiques : statistique et cartographie*, Paris, Belin.

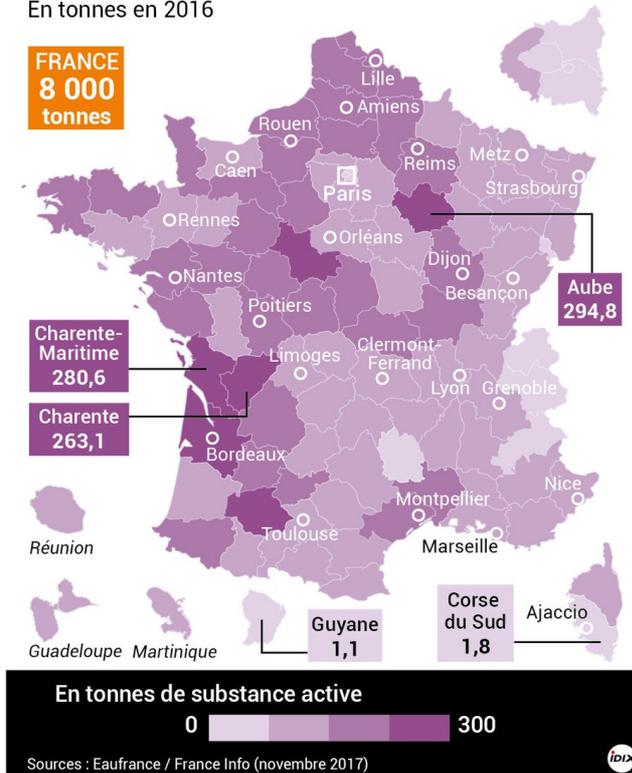
Ainsi, pour communiquer de manière efficace, sans transformer l'information, il faut faire attention à la méthodologie, car on peut facilement transformer le message en le réduisant pour le transformer en image. Examinons quelques exemples.

Cette carte, produite par l'agence d'infographie IDIX, a notamment été publiée par le quotidien le Midi Libre (08/11/17, ci-contre).

On retrouve le même type de carte, produite cette fois par l'AFP, dans le quotidien La Provence en 2019 (ci-dessous).

Les ventes de glyphosate

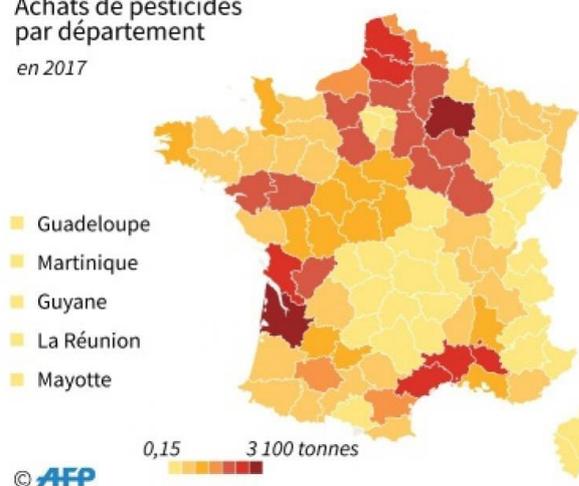
En tonnes en 2016



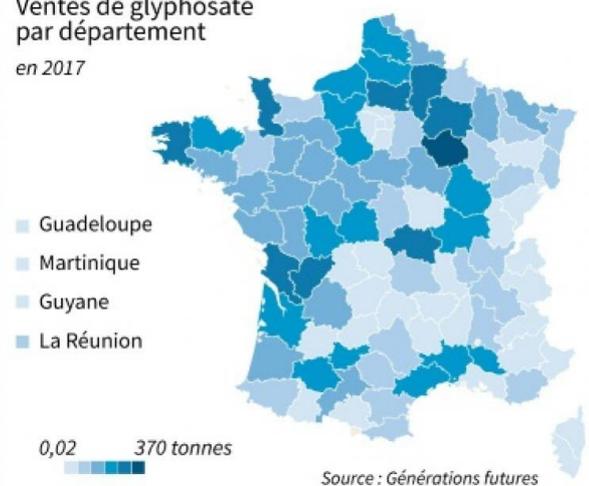
- Quelle est la variable statistique représentée ?
- Que dire de la manière dont on peut se rendre compte de la répartition de cette variable en France ?
- Peut-on facilement repérer la valeur d'un département précis ?
- Le comparer avec les valeurs d'autres départements sur la carte ?

Les pesticides dans l'agriculture

Achats de pesticides par département en 2017



Ventes de glyphosate par département en 2017



Ici, ce sont des valeurs statistiques brutes, absolues, des comptages en tonnes, qui ont été réduites à quelques classes colorées seulement. Ainsi, les poids respectifs des départements sont difficiles à découvrir, ainsi que les valeurs réelles de consommation de pesticides.

Ces cartes ne sont donc pas très efficaces. Pour représenter plus fidèlement cette information, pour que l'on puisse examiner plus clairement les poids respectifs des départements, il aurait fallu utiliser une représentation graphique qui le permette, en tenant compte de la capacité de perception visuelle humaine.

Vous pouvez trouver d'autres exemples de cartes problématiques (#mapfail sur Twitter / X) ou originales sur ce répertoire en ligne : https://geotests.net/problemes_carto/