

Meetup Visualisation
des données Toulouse
13 juin 2017



Améliorer l'efficacité de la data-visualization en stimulant l'imagination : quelques pistes

Laurent Jégou

Géographe / Cartographe - Université Toulouse Jean Jaurès

jegou@univ-tlse2.fr - <http://couleurs.hypotheses.org/>

- Qu'est ce qu'une représentation **efficace** ? Se trompe-t-on d'objectif ?
- Dataviz et imagination : exemples commentés
- Quelques pistes pratiques

Mais qu'est-ce que l'efficacité d'une représentation ?

*Au sens de la théorie de l'information
(Shannon et Weaver, 1948) :*

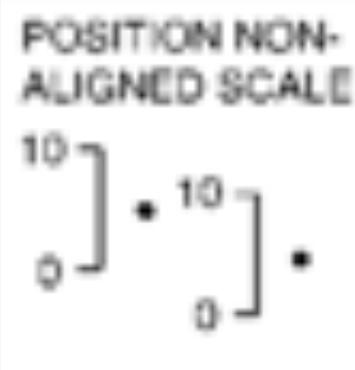
➡ **la juste et rapide transmission de l'information via une représentation graphique.**

Années 1970-1980 : volonté d'expliquer rationnellement la perception visuelle

- Recherches en psychologie de la perception.
 - Mesures de temps de réactivité et de mémorisation.
- ➡ **Réductionnisme** : étude de toutes petites variations d'une petite partie d'une dimension de l'image.

Les formes de
représentation
selon leur
efficacité

« Graphical
perception »,
Cleveland W.S.,
McGill R., 1984



COLOR SATURATION

Les formes de représentation selon leur efficacité

« **Grammar of Graphics** » de L. Wilkinson (1993, inspiration de ggplot2 sous R)

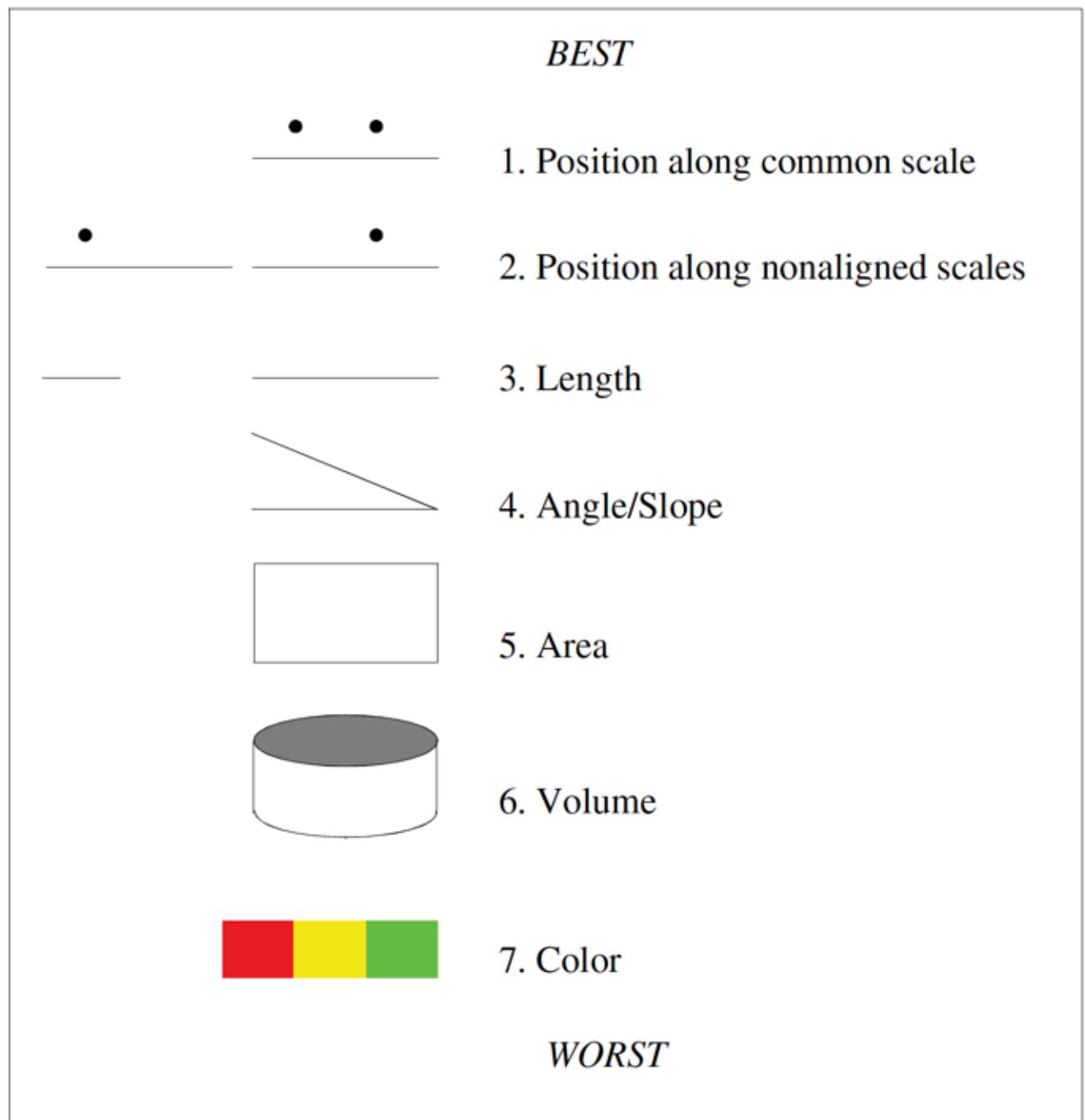
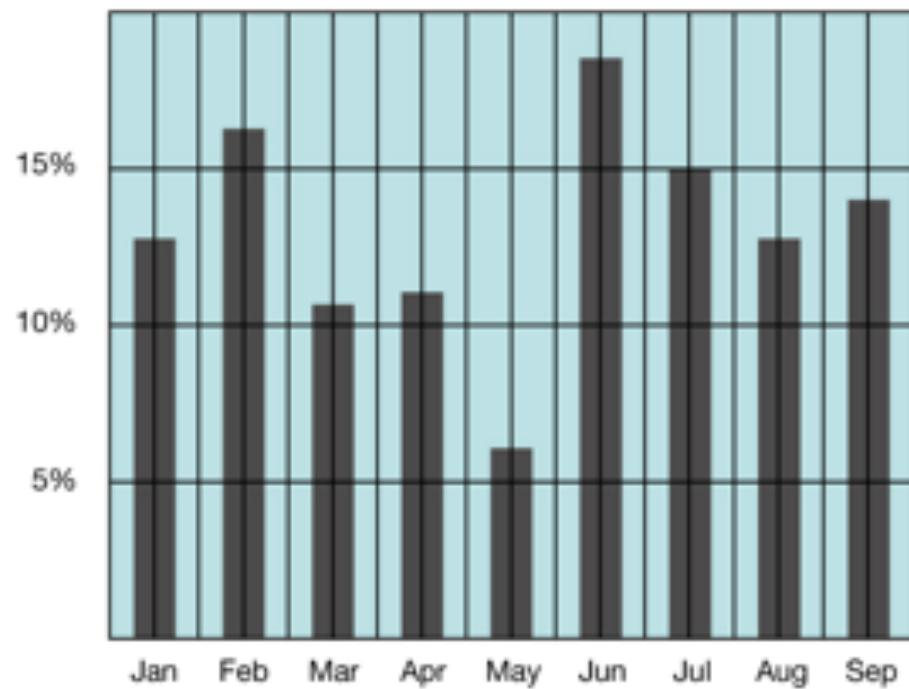


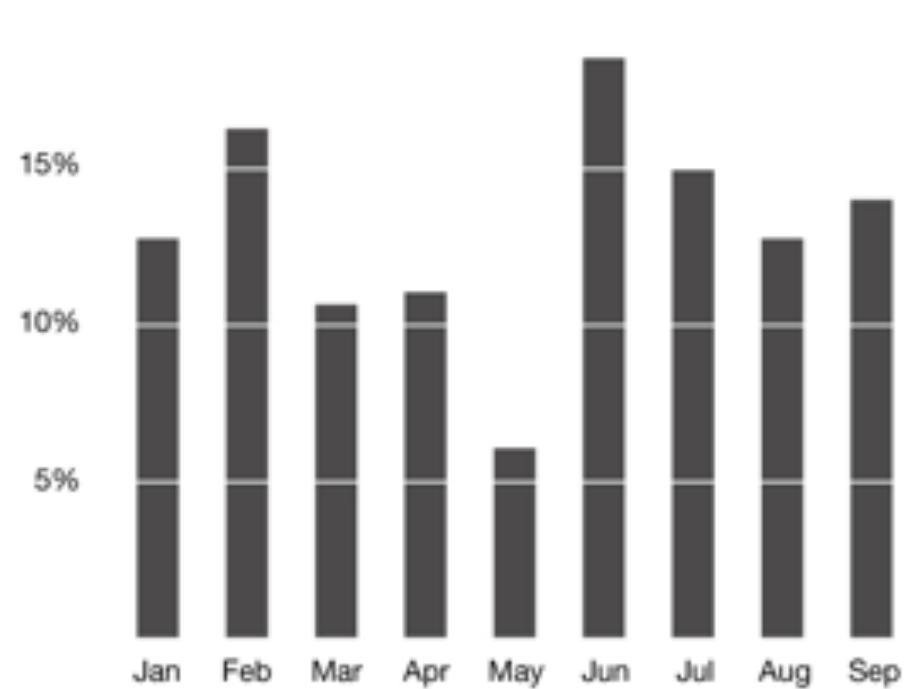
Figure 10.3 Cleveland graphic elements hierarchy

Le ratio data-encre d'E. Tufte

LOW INK-DATA RATIO



HIGH INK-DATA RATIO

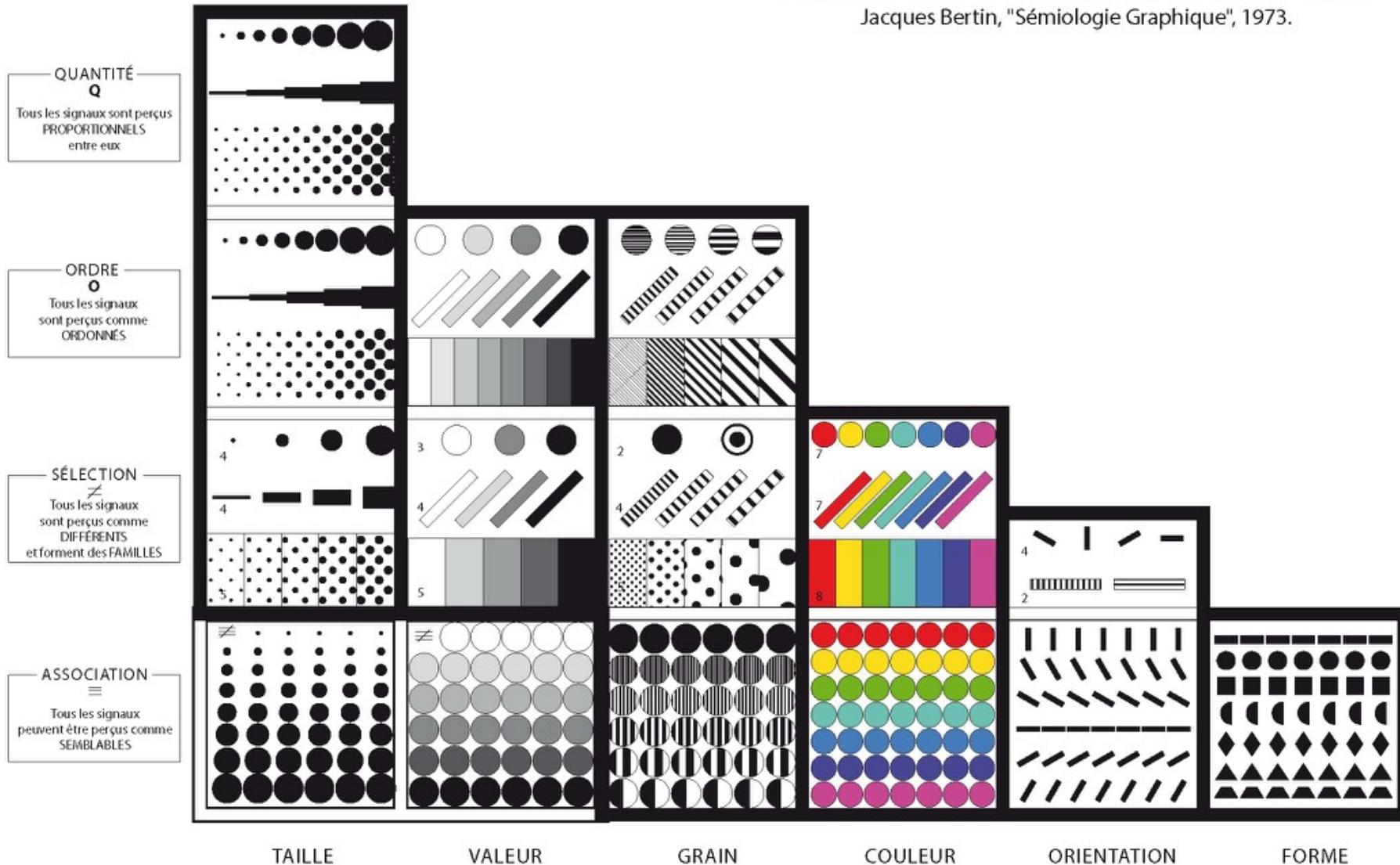


TUFTÉ, E. R., 1983, « The Visual Display of Quantitative Information »

En cartographie : Sémiologie graphique, J. Bertin, 1967

NIVEAU DES VARIABLES RÉTINIENNES

Jacques Bertin, "Sémiologie Graphique", 1973.



Mais la complexité de la conception / réalisation des visualisations graphiques, qui revient au dessin, implique un **apprentissage** et du temps.

- ➡ Depuis : disponibilité **d'outils logiciels accessibles**, et de **masses de données**
- ➡ Tentation de l'**automatisation logicielle**
- ➡ Risque de **standardisation**, d'appauvrissement

Une autre définition de l'efficacité ?

Les études en psychologie de la perception étaient biaisées, orientées par un sous-entendu fort :

- Objectif de l'utilisateur : décision puis action rapide
 - Public visé : des utilisateurs d'interfaces, de cadrans
- ➡ La compréhension rapide d'une information simple pour l'action immédiate (comme la navigation aérienne, l'armée étant financeur de nombreuses études), par un public formé.

Une autre définition de l'efficacité ?

Depuis les origines, la cartographie se définit comme une discipline hybride, entre **science** et **art**.

- Une infographie ne doit pas seulement isoler un phénomène quantitatif pour le traduire simplement et rapidement.
- En cartographie on cherche à **représenter un territoire** pour le traduire et le **décrire** dans sa complexité globale.

Une autre définition de l'efficacité ?

- Être précis mais aussi **juste, fidèle et complet.**
- Traduire, **faire ressentir une émotion**, une atmosphère, une impression du terrain.
- **Faire réagir le lecteur** dans le bon sens.

➡ Objectifs des documentaristes, des journalistes

Une autre définition de l'efficacité ?

Un graphisme plus évocateur, émouvant, impliquant ?

- Possible en jouant sur le contenu de l'information représentée graphiquement,
- Mais aussi en travaillant la forme graphique, en jouant sur des connotations.

Arguments pour une approche esthétique

- L'aspect esthétique plaisant permet de mieux faire **participer** le lecteur, le motiver à passer du temps sur l'infographie.
- Il permet d'exprimer des significations multiples, plus complètes, de manière progressive (et donc mémorables).

→ Mais c'est un fonctionnement subjectif, moins rationnalisable, plus difficile à provoquer

Analogie avec l'architecture

- Un bâtiment n'est pas seulement **fonctionnel**, sinon tous les bâtiments d'une même fonction se ressembleraient.
- Pour vivre ou travailler au quotidien dans un lieu, l'utilitarisme ne suffit pas, **il faut aussi être à l'aise, apprécier les lieux.**

Marcus Lyon, Bric III—Yugo-Zapadniy Okryg—Moscow , 2008



Mais comment améliorer qualitativement une représentation de données ?

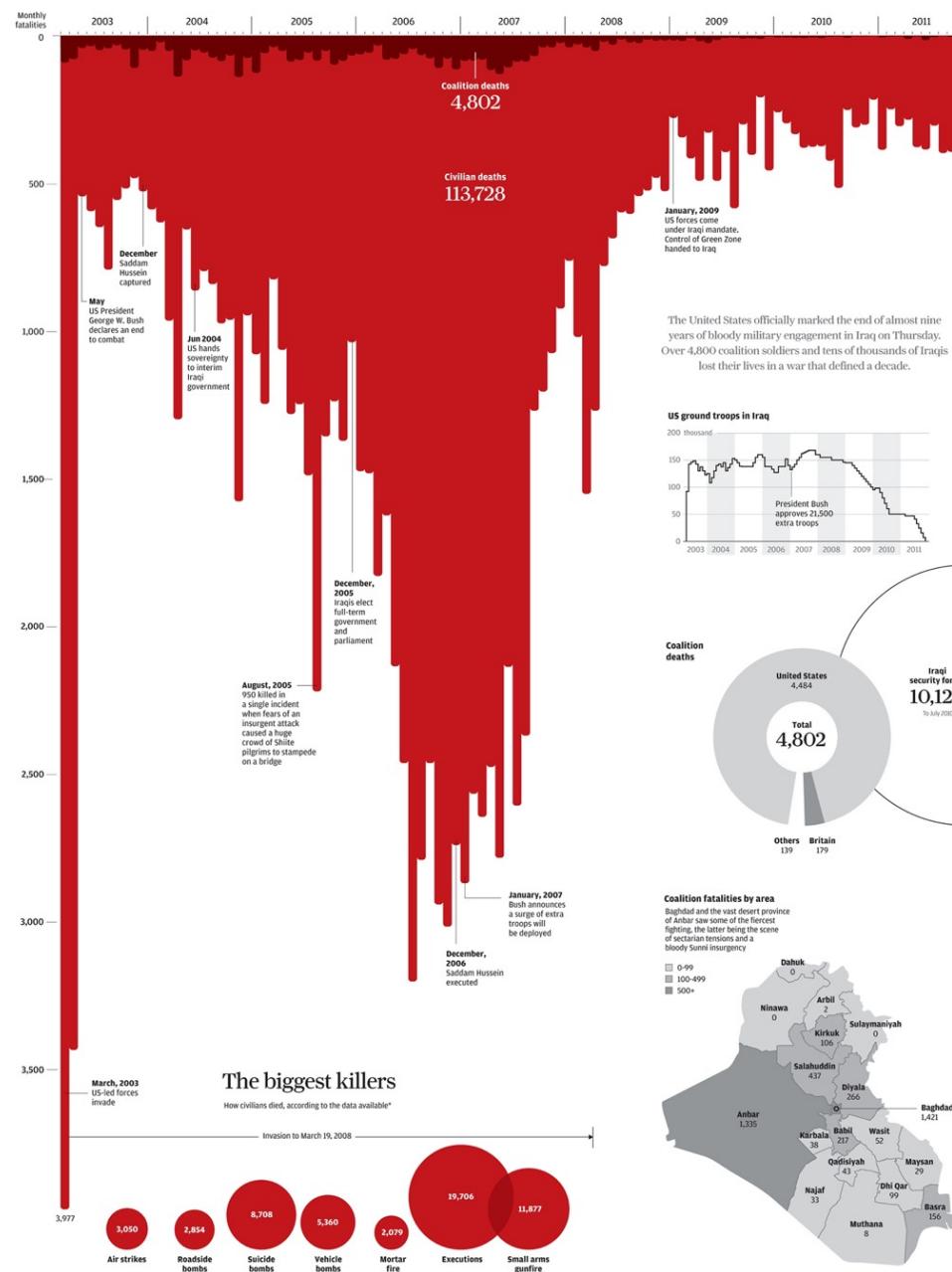
- ➡ Plutôt que de simplifier le message, s'intéresser à la façon dont il est **reçu par le lecteur**
- ➡ Faire jouer l'**imagination** du lecteur
- ➡ Évoquer des **contenus complémentaires, associés**, si possible profonds (en succession)

Retrouver un peu d'imaginaire dans la conception de représentations graphiques de données ?

- Prendre du temps pour créer des images évocatrices, éloquentes, qui stimulent l'imagination.
- **Impliquer le lecteur**, lui raconter une histoire.

→ Ne pas se limiter à une seule image, associer plusieurs représentations, les lier dans une expérience plus longue, les accompagner de textes descriptifs (formats longs, storymaps, etc.)

Iraq's bloody toll

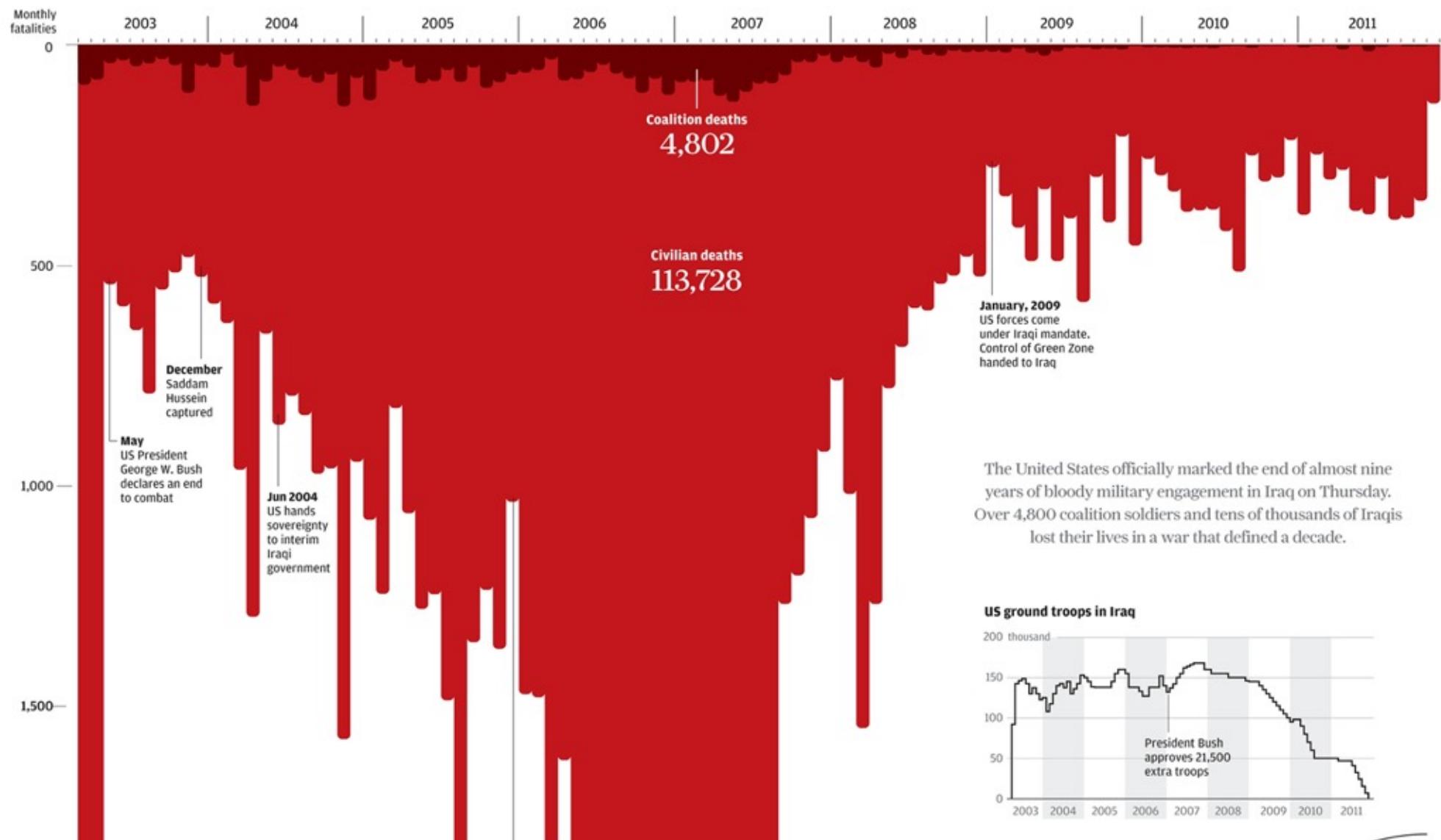


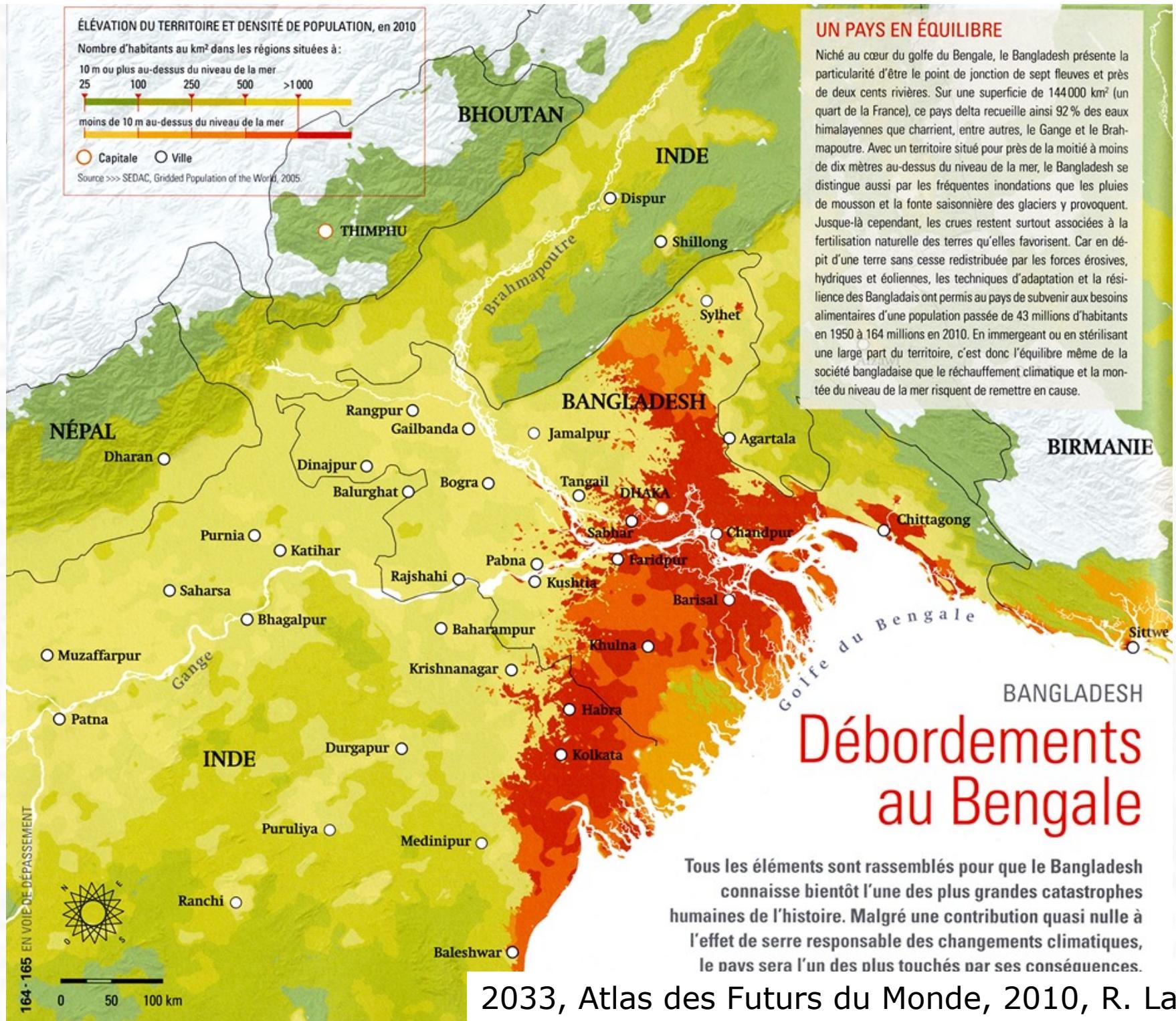
Jeu sur le sens :
ressemblance iconique

*Deaths from unknown causes are not included. Causes of death accounting for less than 0.5 per cent of killings also not included.

Sources: iCasualties, Iraq Body Count, New England Journal of Medicine, Global Security, Brookings Institution

Iraq's bloody toll

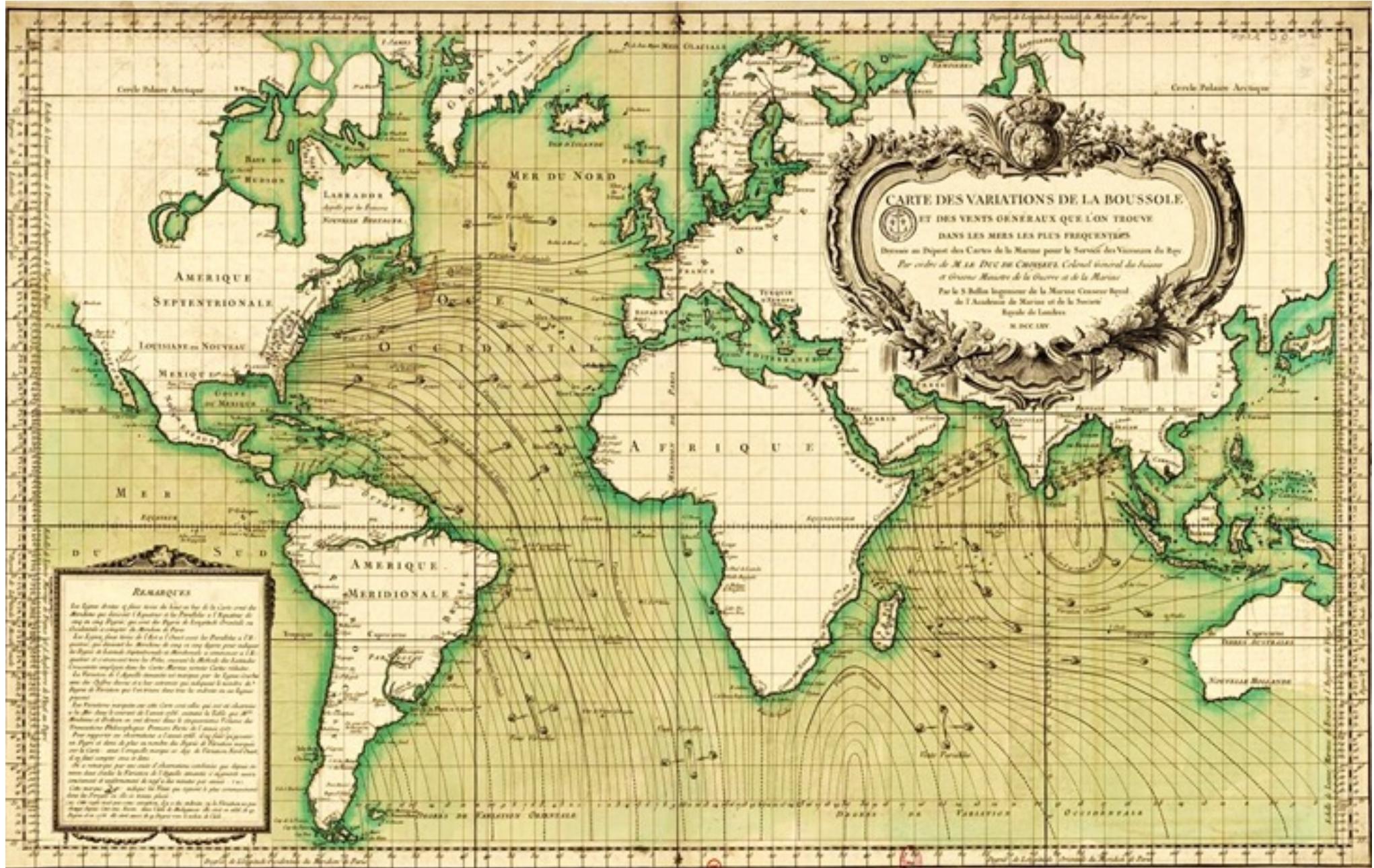




Quelques exemples et sources d'inspiration

- Cartes anciennes
- Publicité et communication liées au voyage
- Datajournalisme moderne

Jacques Nicolas Bellin, 1765



Cercle Polaire Arctique

CARTE DES VARIATIONS DE LA BOUSSOLE
ET DES VENTS GÉNÉRAUX QUE L'ON TROUVE
DANS LES MERS LES PLUS FREQUENTÉES

Dressée au Dépost des Cartes de la Marine pour le Service des Vaisseaux du Roy.

Par ordre de *M. LE DUC DE CHOISEUL Colonel Général des Suisses
et Grisons Ministre de la Guerre et de la Marine*.

Par le S. Bellin Ingénieur de la Marine Censeur Royal.
de l'Académie de Marine et de la Société
Royale de Londres

M. DCC. LXV.

A. Ortelius, 1550





Les invitations au voyage

- L'affiche publicitaire : nous faire voyager par la carte

Lucien Boucher, 1937



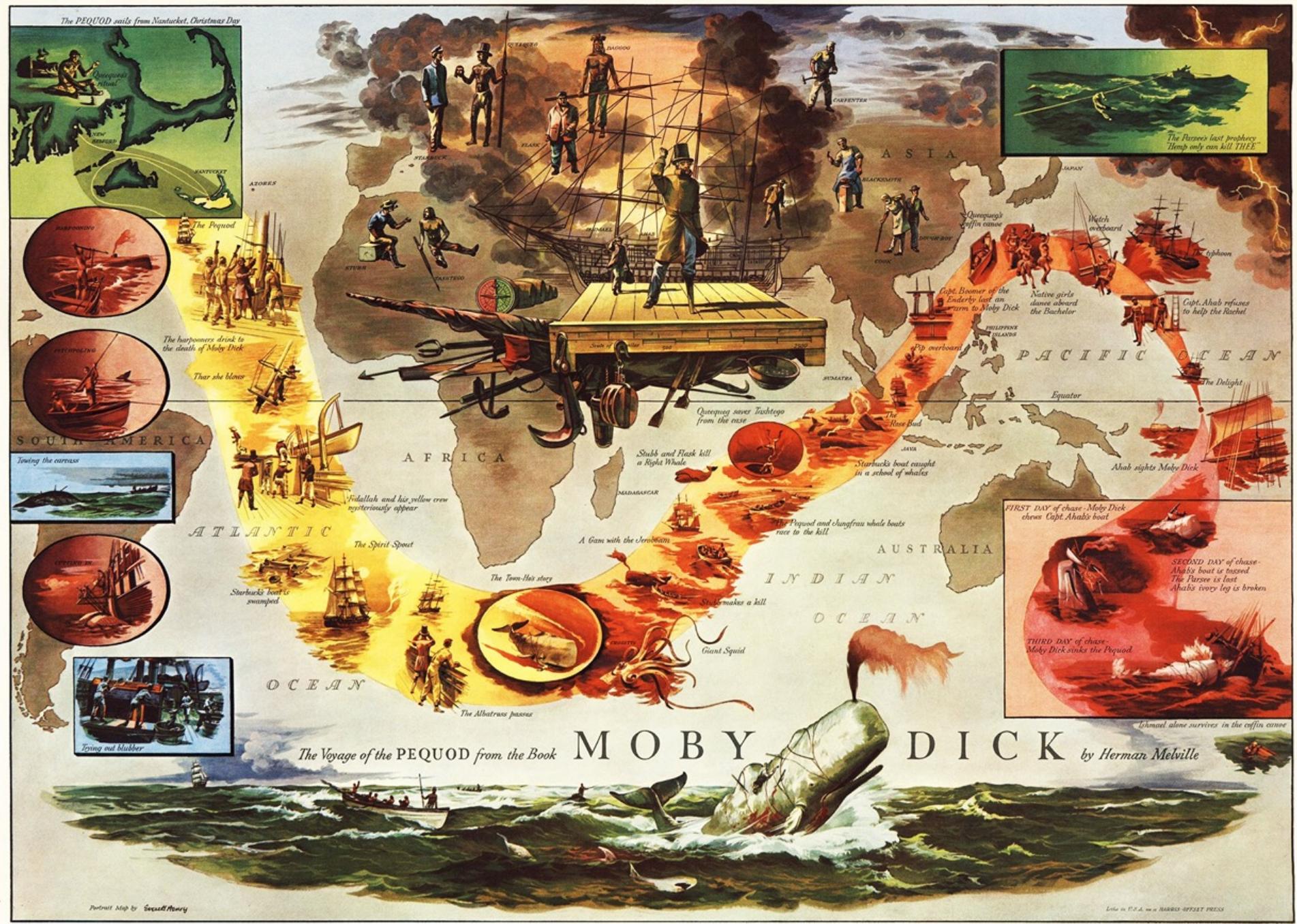
L. Boucher, 1937



Les illustrations littéraires

- Fournir un support à l'imagination, nous faire voyager dans l'imaginaire

Everett Henry, 1956



Everett Henry, 1956



Robinson Crusoé

Andrew DeGraff, 2015



Le tour du Monde en 80 jours

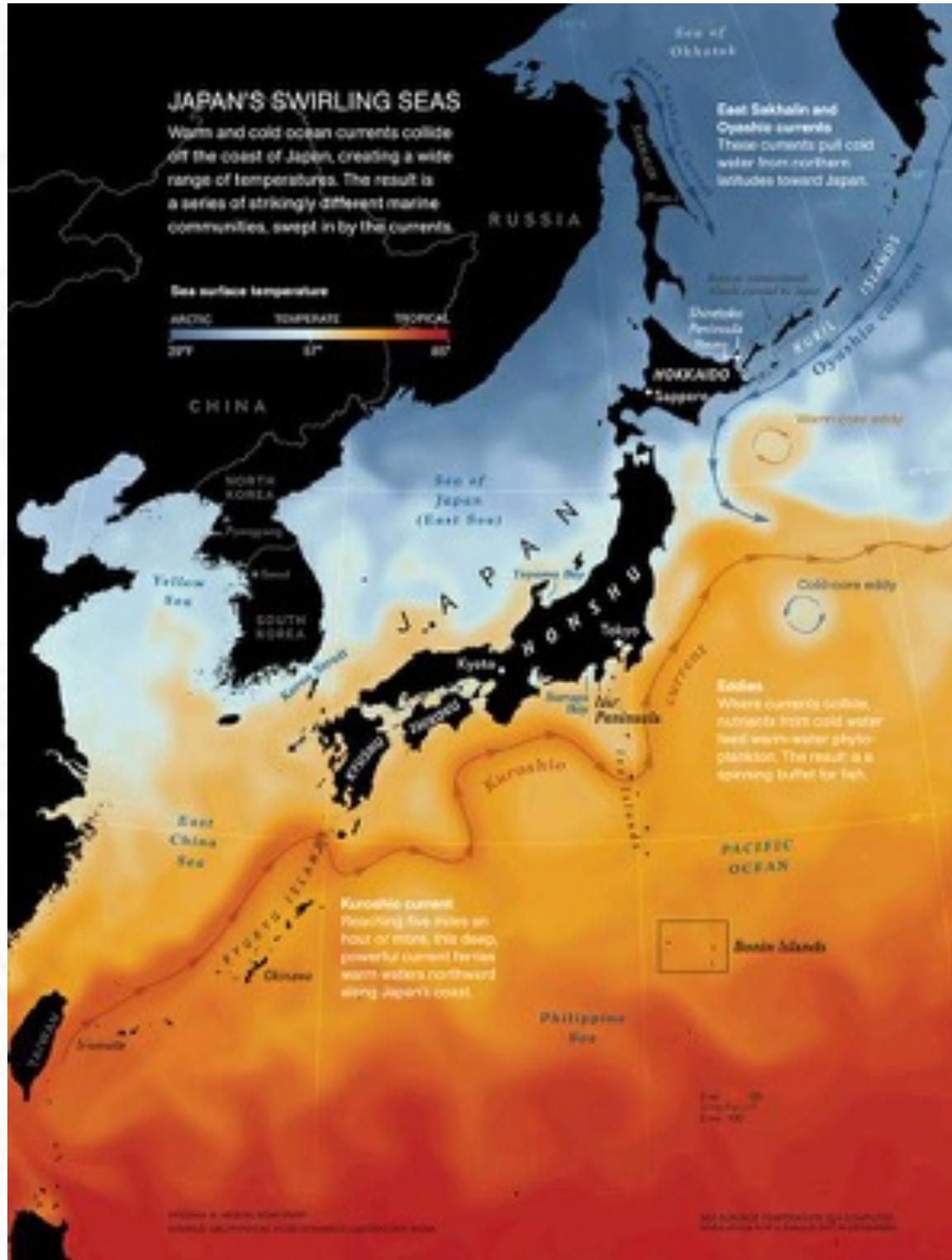
Andrew DeGraff, 2015

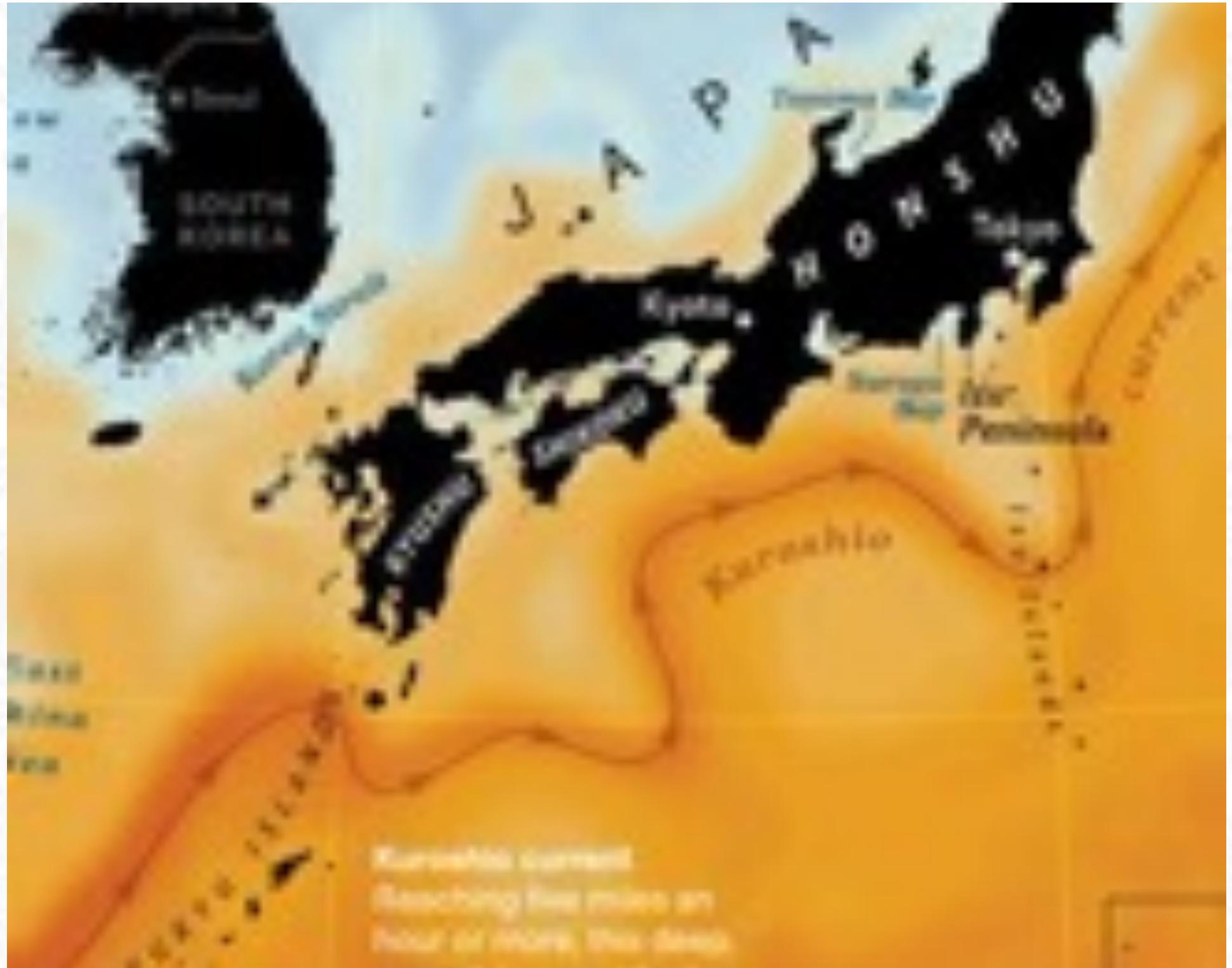


Les illustrations de presse modernes

- Graphiques statistiques améliorés
- Cartes synthétique
- Infographies animées / interactives sur le web

National
Geographic,
V. Mason, 2014





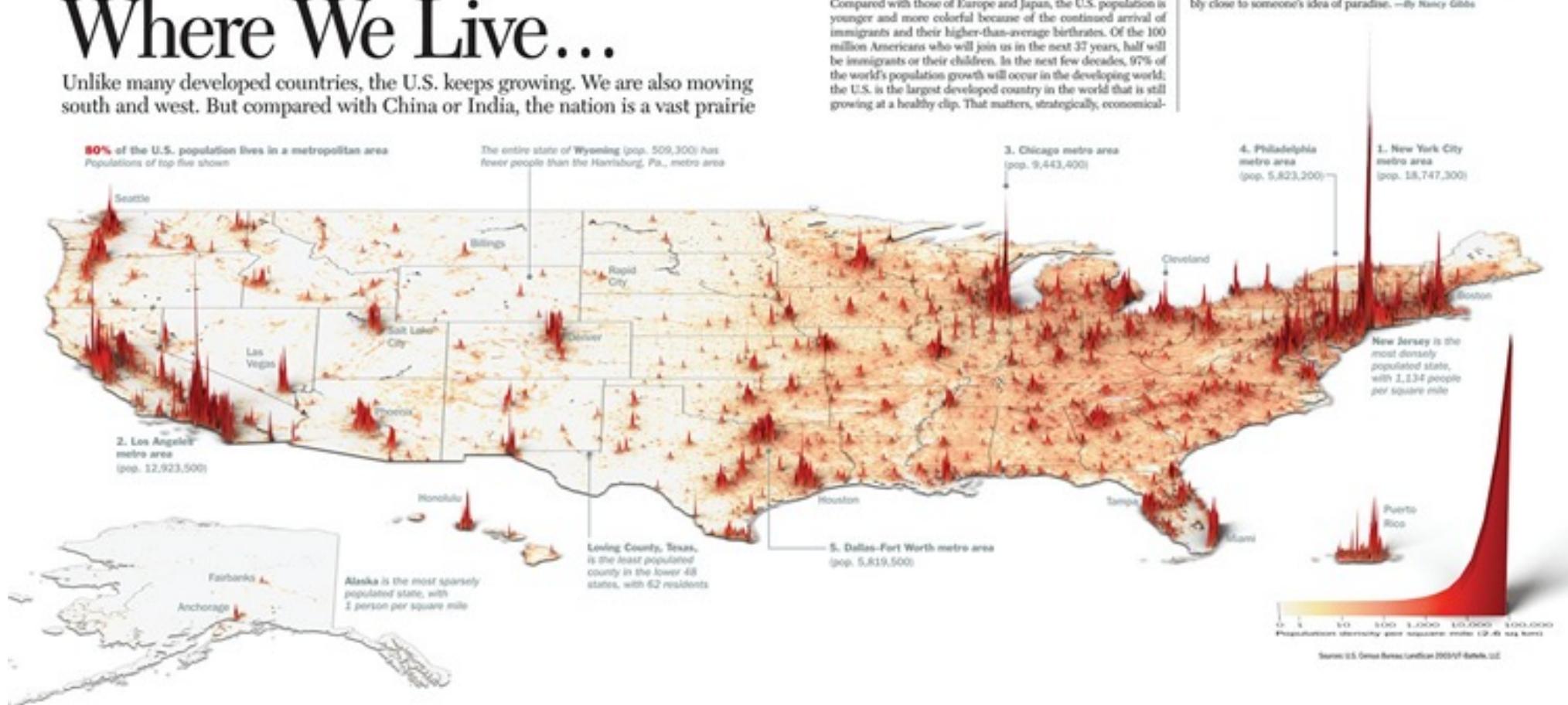
Fielding Cage, Time magazine, 2006

Where We Live...

Unlike many developed countries, the U.S. keeps growing. We are also moving south and west. But compared with China or India, the nation is a vast prairie

Our families are getting smaller—with one vital exception. Compared with those of Europe and Japan, the U.S. population is younger and more colorful because of the continued arrival of immigrants and their higher-than-average birthrates. Of the 100 million Americans who will join us in the next 37 years, half will be immigrants or their children. In the next few decades, 97% of the world's population growth will occur in the developing world; the U.S. is the largest developed country in the world that is still growing at a healthy clip. That matters, strategically, economical-

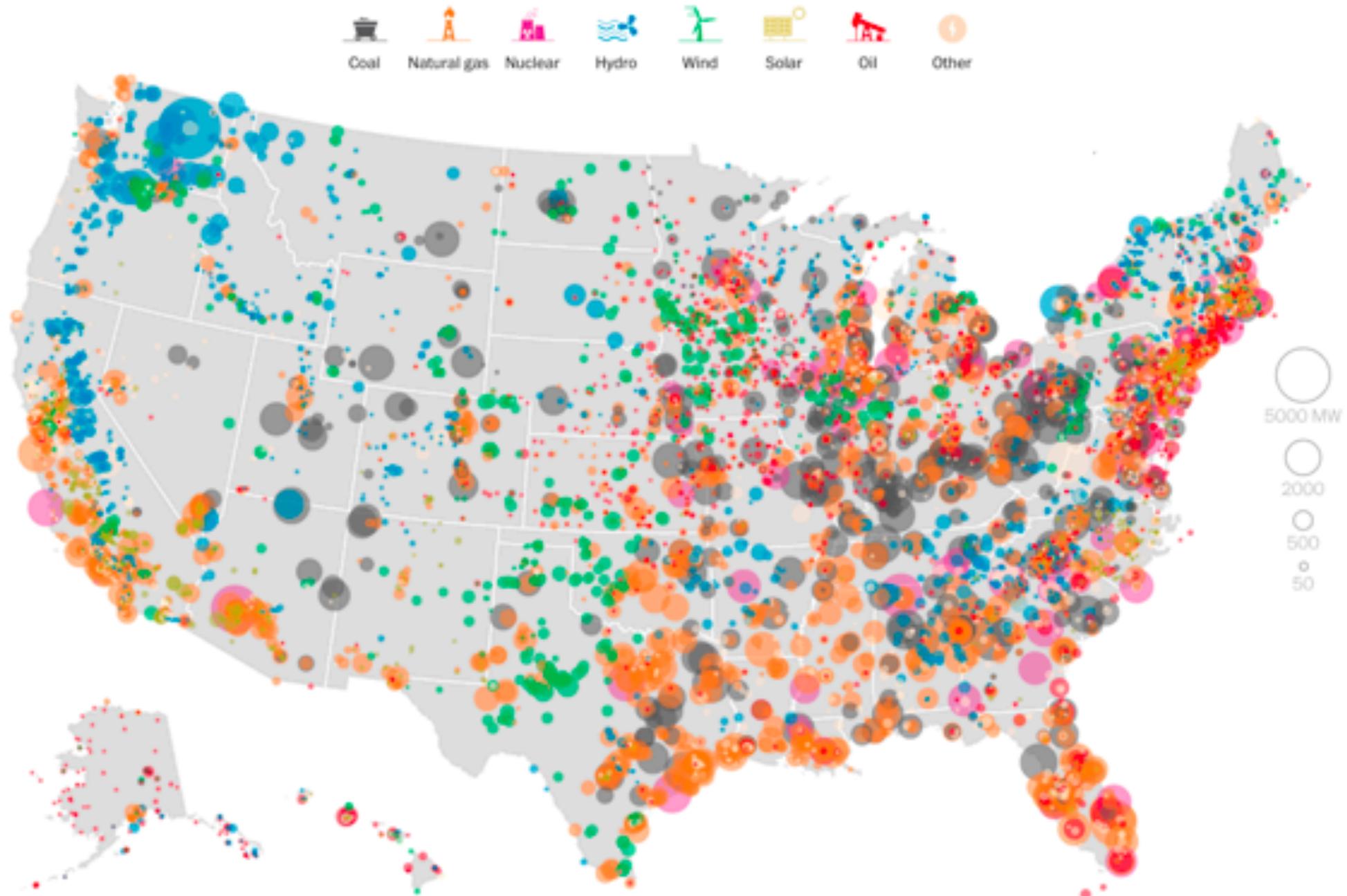
Ala.; Possum Trot, Ky.; or Lonelyville, N.Y. But they are all probably close to someone's idea of paradise. —By Nancy Gibbs



Washington Post, 2015 :

<https://www.washingtonpost.com/graphics/national/power-plants/>

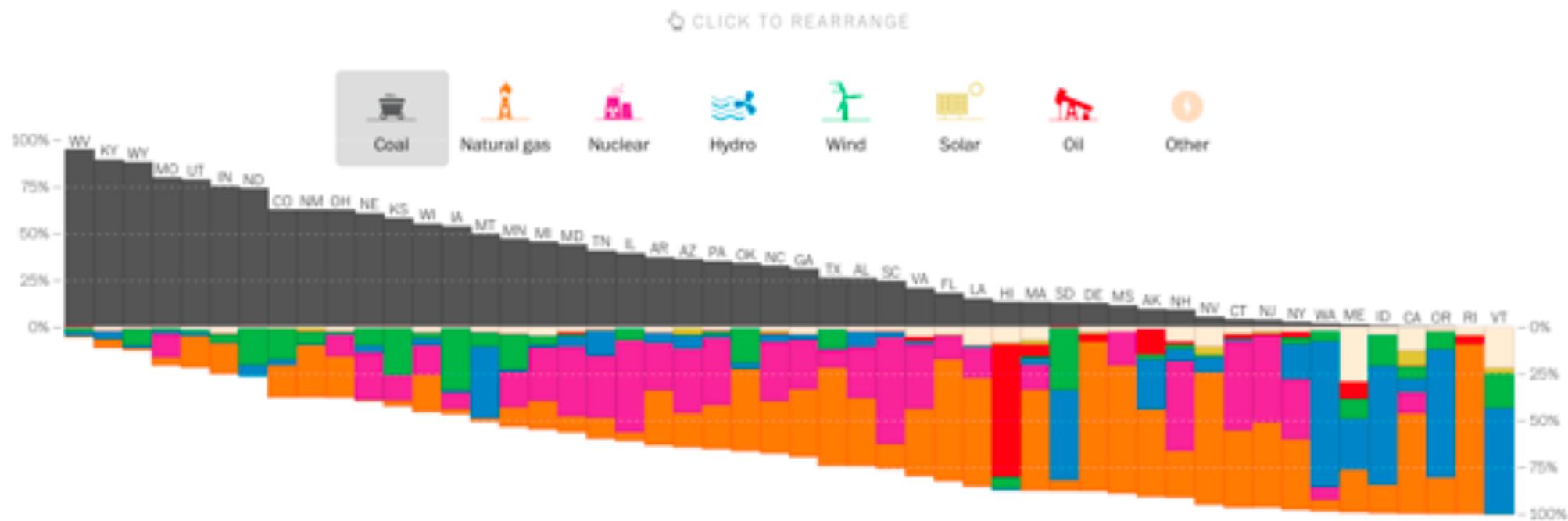
Plant capacity by power source in megawatts

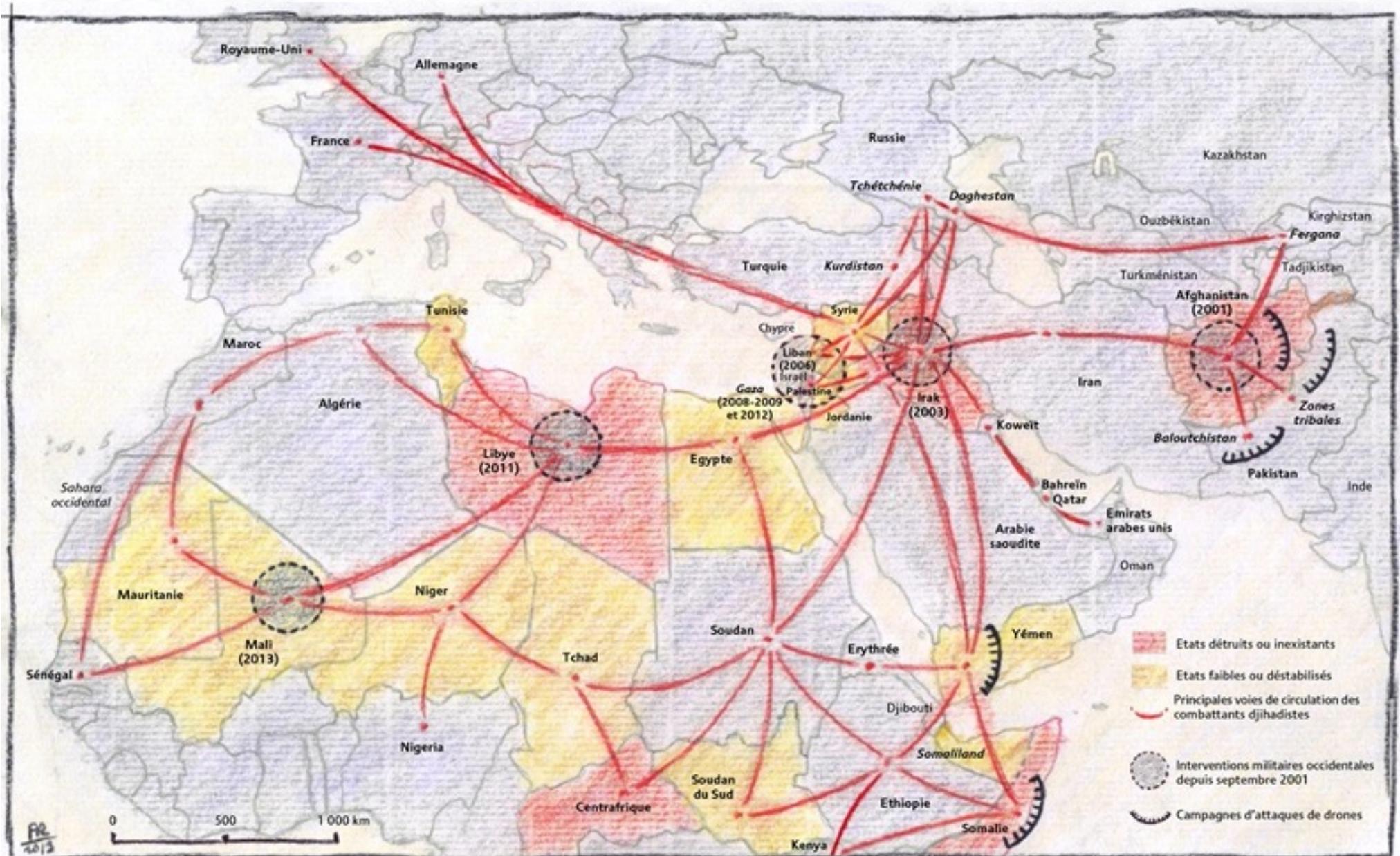


Washington Post, 2015

Electricity generation by power source, January to May 2015

Local electric utilities take advantage of the power sources most accessible to them: coal mines, dammed rivers, new supplies of natural gas or nuclear plants to generate the bulk of the nation's electricity. This shows the source of electricity generation in each state in 2015.







NYTimes, série « Antarctica », 2017



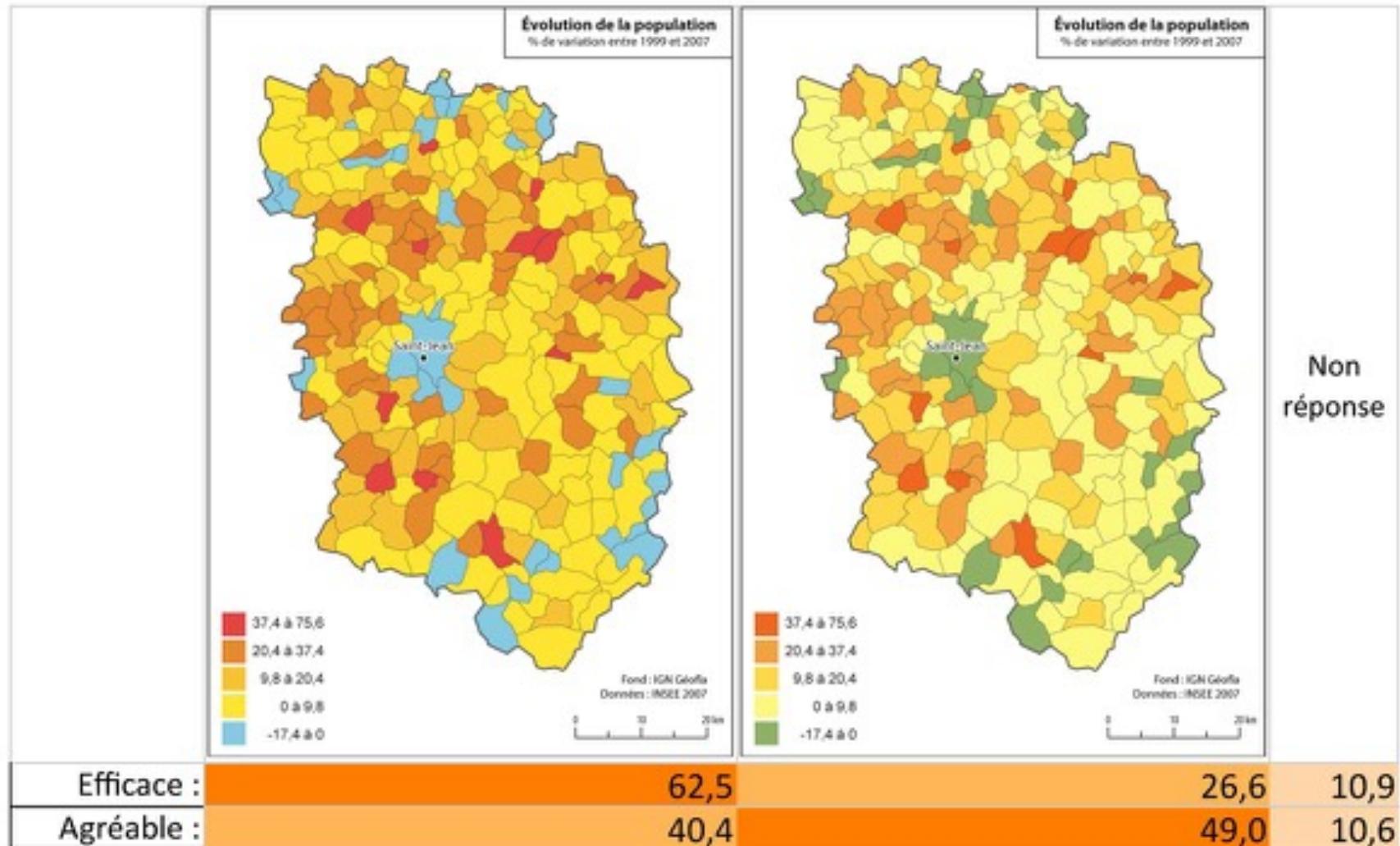
Des méthodes et des outils

Diverses pistes ont été explorées :

- Une enquête auprès des géographes pour **apprécier les goûts esthétiques**
- Décrire les **proportions des couleurs** et leurs relations colorées dans une image
- Construire des **dégradés de couleurs** plus expressifs
- **Simplifier l'aspect visuel** des cartes, améliorer la hiérarchie visuelle des éléments d'une mise en page
- Plusieurs autres idées en cours de germination...
<http://couleurs.hypotheses.org/>

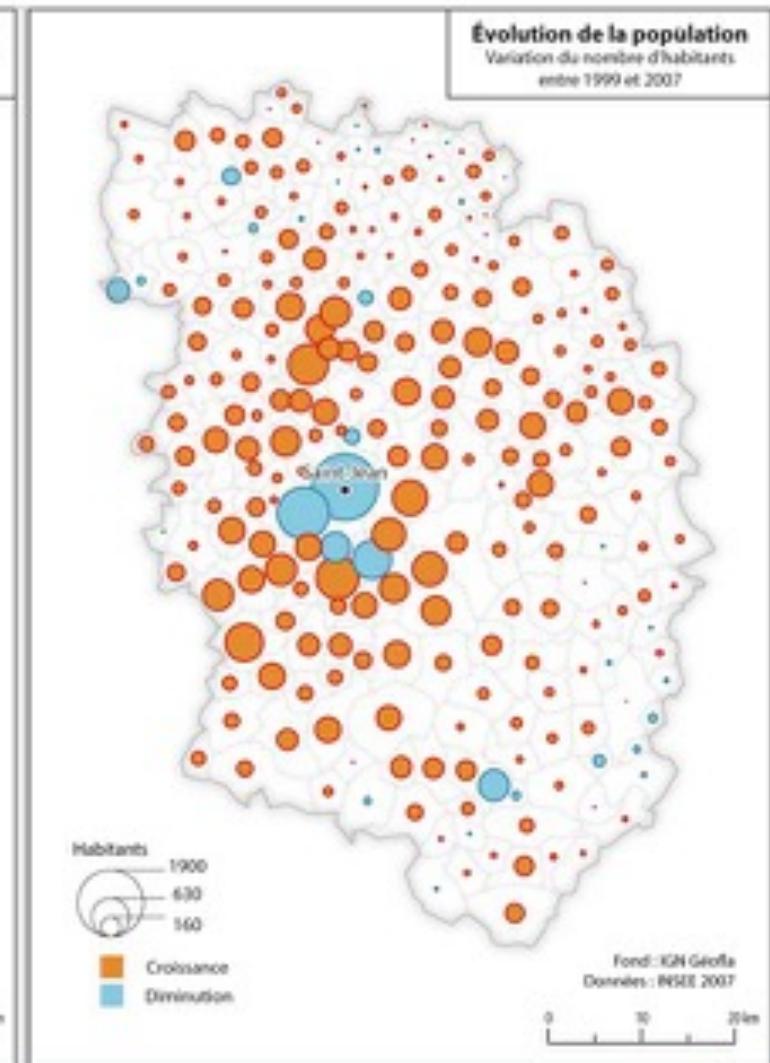
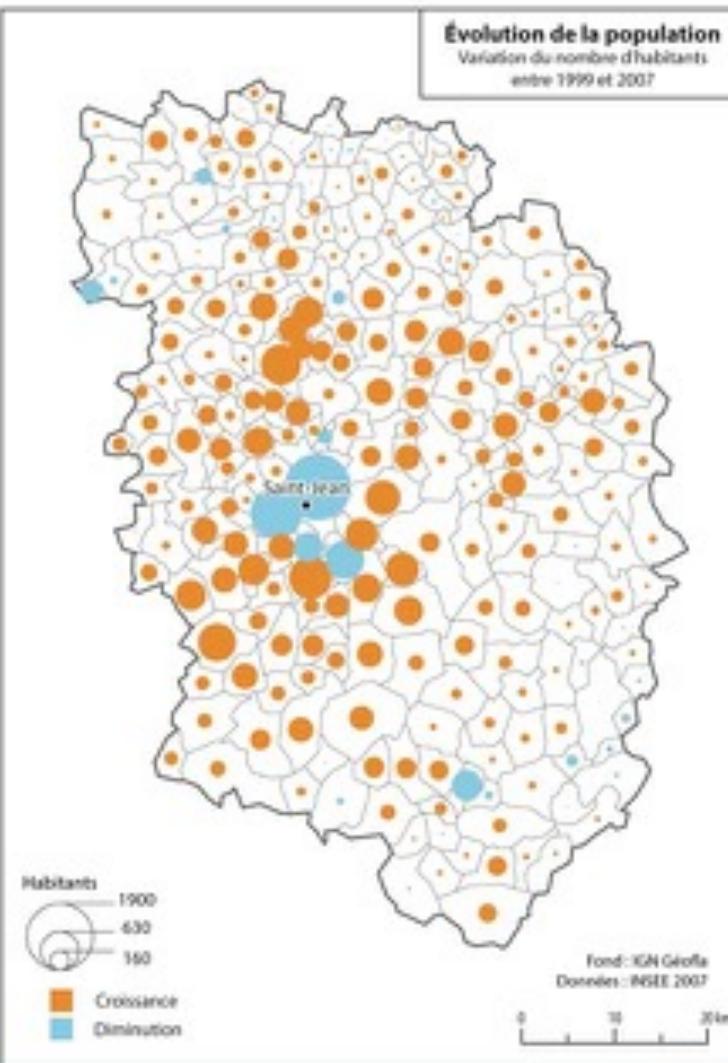
Une enquête visuelle en ligne

► C3



Résultats disponibles :
<http://www.geotests.net/depot/enquete/>

► F3



Non
réponse

Efficace :	41,3	39,7	19,0
Agréable :	34,9	48,4	16,7

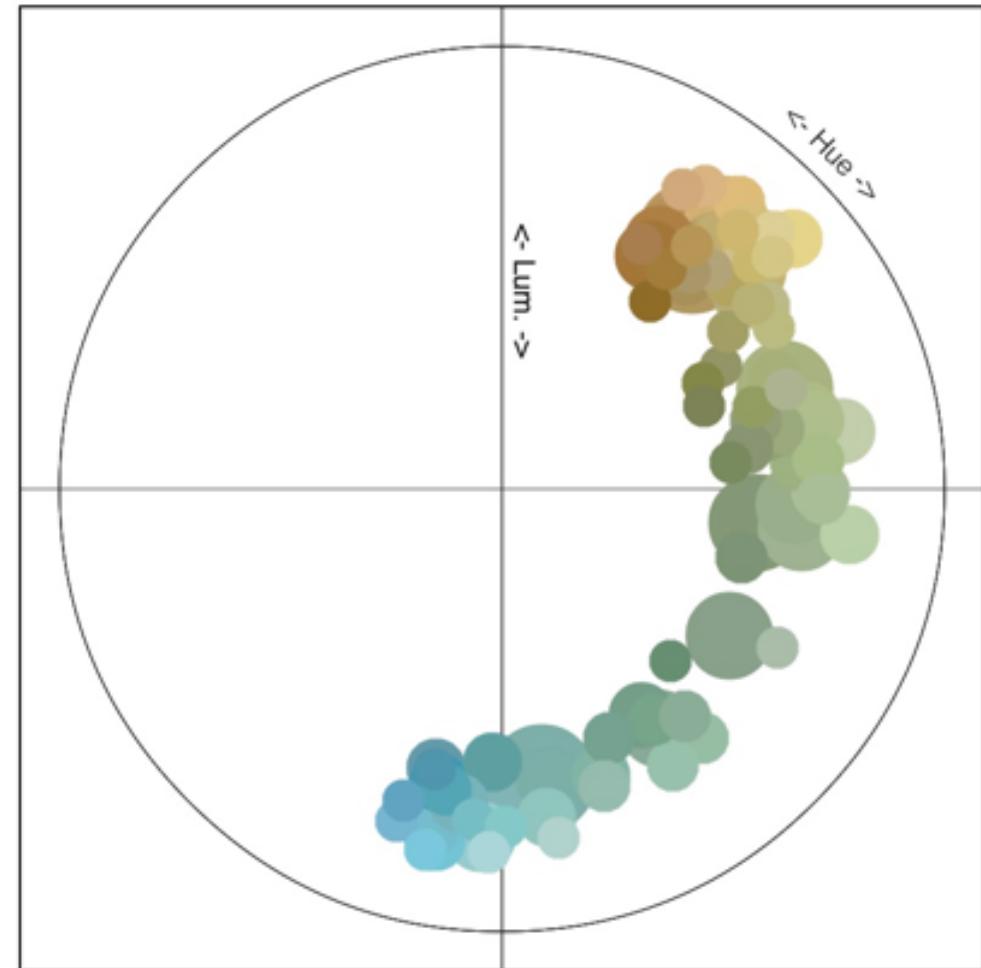
Étudier les palettes de couleurs expressives à la source : les peintres

<http://couleurs.hypotheses.org>

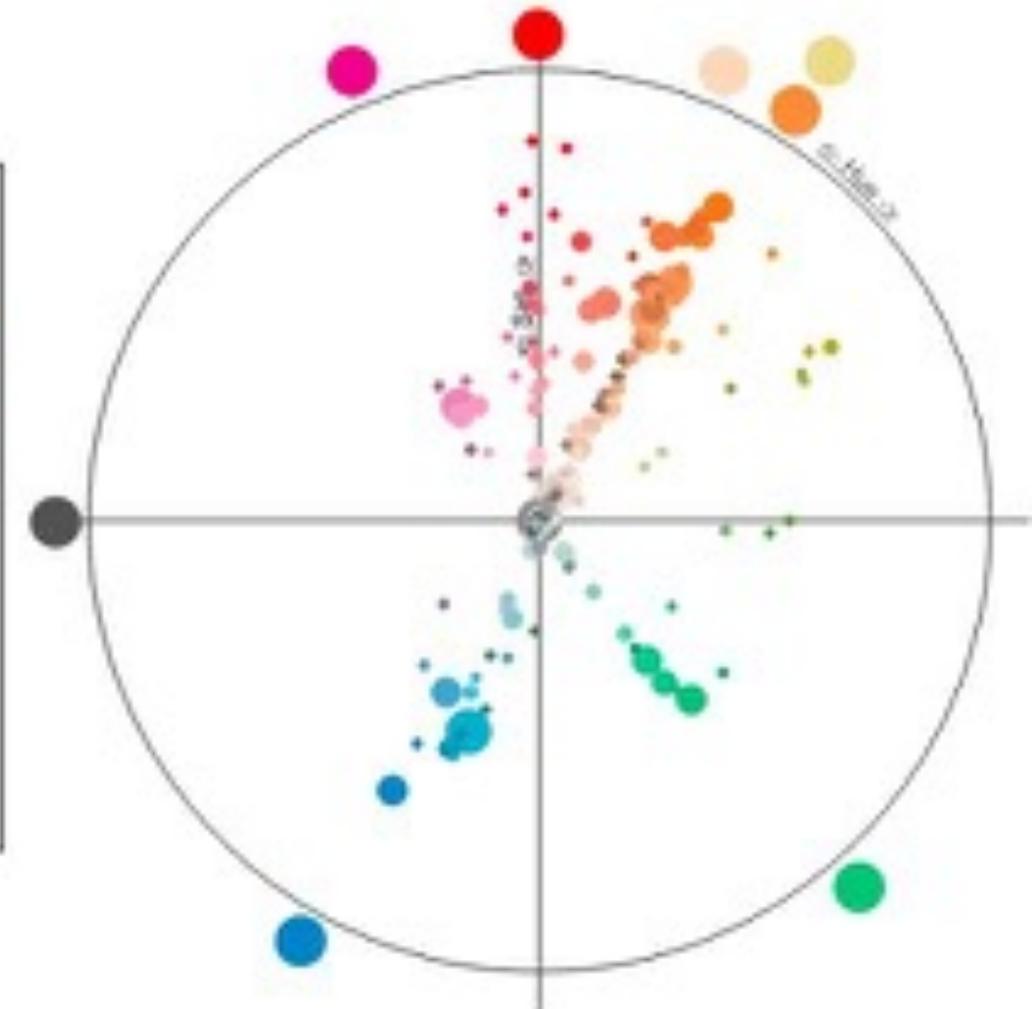
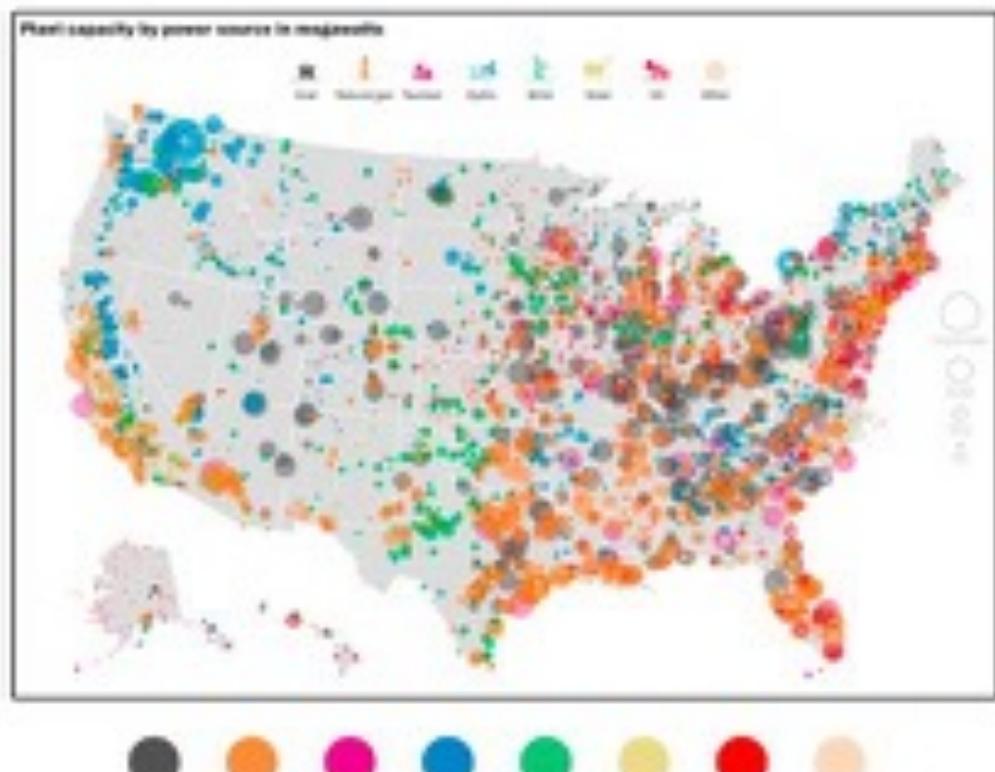
<http://www.geotests.net/couleurs/v2/index.html?l=fr>

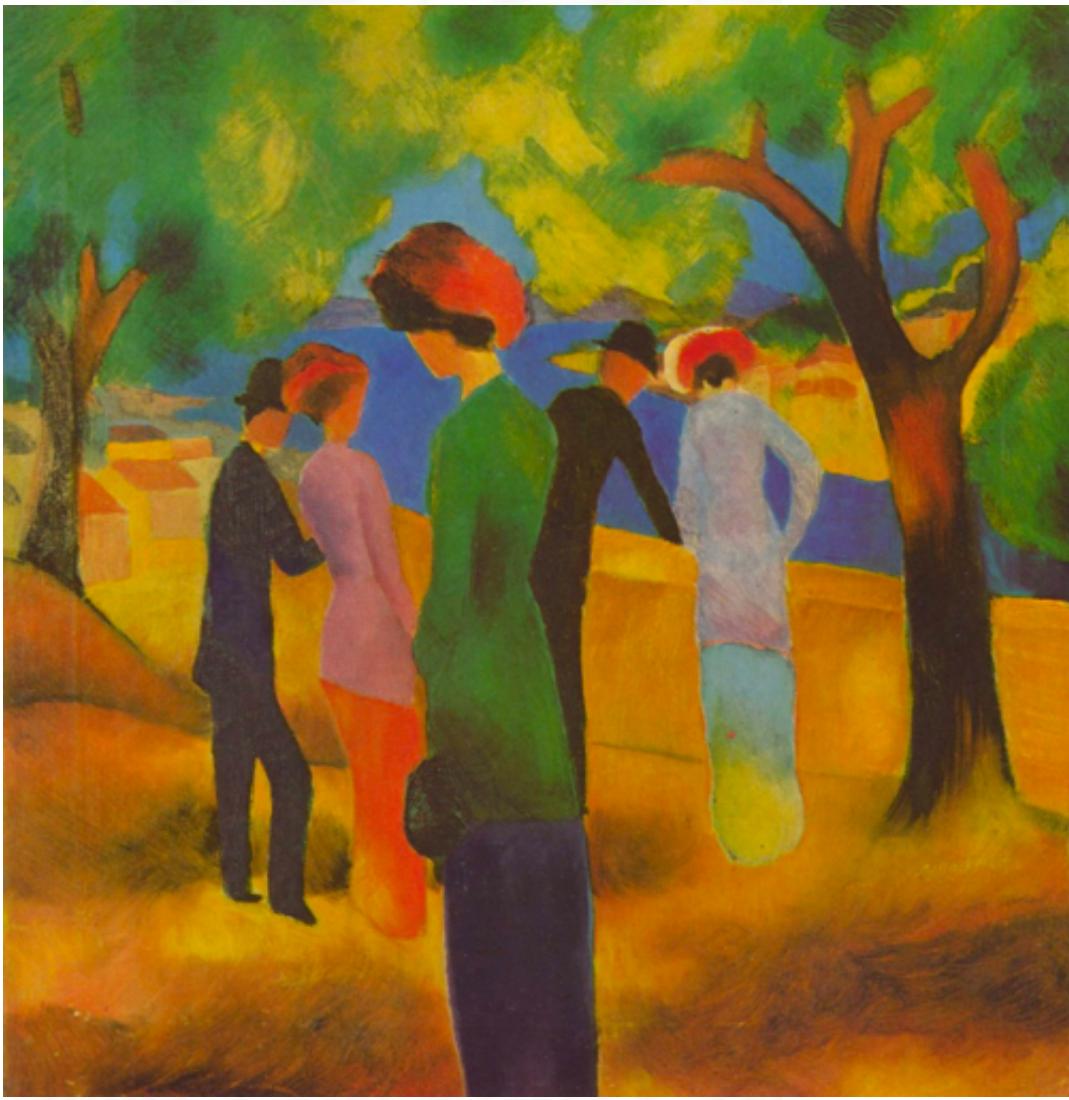


Eugène Delacroix,
Le triomphe de Bacchus (1861).

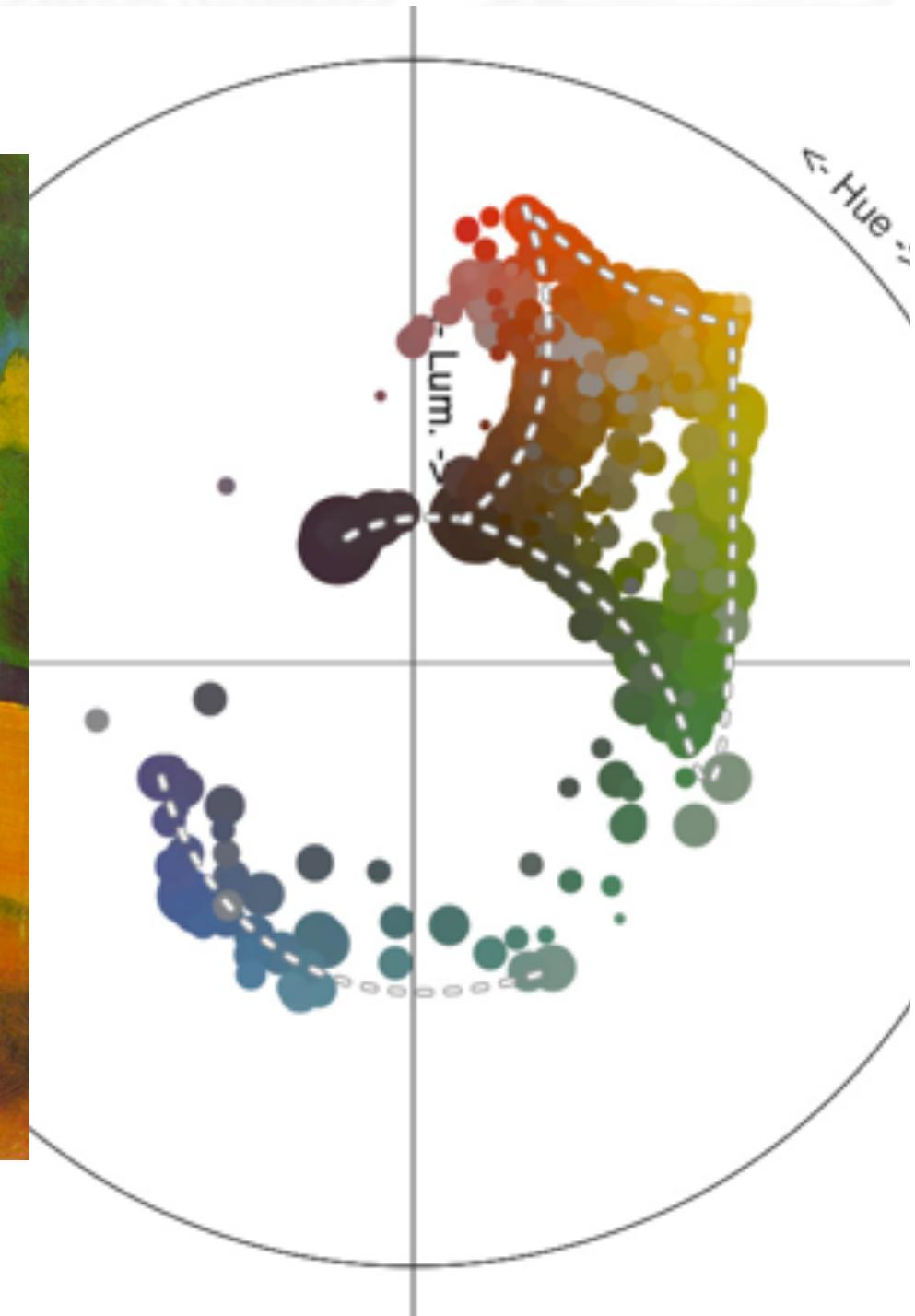


Analyse des relations colorées : effet des superpositions de symboles transparents



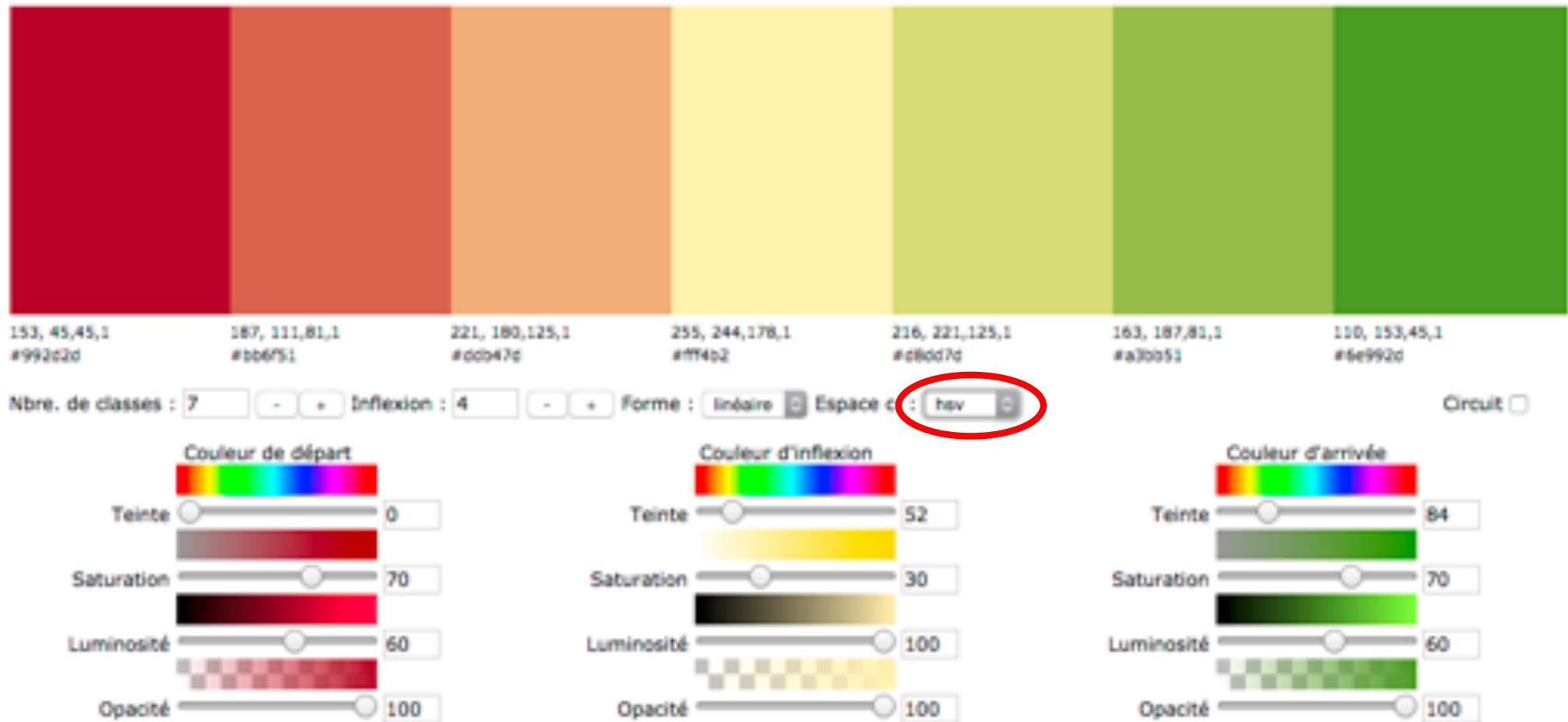


La Dame à la veste verte, August 1
1913



Création d'un dégradé de couleurs : mode linéaire TSL/HSV

http://www.geotests.net/couleurs/gradients_inflex.html



Création d'un dégradé de couleurs : mode linéaire CIELuv

The screenshot displays a color gradient creation interface. At the top, a horizontal bar shows a gradient from red on the left to green on the right, divided into seven segments. Below the bar, the color values for each segment are listed:

Segment	Color Hex	Color RGB
1	#982d2c	152, 45, 44, 1
2	#bd7157	189, 113, 87, 1
3	#dfb183	223, 177, 131, 1
4	#fef4b1	254, 244, 177, 1
5	#ced489	206, 212, 137, 1
6	#9eb65e	158, 182, 94, 1
7	#6c992c	109, 153, 44, 1

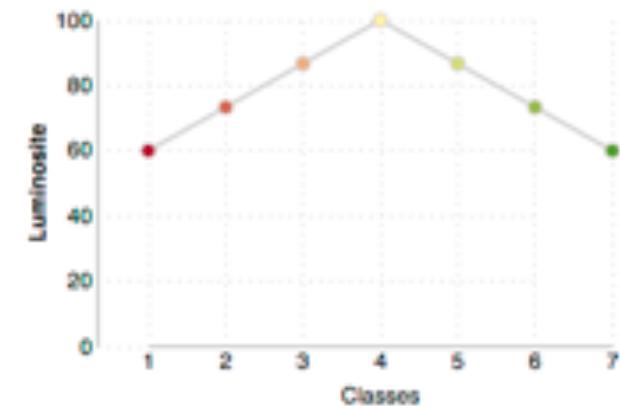
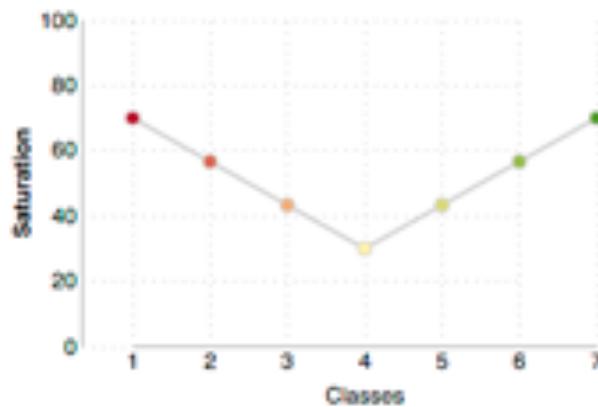
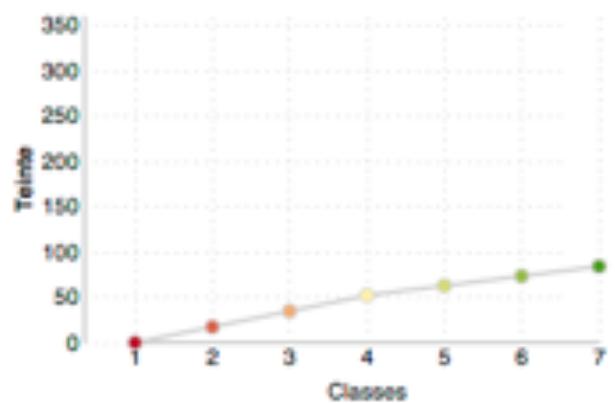
Below the color bar, several controls are visible:

- Nbre. de classes :** 7
- Infexion :** 4
- Forme :** Linéaire Espace c : **cieluv**
- Circuit :**

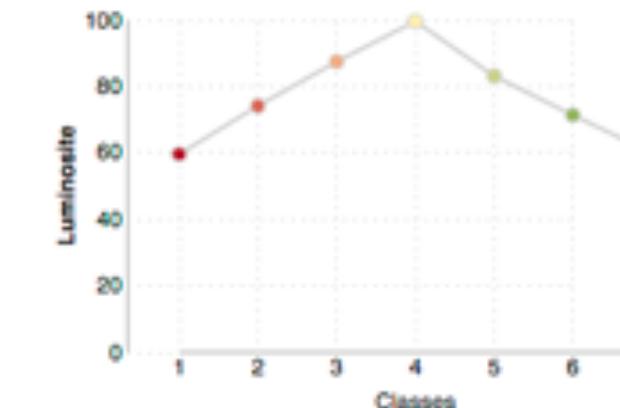
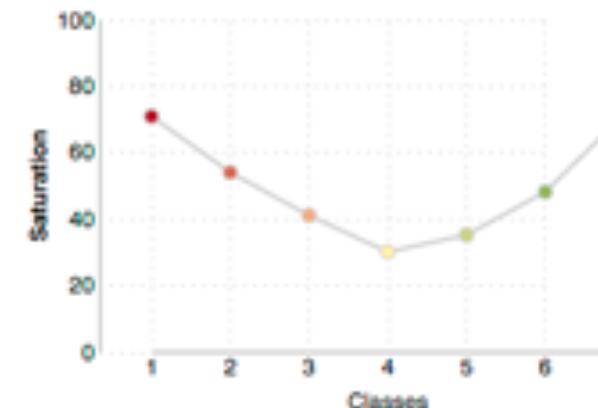
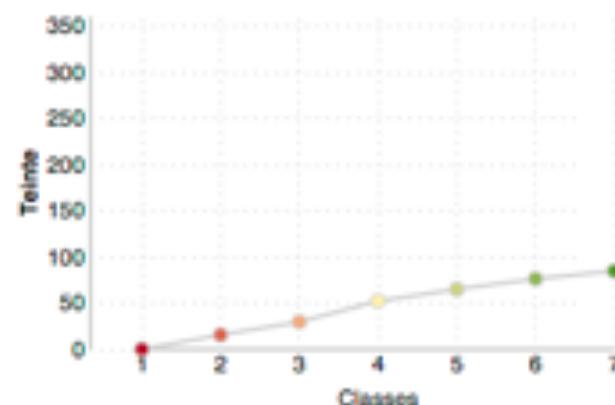
A red oval highlights the "Espace c" dropdown menu, which is set to "cieluv".

On the left, the "Couleur de départ" section includes sliders for Teinte (0), Saturation (70), Luminosité (60), and Opacité (100). On the middle, the "Couleur d'infexion" section includes sliders for Teinte (52), Saturation (30), Luminosité (100), and Opacité (100). On the right, the "Couleur d'arrivée" section includes sliders for Teinte (84), Saturation (70), Luminosité (60), and Opacité (100).

Dégradé avec variation linéaire HSV/TSL



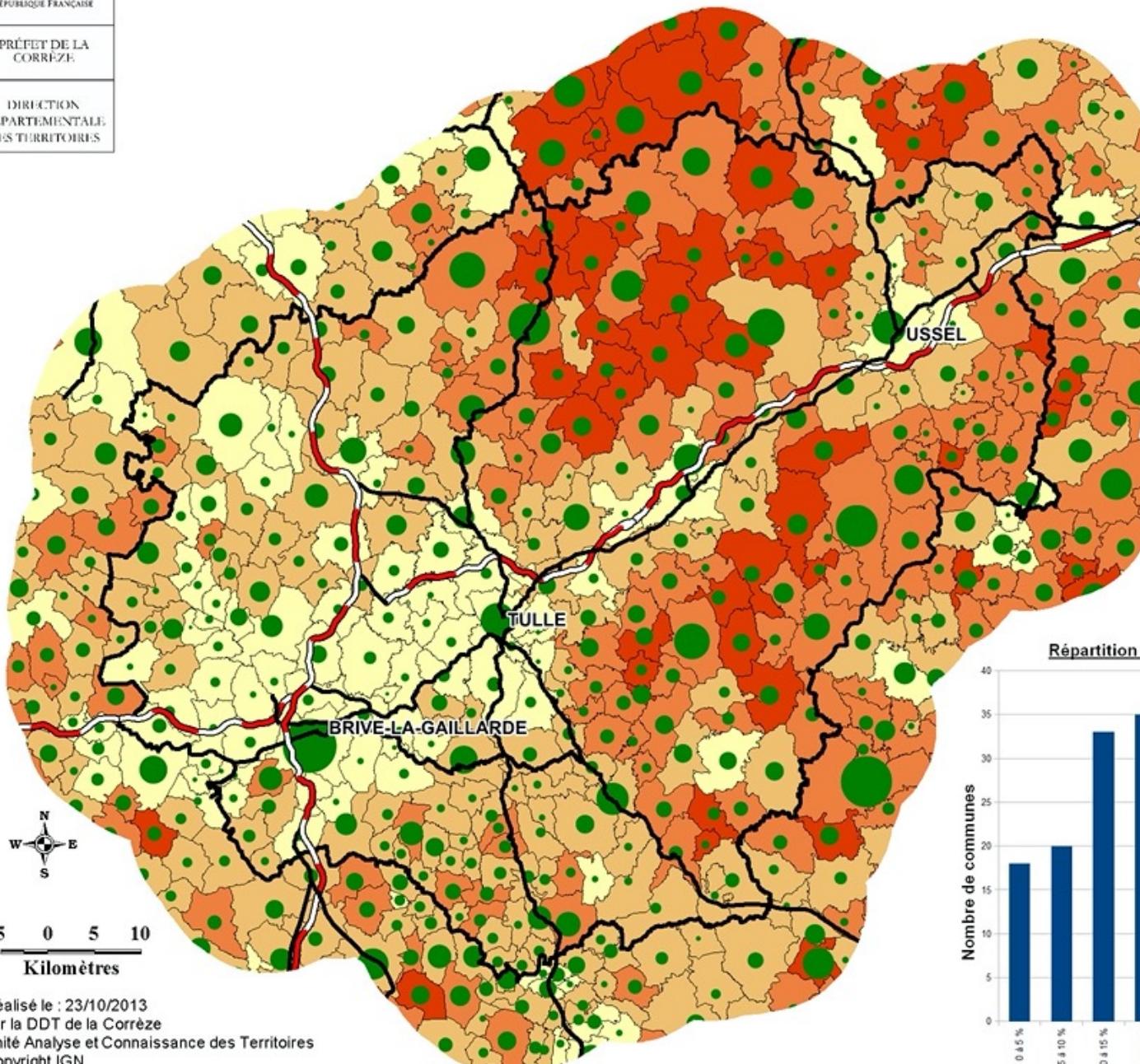
Dégradé avec variation linéaire CIELuv



Atténuation de la complexité visuelle

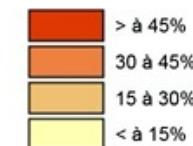
- En utilisant les outils du traitement d'images (filtres), on peut réduire les traits fins contrastés
- Donner des pistes pour rendre une carte complexe plus lisible
- Améliorer la hiérarchie visuelle de l'image

Résidences secondaires en Corrèze en 2010

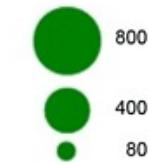


Réalisé le : 23/10/2013
 par la DDT de la Corrèze
 Unité Analyse et Connaissance des Territoires
 Copyright IGN
 Sources : INSEE, recensement de la population 2010

Taux de résidences secondaires

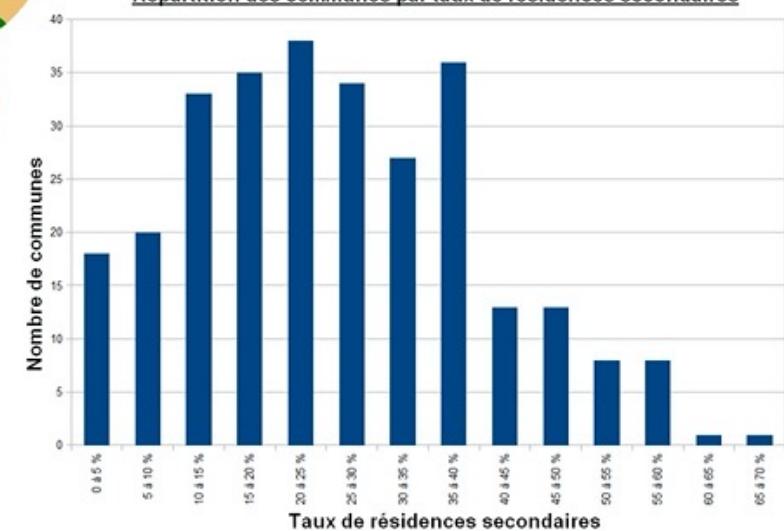


Nombre de résidences secondaires



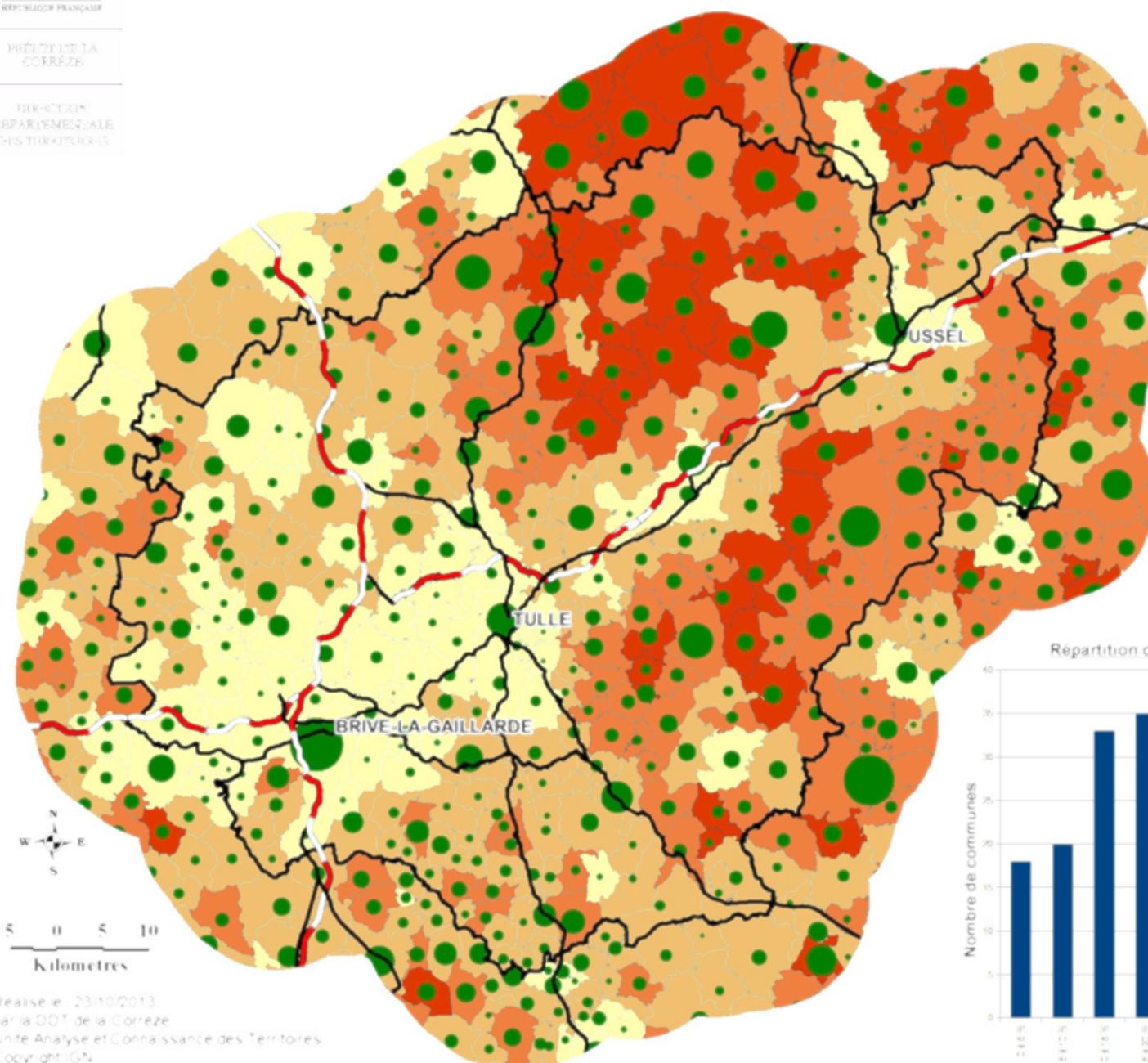
Taux de résidences secondaires
 - en Corrèze : 14,92%
 - en Limousin : 12,62%

Répartition des communes par taux de résidences secondaires



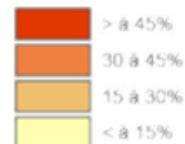
Résidences secondaires en Corrèze en 2010

N003-Exploitations_thématisques(Habitat-Logement>Type_de_résidence(2010)1310_résidences_secondaires_2010.jpg

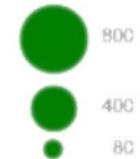


Realisé le : 23/10/2013
par la DDT de la Corrèze
Unité Analyse et Connaissance des Territoires
Copyright IGN
Sources : INSEE, recensement de la population 2010

Taux de résidences secondaires

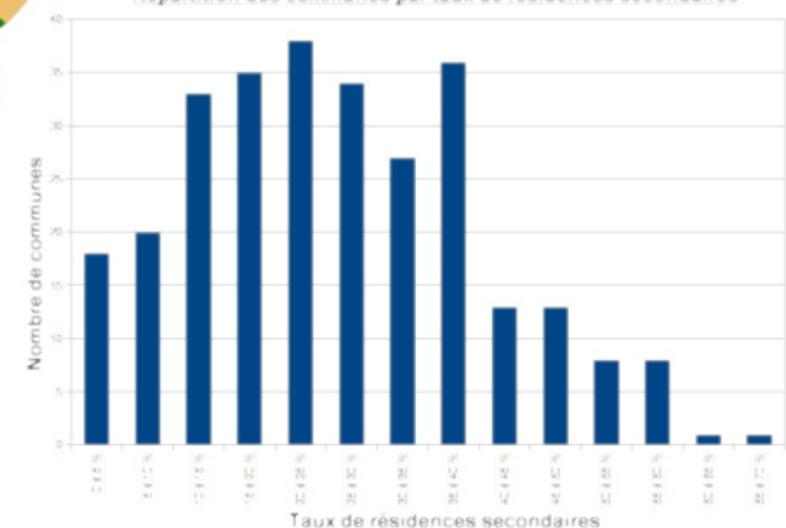


Nombre de résidences secondaires

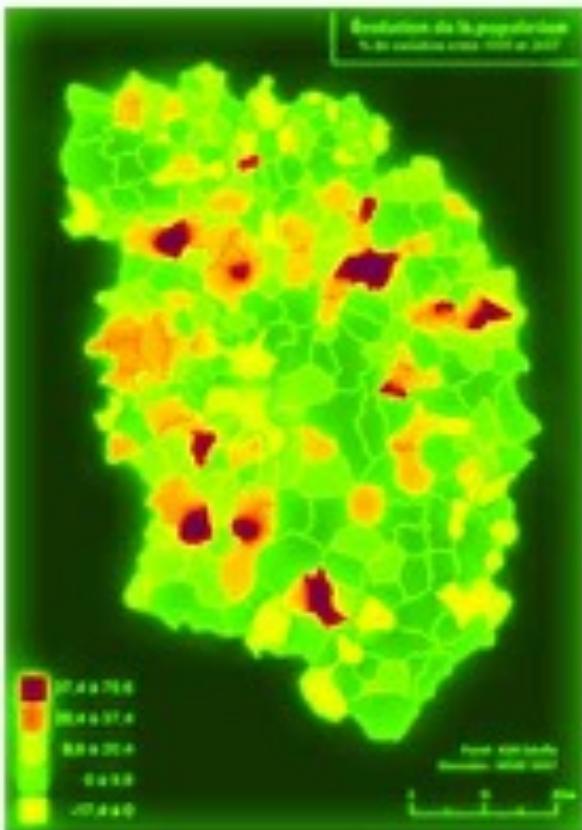


Taux de résidences secondaires
- en Corrèze : 14,92%
- en Limousin : 12,62%

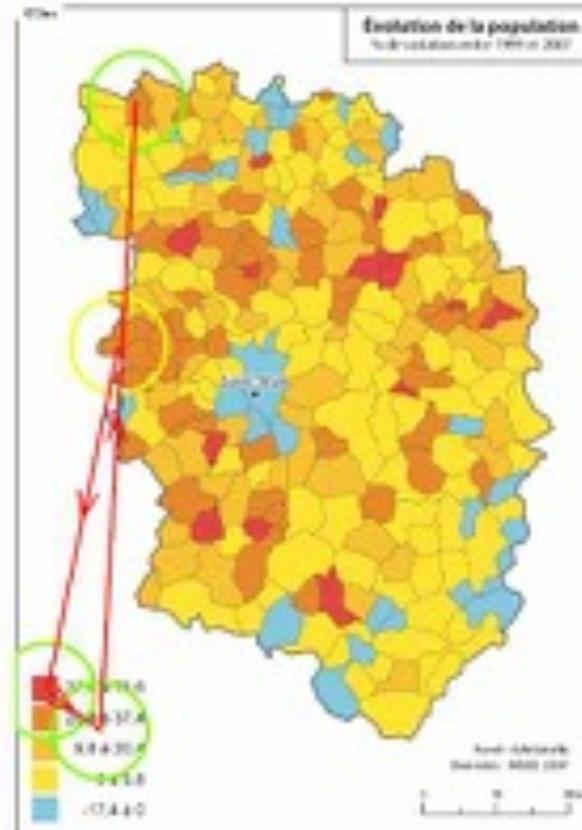
Répartition des communes par taux de résidences secondaires



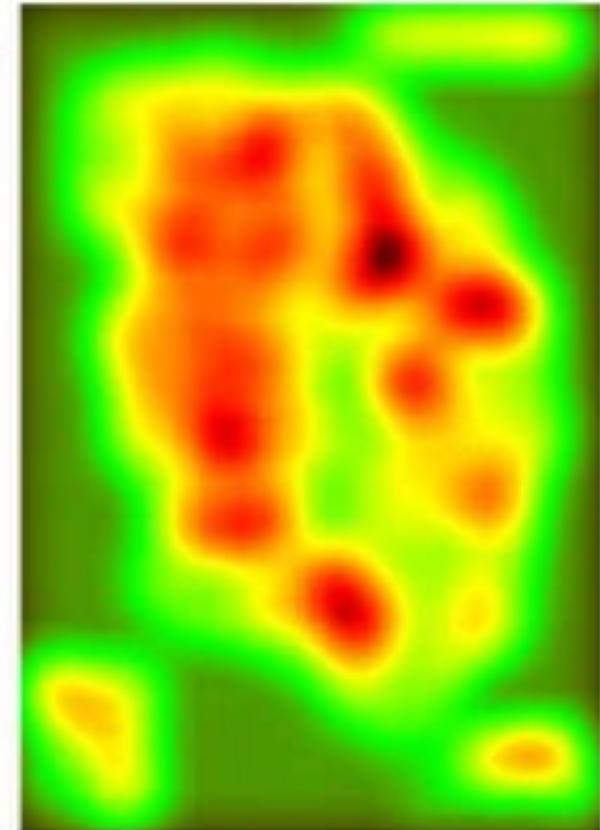
Estimation de la complexité visuelle par la simulation de la saillance



Saillance SUN

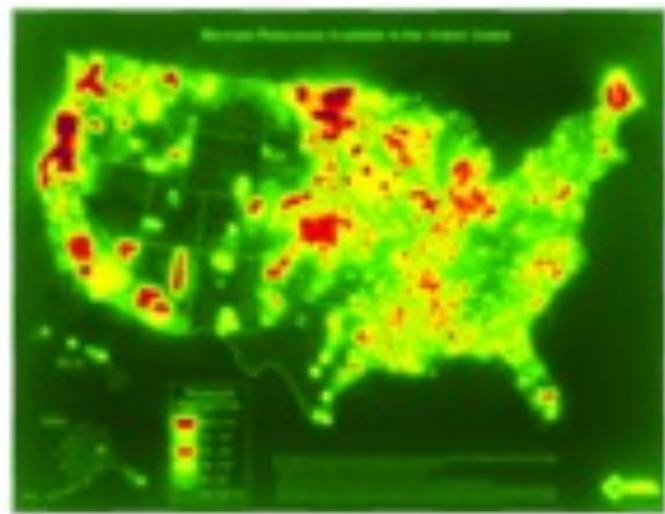


Saillance iNVT

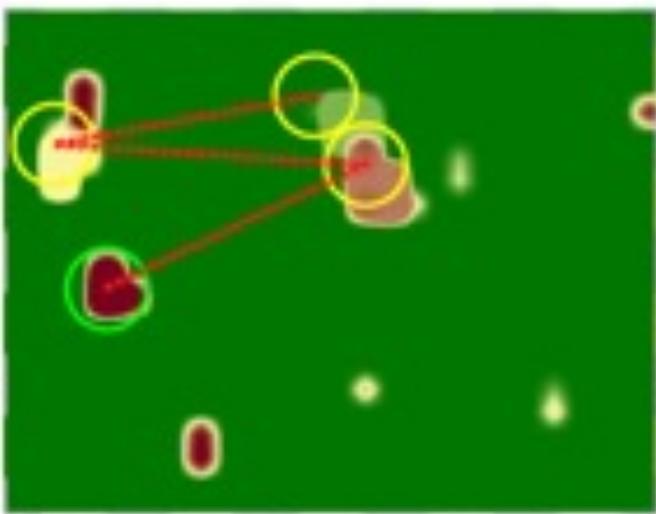


Saillance SignatureMap

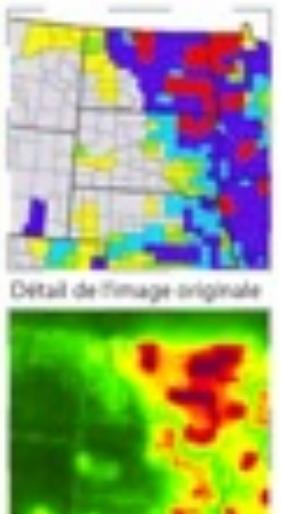
Estimation de la complexité visuelle par la simulation de la saillance



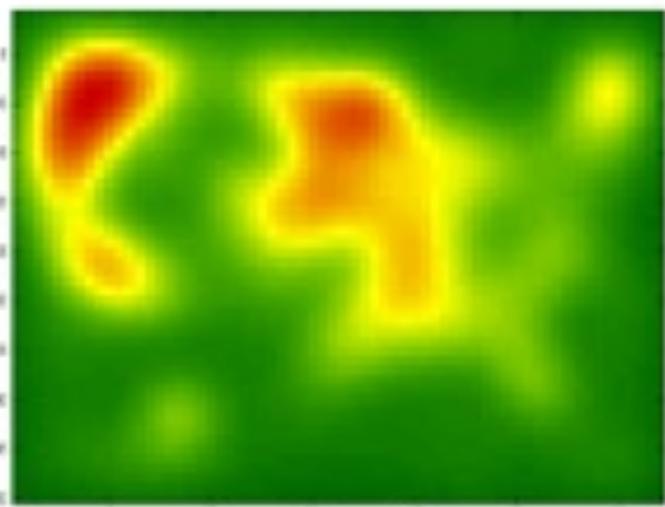
17 Saillance SUN



18 Saillance iNVT



Detail de l'image originale
Detail de l'image de saillance



19 Saillance SignatureMap

Ressources utiles

- Cartes anciennes :
Collection David Rumsey, <http://www.davidrumsey.com/>
- Enquête en ligne (et résultats) « esthétique et cartographie » : <http://www.geotests.net/depot/enquete/>
- Outils et méthodes esthétiques en cartographie :
Blog « Harmonies colorées »,
<http://couleurs.hypotheses.org/>
- Pour aller plus loin, le mémoire de thèse :
<http://www.theses.fr/2013TOU20017>