

SEMIOLOGIE GRAPHIQUE



	<i>Points</i>	<i>Lines</i>	<i>Areas</i>	<i>Best to show</i>
<i>Shape</i>		<i>possible, but too weird to show</i>	<i>cartogram</i>	<i>qualitative differences</i>
<i>Size</i>			<i>cartogram</i>	<i>quantitative differences</i>
<i>Color Hue</i>				<i>qualitative differences</i>
<i>Color Value</i>				<i>quantitative differences</i>
<i>Color Intensity</i>				<i>qualitative differences</i>
<i>Texture</i>				<i>qualitative & quantitative differences</i>

THÉORIE DES SIG – 2018

@ BORIS MERICKSKAY



Objectifs de la séance

- Appréhender la carte comme objet (géo)graphique
- Familiarisation avec la sémiologie graphique
- Connaître les règles de construction d'une carte
 - Appréhender le processus de construction d'une carte
 - Connaître les différentes variables visuelles
 - Savoir différencier les données pour adapter les variables visuelles
- Savoir faire une (bonne) carte
 - Les interdits et ce qu'il ne faut pas faire
 - Connaître les éléments d'habillage d'une carte
- Revenir sur les évolutions de la carte sur le Web

Introduction

LES ORIGINES: NAVIGUER, SE DÉPLACER
CARTE DE PTOLÉMÉE; -150 AV. J.-C.



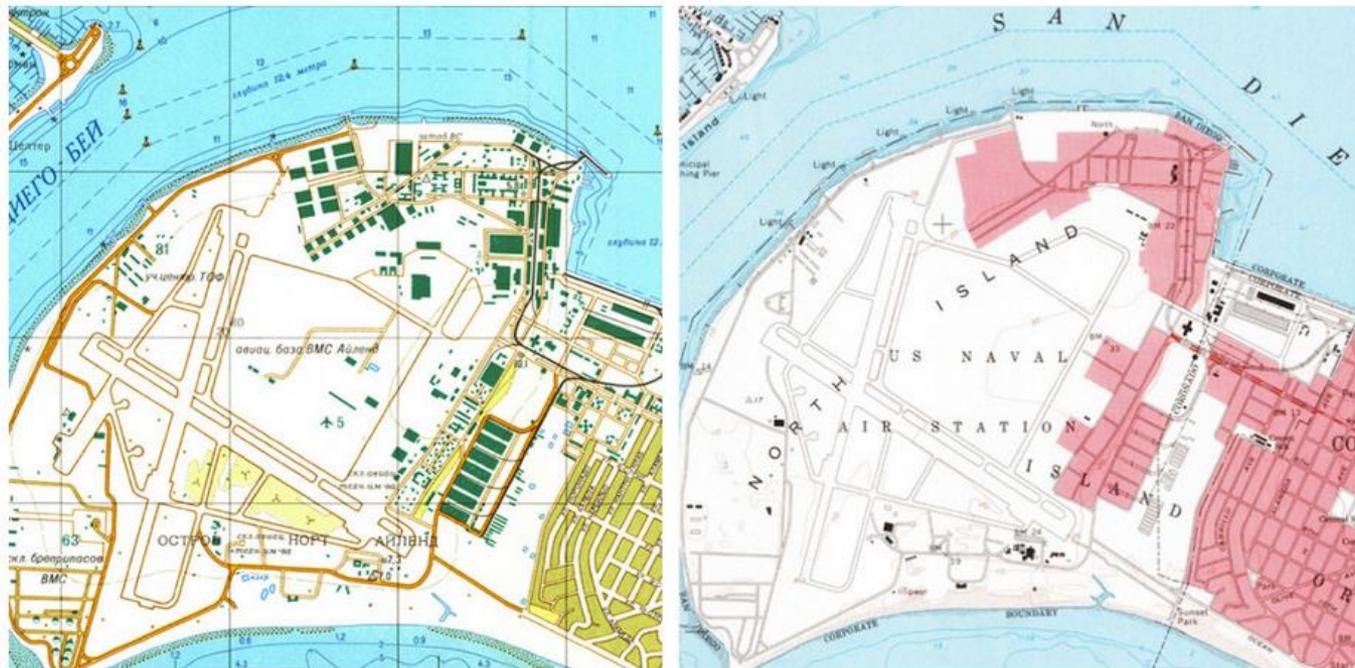
Introduction

LES ORIGINES: PLANIFIER, GÉRER CARTE DE CASSINI; 1800



Introduction

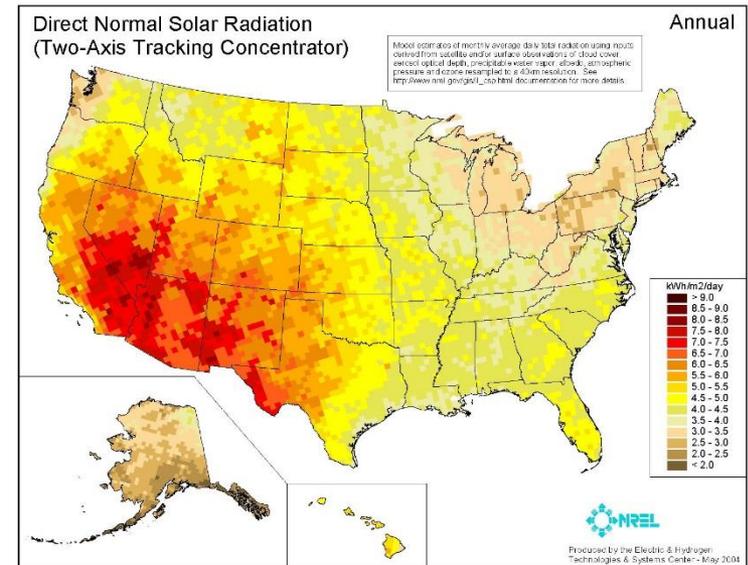
- La géographie ca sert d'abord à faire la guerre (Lacoste)



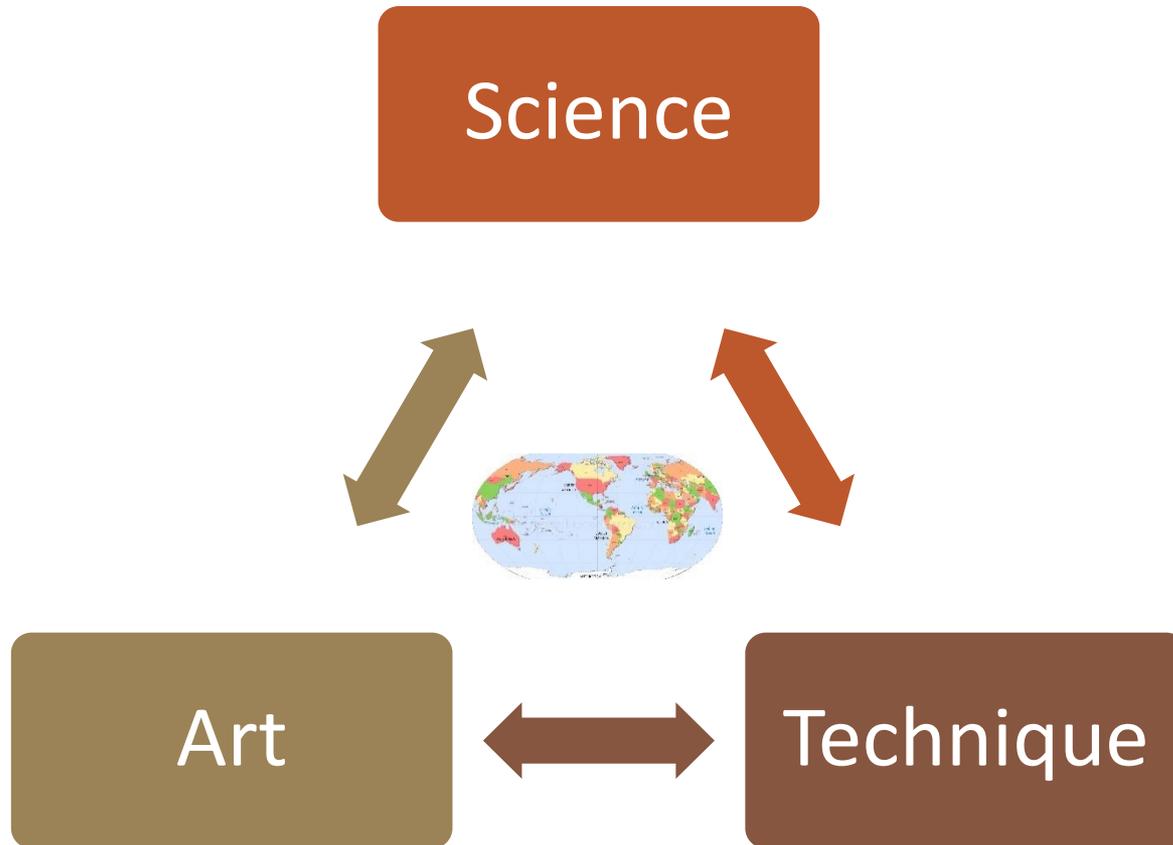
A 1980 Soviet map of San Diego naval facilities (left) compared with a US Geological Survey map of the same area, from 1978 (revised from 1967).  KENT LEE/EAST VIEW GEOSPATIAL; USGS

Introduction

- La cartographie a été conçue comme une science des signes avec toutes les difficultés que cela induit tant sur le plan de la perception que de la subjectivité



Introduction



Introduction

➤ Une SCIENCE

- Ses bases sont mathématiques (systèmes de projection, coordonnées géographiques, notion d'échelle)

➤ Un ART

- En tant que mode d'expression graphique
- Une carte doit présenter des qualités de formes (esthétique et didactique) afin d'exploiter au mieux nos capacités visuelles
- Engagement du concepteur dans le choix des représentations

➤ Une TECHNIQUE

- Nécessite tout au long du processus l'emploi de divers outils (base de données, SIG, CAO, Web) et méthodes de représentation

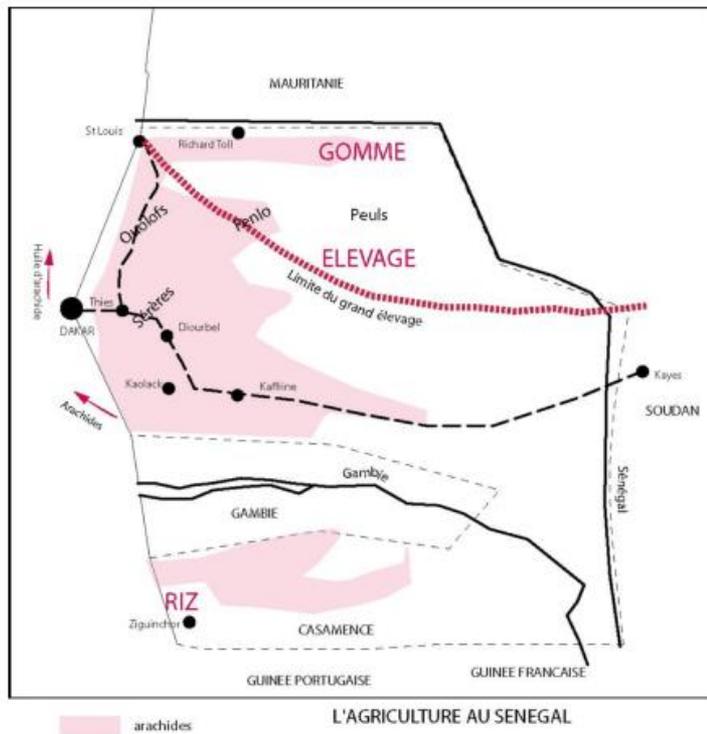
Introduction

➤ A quoi sert une carte ?

Regarder	Les besoins	Les types de cartes	Ce qu'elles montrent	La progression
<u>1. Localiser</u>	Situer Placer Trouver	La carte inventaire (cartes topo, routière, atlas...)	Un territoire Une localisation Une situation Une forme Une répartition	REFLECHIR
<u>2. Décrire</u>	Classer Comparer Evaluer	La carte d'analyse (carte thématique)	Un phénomène Une distribution Un mouvement Une structure simple	INTERPRETER
<u>3. Saisir</u>	Combiner Interpréter Comprendre	La carte de synthèse (combinaison des précédentes : carte régionale, éco, d'aménagement...)	Un milieu géographique Une région Un processus historique Une combinaison de phénomène	MODELISER
<u>4. Découvrir</u>	Révéler Corréler Structurer	La carte système (carte chorématiques, cartes animées...)	Une structure complexe Une dynamique Un type spatial Une théorie	DECIDER ou REVER

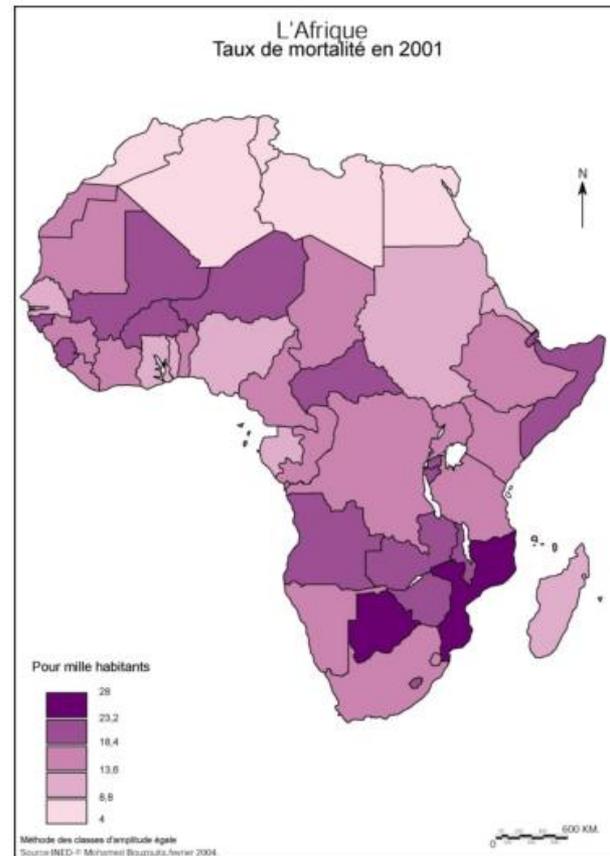
Des formes variées de cartes

Carte à lire



Copiée de : J-P Moreau, 1998, nouveau cours de géographie, F. Nathan

Carte à voir



(Carto)graphie

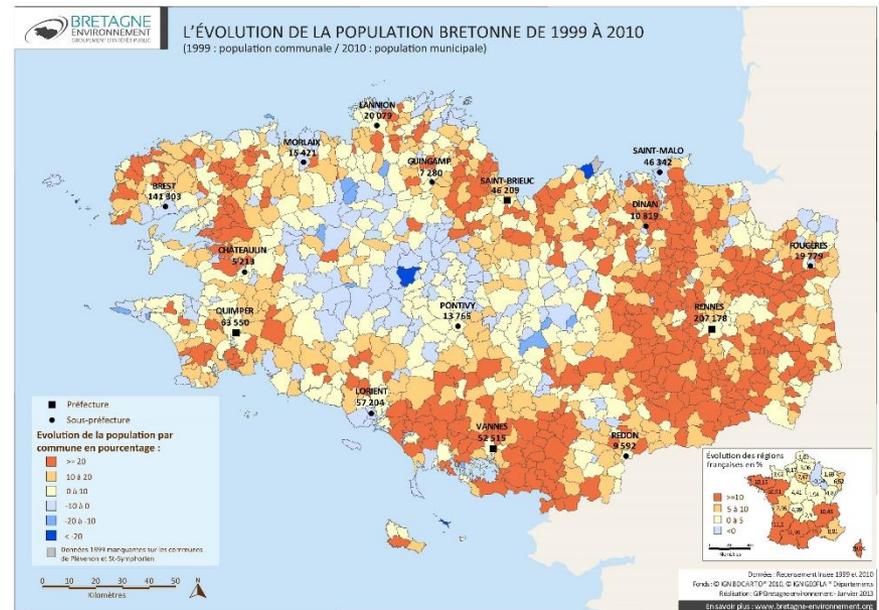
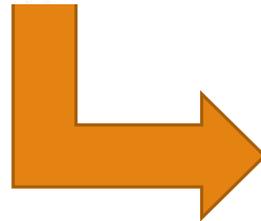
- Le passage d'une information complexe à une image graphique
 - La graphique utilise les propriétés de l'image de l'image visuelle pour faire apparaître les relations d'ordre et de ressemblance entre les données



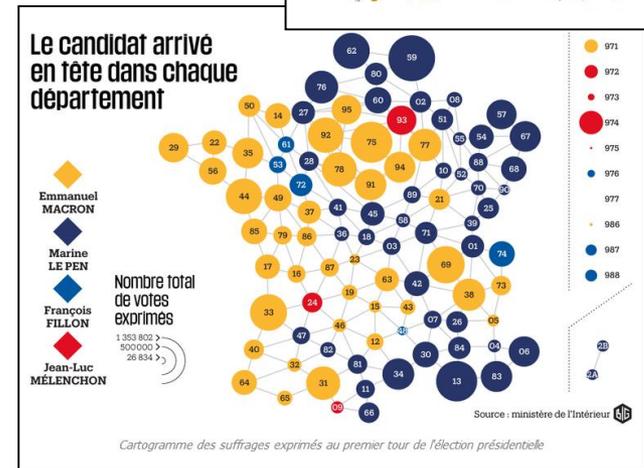
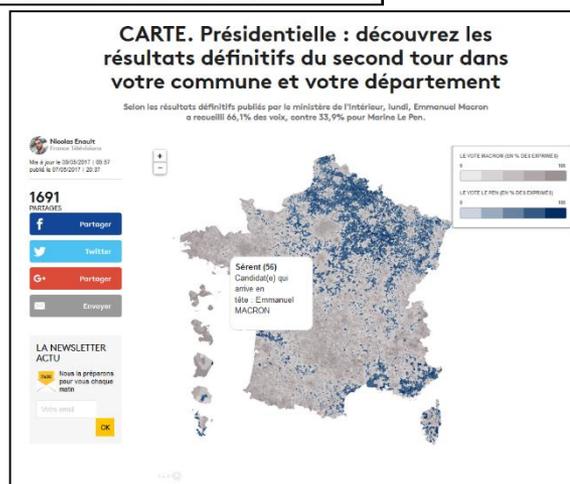
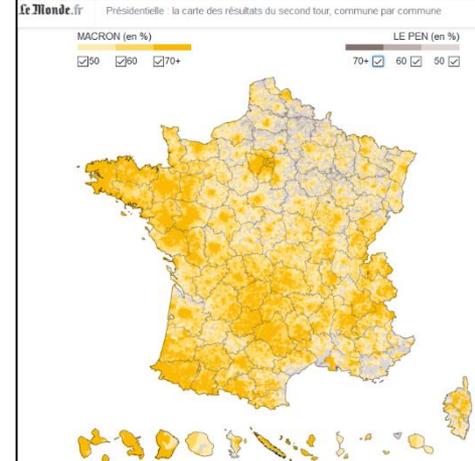
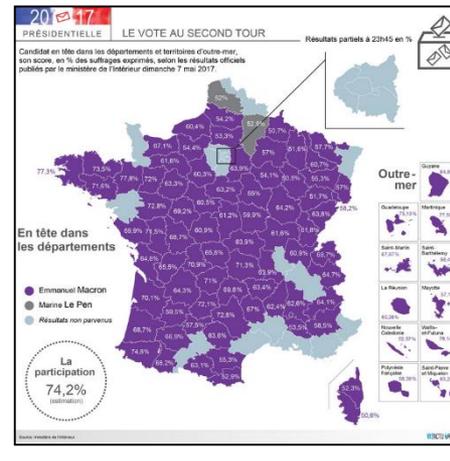
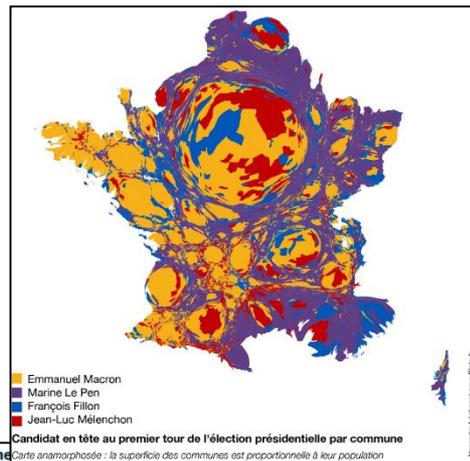
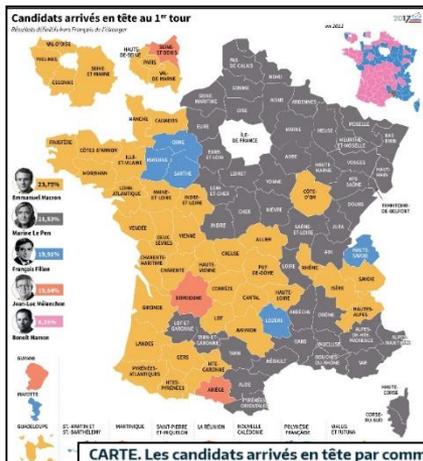
Evolution de la densité de population dans les communes littorales de 1968 à 2006, en hab/km²

	1968	1982	1990	1999	2006
Nord-Pas de Calais	586	654	647	657	648
Haute-Normandie	660	658	654	644	624
Basse-Normandie	166	178	188	193	197
Façade Manche-Mer du Nord	332	351	354	356	353
Bretagne	200	215	221	229	238
Pays de la Loire	157	176	185	201	218
Poitou-Charentes	197	214	220	238	251
Aquitaine	63	74	81	91	100
Façade Atlantique	153	167	174	184	194
Languedoc-Roussillon	132	161	192	219	247
PACA	589	668	677	692	726
Corse	40	51	55	56	63
Façade Méditerranée	276	317	328	339	361
Littoral	224	250	258	268	281

Source : Insee, RP, Observatoire du littoral



L'élection présidentielle en cartes



Sémiologie graphique

La carte est un moyen de communication

→ afin de communiquer de manière efficace un message
pour cela **il existe des règles**

- La cartographie est un langage particulier, un système de signes encodés
 - Comme langage, la carte est à la fois analogique et symbolique
- La compréhension de l'image cartographique repose sur des **règles de construction de la symbolique**, c'est la sémiologie

Sémiologie graphique

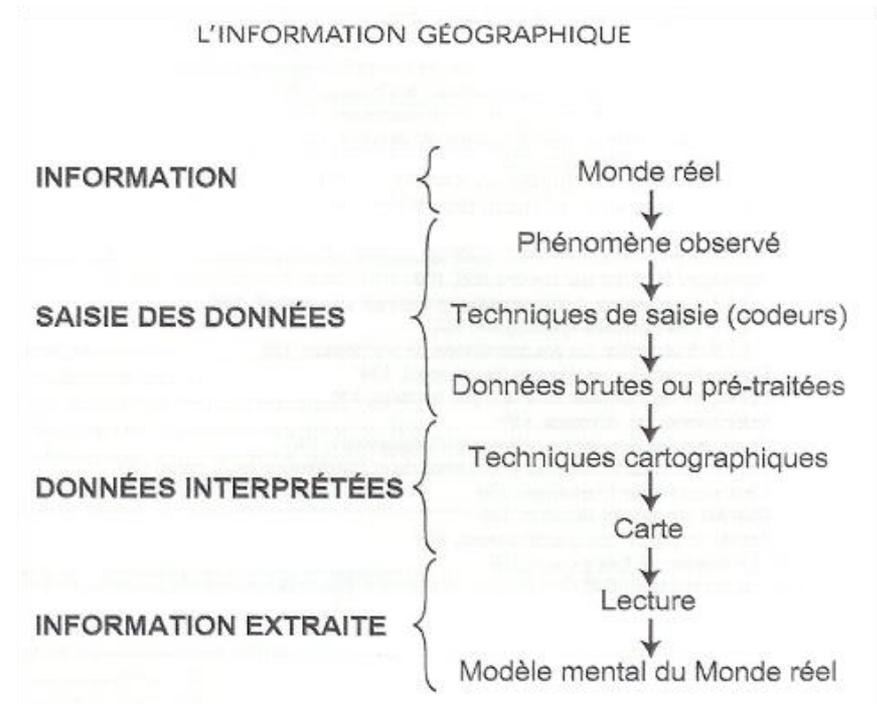
Sémiologie graphique : l'ensemble des règles permettant l'utilisation d'un **système graphique de signes** pour la transmission d'une information **correcte** et **accessible à un lecteur**

- La cartographie comme langage
 - **L'alphabet** : point, trait et la surface
 - Le **vocabulaire** : variables visuelles
 - et la **syntaxe** : est définie par les règles de la perception visuelle
- Ce langage doit être :
 - **Visuel** : obéir aux règles générales de la perception ;
 - **Universel** : compréhensible par tous
 - **Clair et cohérent** : évite l'excès de redondance, la surcharge...

Sémiologie graphique

Pourquoi comprendre et respecter les règles de sémiologie graphique ?

- La démarche sémiologique permet une **transmission correcte de l'information**
- Nécessaire **d'être à même d'expliquer les choix opérés** (discrétisation, variable visuelle employée etc.)



Règles de bases

Pour faire une bonne représentation cartographique:

→ Un impératif : concilier **rigueur scientifique** et **efficacité visuelle**

Prise en compte de trois grands paramètres :

#1 Implantation géographique :

- **ponctuel, linéaire, surfacique**

#2 Niveaux de représentation :

- **différentiel, ordonné, quantitatif**

#3 Variables visuelles :

- **forme, taille, valeur, grain, couleur, orientation**

Implantation

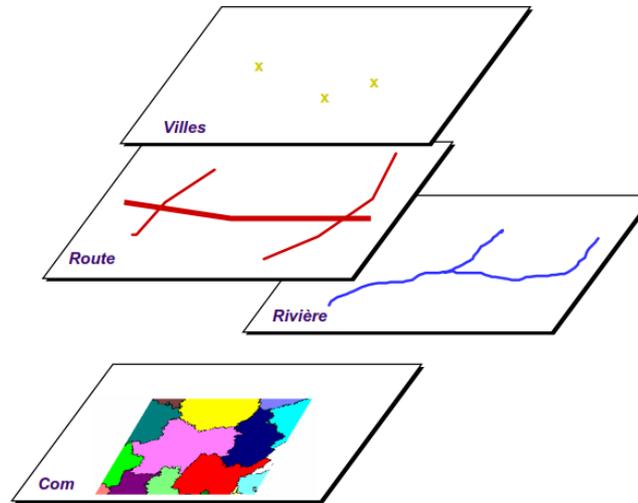
➤ L'implantation est la transcription cartographique d'un objet, d'une valeur ou d'un phénomène sur un plan

→ **c'est elle qui conditionne la généralisation**

Ponctuelle

Linéaire

Zonale



Implantation

1

L'implantation ponctuelle.

Le phénomène est localisé sans longueur ni surface.
Un point géodésique par exemple.

2

L'implantation linéaire.

Le phénomène est localisé en longueur mais sans surface importante. Une rivière par exemple.

3

L'implantation zonale.

Le phénomène est localisé par une portion d'espace.
Une commune par exemple.

Niveaux de représentation

**Variable
qualitative**

Ordonnée

Nominale

**Variable
quantitative**

Relative
*Variable
de taux*

Absolue
*Variable de
stock*

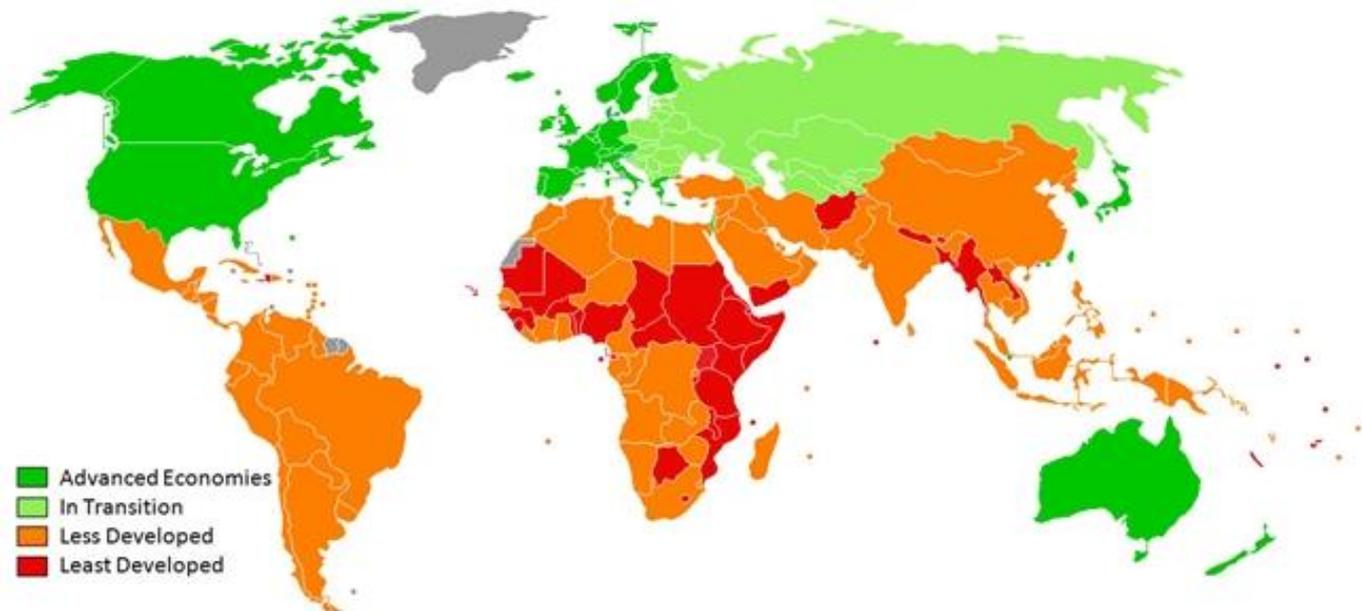
Les données

- Une variable qualitative indique l'affectation d'un territoire (ou d'un point) à une nomenclature (typologie, classe...)
 - Il peut s'agir d'une donnée chiffrée (classe) ou d'information alphanumérique (qualité).
 - Pour la représenter, on privilégiera une variation par la forme, le grain ou la couleur
- Les variables quantitatives expriment des quantités issus d'une mesure (superficie) ou d'un dénombrement (population) en lien avec un objet géographique (ville, pays, quartier, route, bâtiments)
 - Les valeurs sont des nombres (discrets ou continu)
 - On privilégiera des variations de valeurs, de couleurs ou de taille

Données qualitatives

ORDONNEE (ordinaire)

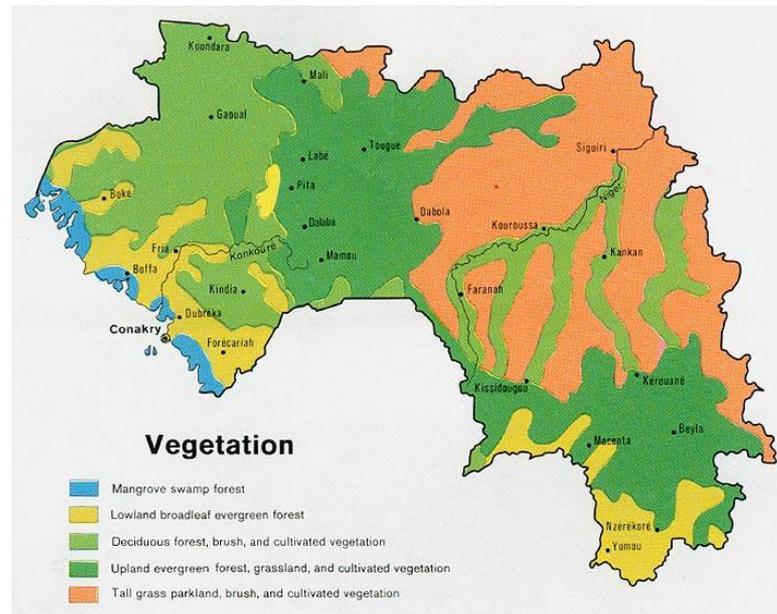
- Ensemble de variables qualitatives que l'on peut classer par ordre croissant ou décroissant (hiérarchie)
 - Ex : Petit, moyen, grand / riche, moyen, pauvre / N2-N3-N4



Données qualitatives

NOMINALE

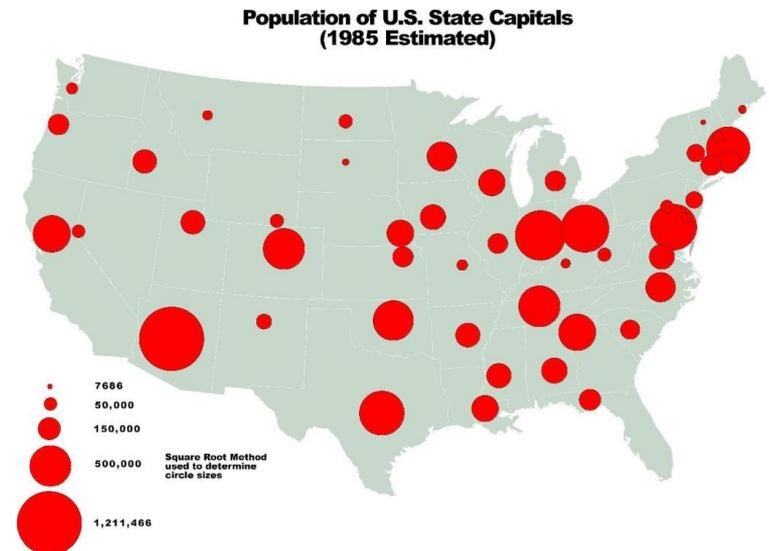
- Ensemble de variable n'ayant entre elles aucun ordre
 - Ex : la branche d'activité, végétation, climat, utilisation du sol



Données quantitatives

ABSOLUE

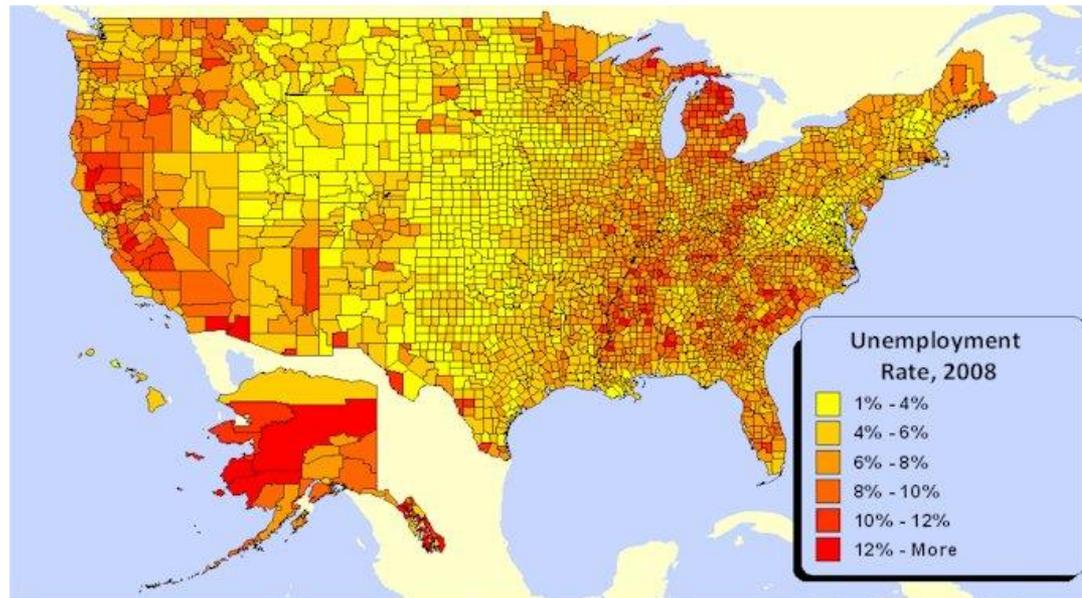
- Une donnée continue absolue est le nombre total d'observations sur un territoire donné (pop, effectif, nombres de quelque chose)
 - Pour la représenter, on privilégiera une variation de taille (ex: cercles proportionnels).



Données quantitatives

RELATIVE

- Une donnée continue relative est le rapport d'une donnée absolue dans un référentiel (densité, taux,...)
 - On privilégiera une variation de couleurs (dégradé)



Discrétisation

- Discrétiser, c'est découper une **série** statistique en **classes**
- Transformation d'une variable continue en variable discrète

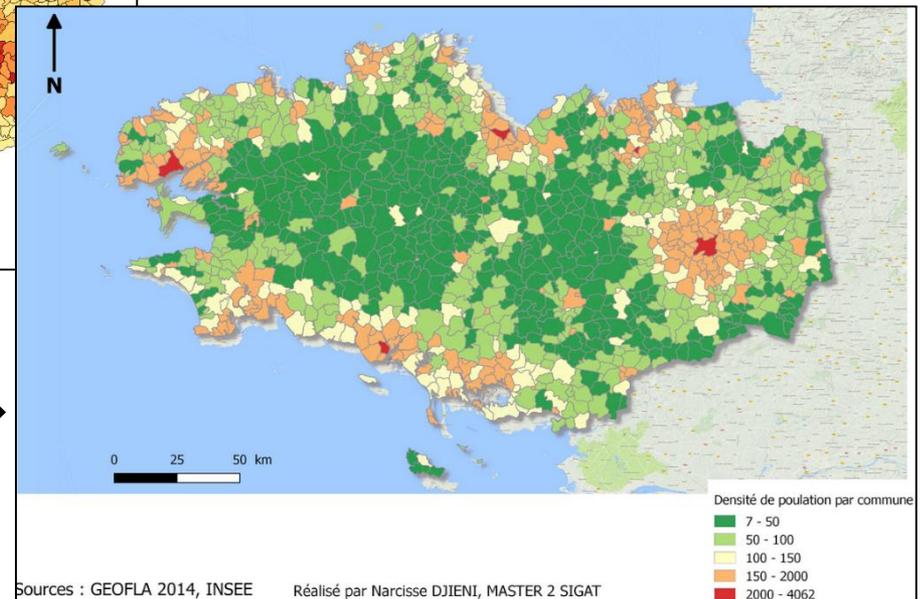
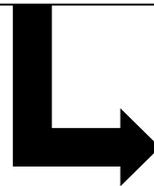
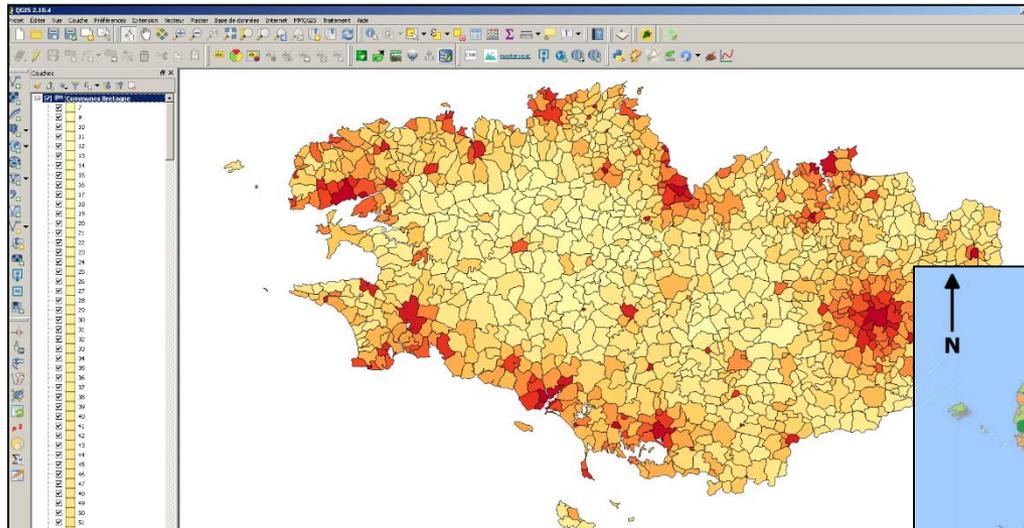
Série	Liste de valeurs numériques quantifiant des faits statistiques.
Classe	Regroupement des éléments d'une série de statistiques. Chaque classe se caractérise par le nombre d'éléments et l'étendue.
Etendue	Intervalle entre la limite supérieure d'une classe ou d'une série et sa limite inférieure.
Seuil	C'est la limite entre deux classes. Une série découpée en cinq classes possède quatre seuils

Discrétisation

- La discrétisation d'une série statistique implique une **réduction de l'information** qu'elle apporte mais permet en revanche la construction d'une carte lisible (généralisation)
- Elle est donc forcément un **compromis** entre la rigueur statistique et les nécessités de la représentation cartographique.
- **Le choix du mode de discrétisation** est un problème délicat puisqu'il **détermine l'aspect de la carte et conditionne son interprétation.**
- Le bon choix sera donc celui qui permettra le mieux de conserver les informations apportées par les données.

Discrétisation

➤ Généralisation de l'information



Discrétisation

Egale étendue	Chaque classe a la même étendue
Quantiles	Effectifs égaux dans chaque classe. Chaque classe n'a donc pas le même étendue
Seuils fixes	Seuillage à la volonté de l'utilisateur qui fixe les bornes des classes.

Une discrétisation est satisfaisante lorsqu'elle permet la création de classes homogènes et distinctes entre elles

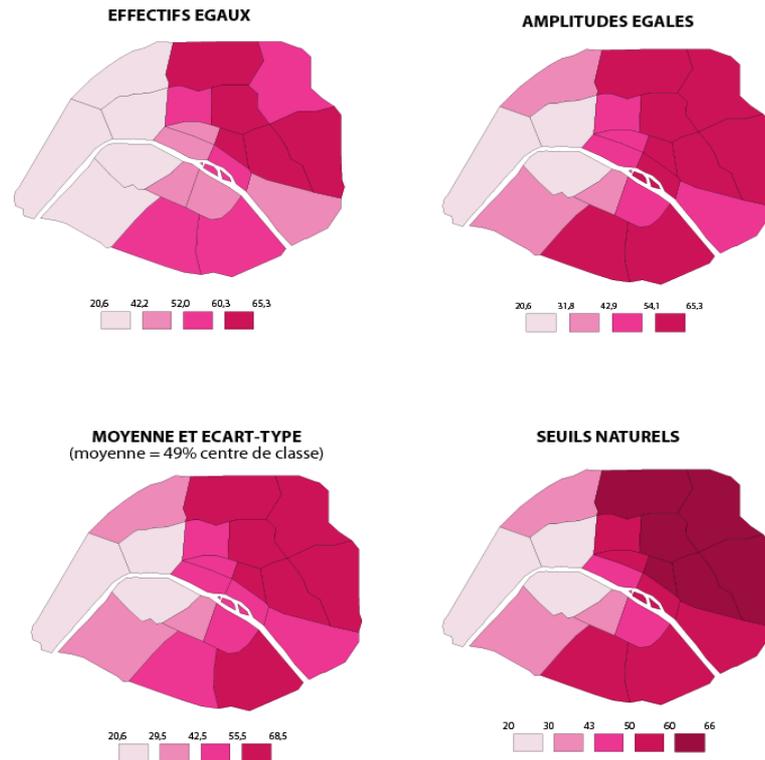


« Les objets géographiques d'une même classe doivent se ressembler plus entre eux qu'ils ne ressemblent aux objets des autres classes »

Discrétisation

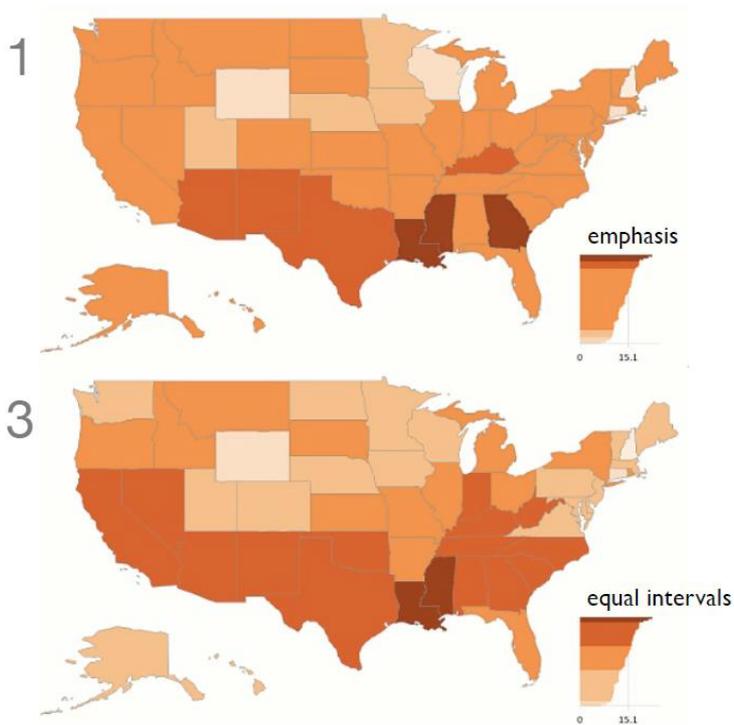
- Les mêmes données mais plusieurs cartes

ELECTIONS MUNICIPALES 2001 2e tour scores obtenus par la gauche en % de votes exprimés



Discrétisation

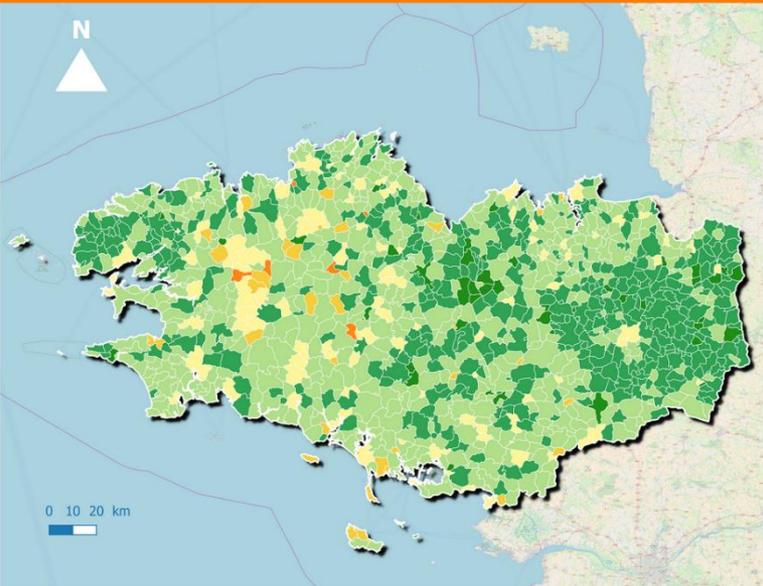
➤ Les mêmes données mais plusieurs cartes



Poverty: The same data, the same map, different stories, ExcelCharts

Manipulations ???

Chômage : le miracle breton

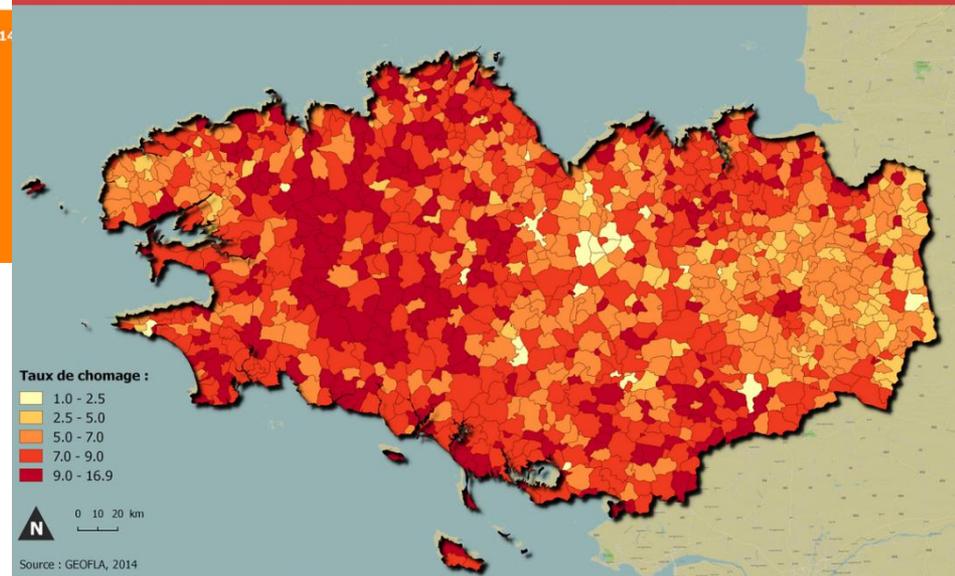


Taux de chômage
par commune
(en %)

- 1 - 4
- 4 - 7
- 7 - 10
- 10 - 12
- 12 - 14
- 14 - 16.9

Source : GeoFla 2014
INSEE 2014

La crise du chômage s'abat en Bretagne



Taux de chômage :

- 1.0 - 2.5
- 2.5 - 5.0
- 5.0 - 7.0
- 7.0 - 9.0
- 9.0 - 16.9

Source : GEOFLA, 2014

Données → représentation

Type d'implantation de l'information

- implantation ponctuelle
- implantation linéaire
- Implantation surfacique

Nature de l'information

- information à caractère qualitatif
- information à caractère ordonné
- information à caractère quantitatif



VARIABLES VISUELLES

Des règles dans la représentation des données géographiques selon la nature de l'information et leur implantation géographique.

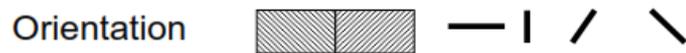
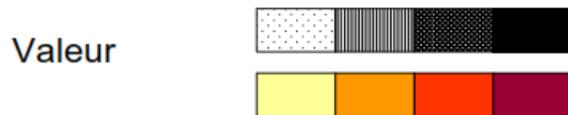
Variables visuelles

- **C'est le point clef** : après avoir la nature de ses données et défini l'implantation, il faut choisir la variable visuelle
 - Elle va permettre d'exprimer visuellement l'importance de la donnée
- L'efficacité d'une solution graphique passe par la correspondance entre les propriétés des données et les propriétés de la variable visuelle qui les représentera
- Le type de donnée et le type d'implantation déterminent la variable visuelle
 - La seule variable possible pour une donnée quantitative absolue c'est la taille

6 variables visuelles



Ordre et hiérarchie



Différences et ressemblances

6 variables visuelles

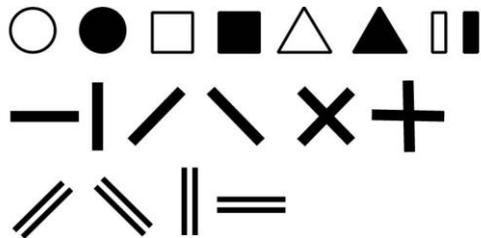
Type d'implantation	Ponctuelle	Linéaire	Zonale
Forme			
Surtout pour le ponctuel, la forme différencie ! (qualitatif). Choisir des formes bien distinctes (5à 7 max.)			
Orientation			
Surtout pour le ponctuel, l'orientation différencie ! (qualitatif)			
Couleur			
Surtout pour les surfaces, la couleur différencie (qualitatif)			
Taille			
Surtout pour les points et les lignes, la taille exprime les quantités			
Grain			
Surtout pour les surfaces, le grain représente un ordre			
Valeur			

(1) Variable de forme

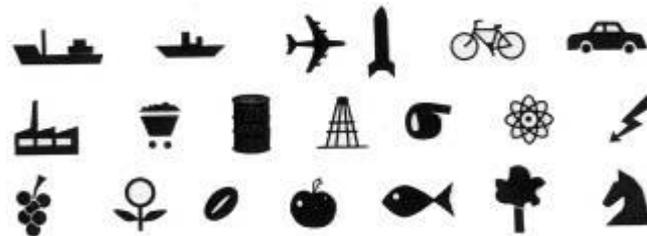
C'est une variation de figures géométriques, de formes symboliques ou de signes conventionnels

→ Essentiellement utilisé en implantation ponctuelle

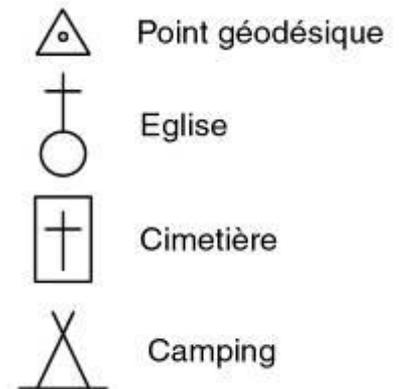
Formes géométriques



Formes symboliques



Signes conventionnels

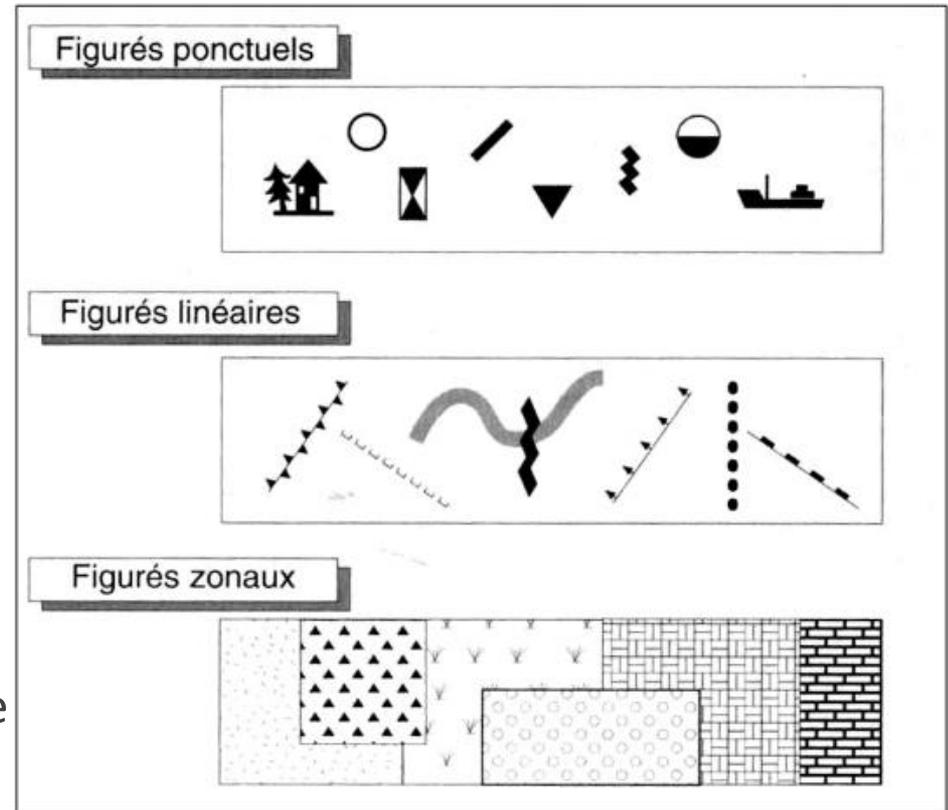


(1) Variable de forme

Les 3 types d'implantations

➤ Permet de différencier des implantations :

- **Ponctuelles** : industries, sites historiques, administrations, etc.
- **Linéaires** : réseaux routier, ferroviaire, hydrographique ;
- **Zonales** : répétition d'une forme aboutissant à une texture.



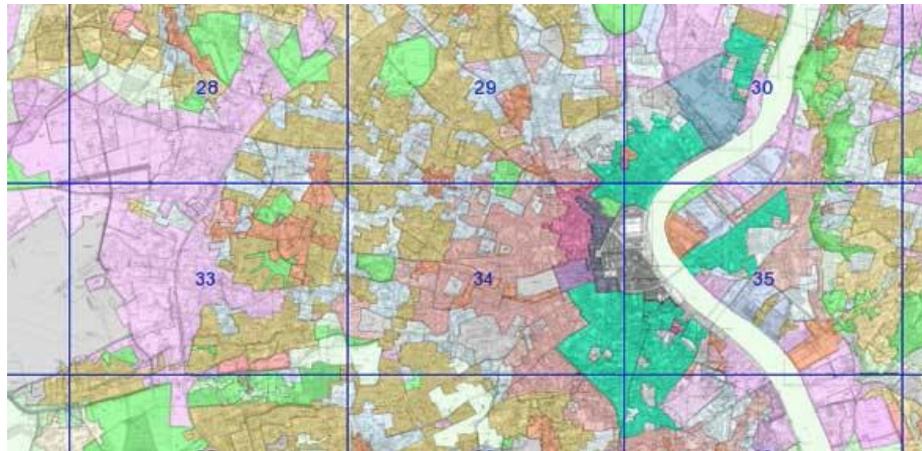
(1) Variable de forme

- La variable de forme **est uniquement différenciatrice**
 - Elle ne permet de transcrire qu'une information qualitative
 - La variable de forme ne peut en aucun cas être utilisée pour traduire un ordre (hiérarchie) ou des quantités

- Utilisation pour une meilleure efficacité
 - La variation de forme s'utilise surtout en implantation ponctuelle, elle peut néanmoins s'utiliser en implantation linéaire ou surfacique
 - Il faut que le nombre de formes employées soit limité (5-7 max)
 - Il faut que les formes retenues offrent une forte capacité de séparation
 - Éviter d'associer les formes géométriques classiques : cercle, carré, triangle, que l'œil sépare mal

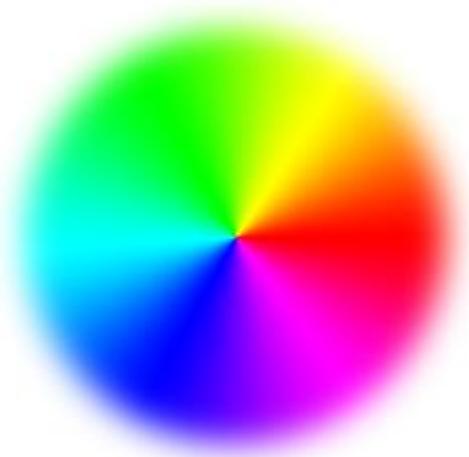
(2) Variable de couleur

- La variation de couleur est **uniquement différenciatrice**, elle est utilisée pour représenter des caractères qualitatifs, c'est-à-dire des objets de nature différente
- Utilisation pour une meilleure efficacité
 - La variation de couleur s'emploie dans toutes les implantations mais elle est surtout efficace en implantation de surface

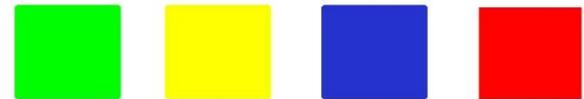


(2) Variable de couleur

- La variation de couleur est difficile à utiliser car même s'il existe en théorie un ordre dans les couleurs, ordre lié au spectre de la lumière (c'est-à-dire aux longueurs d'onde des radiations monochromatiques), l'œil n'est pas capable de percevoir cet ordre.



Spectre de la lumière



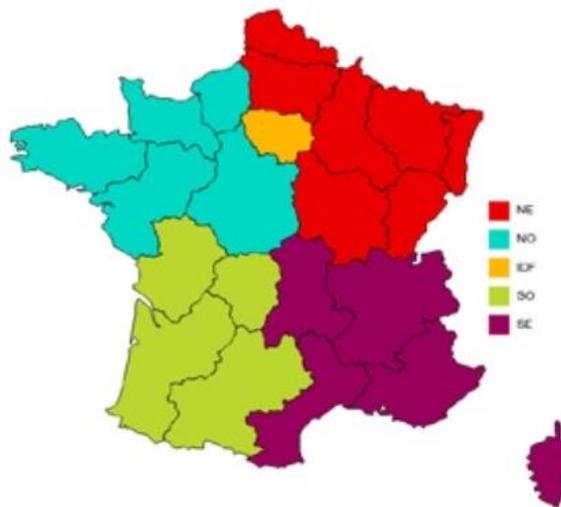
L'œil ne peut pas établir d'ordre

(2) Variable de couleur

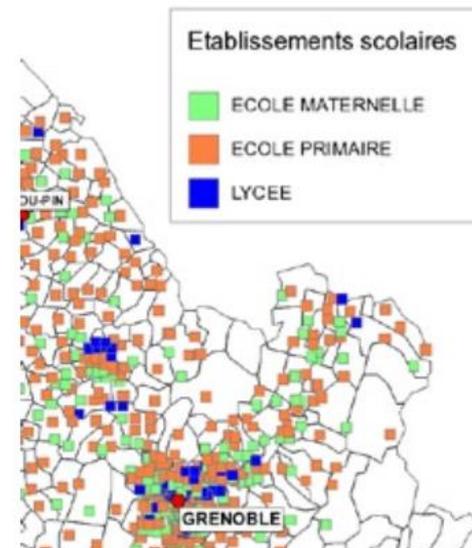
Le ton



- La variation du ton (couleur dominante) est plus fréquemment utilisée pour une variable qualitative



Secteurs commerciaux



Etablissements scolaires en Isère

(2) Variable de couleur

La saturation

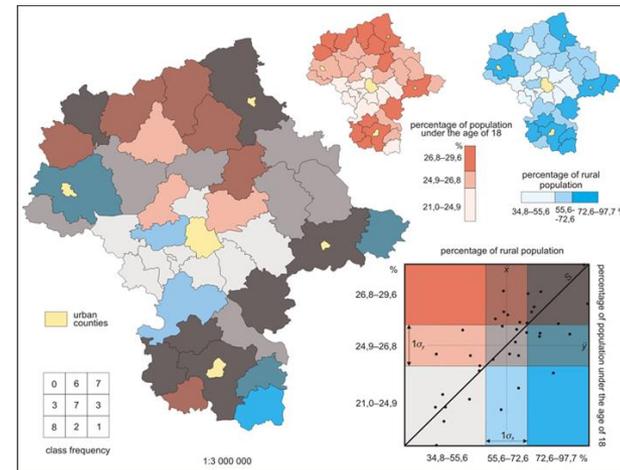
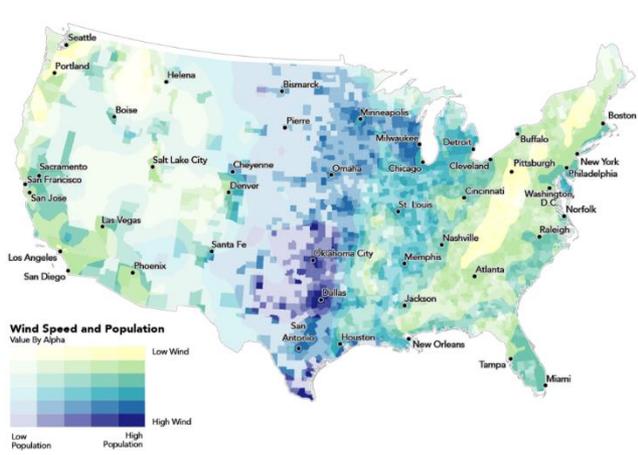
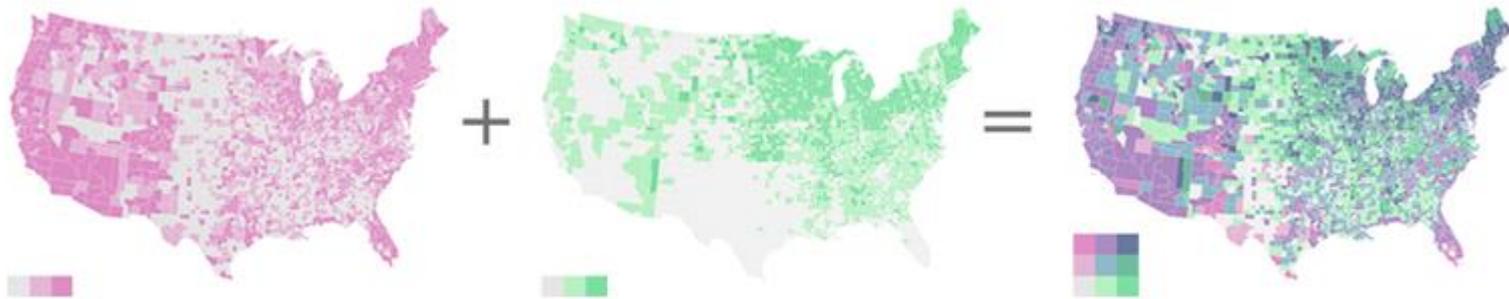


- La variation de l'intensité et/ou de la saturation permet de construire des palettes de dégradés.
 - On varie la **saturation en restant dans le même ton** (ou nuance) et la même valeur (donnée qualitative)
 - Surtout combiné à la valeur dans la cadre d'une donnée quantitative



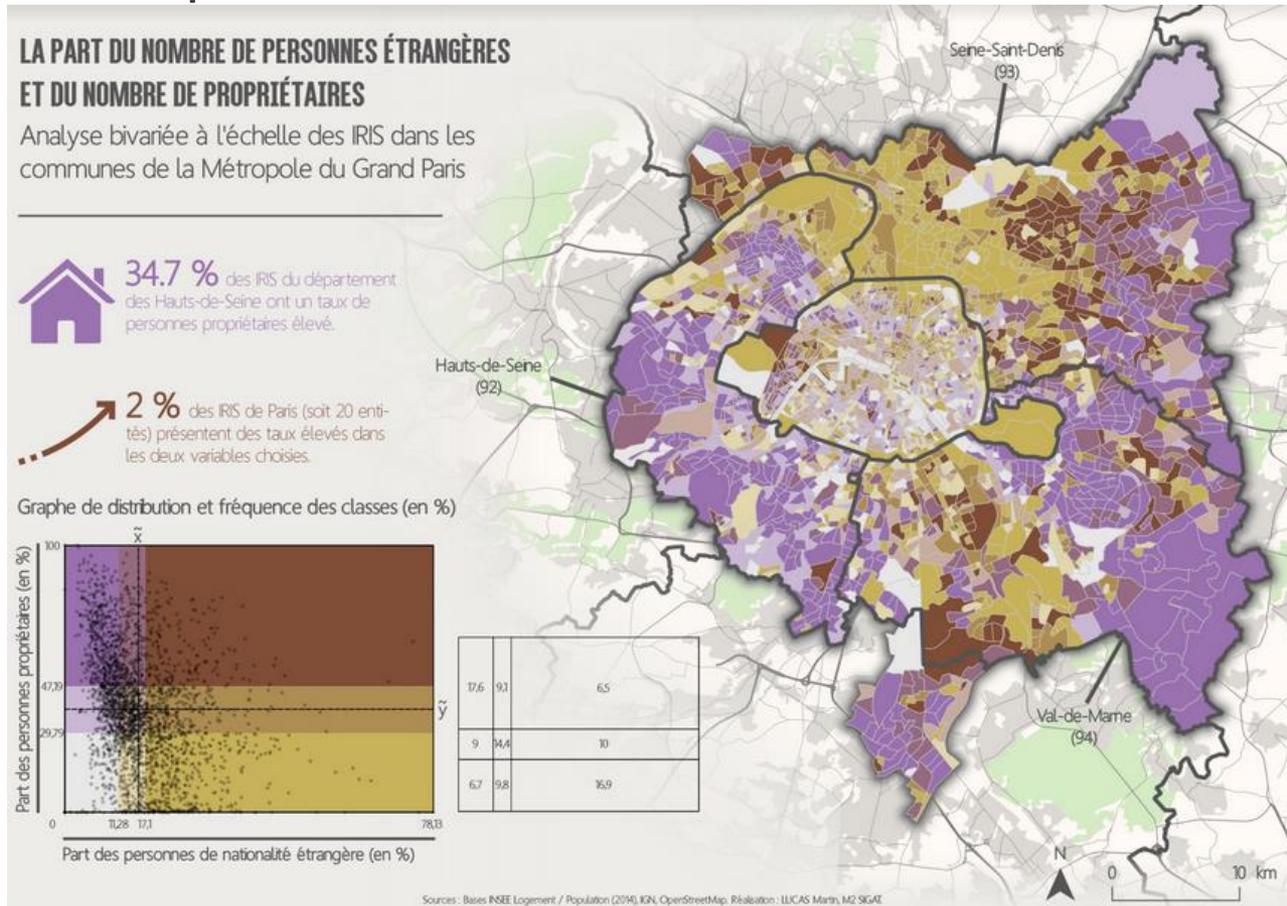
(2) Variable de couleur

➤ Carte choroplète bivariée



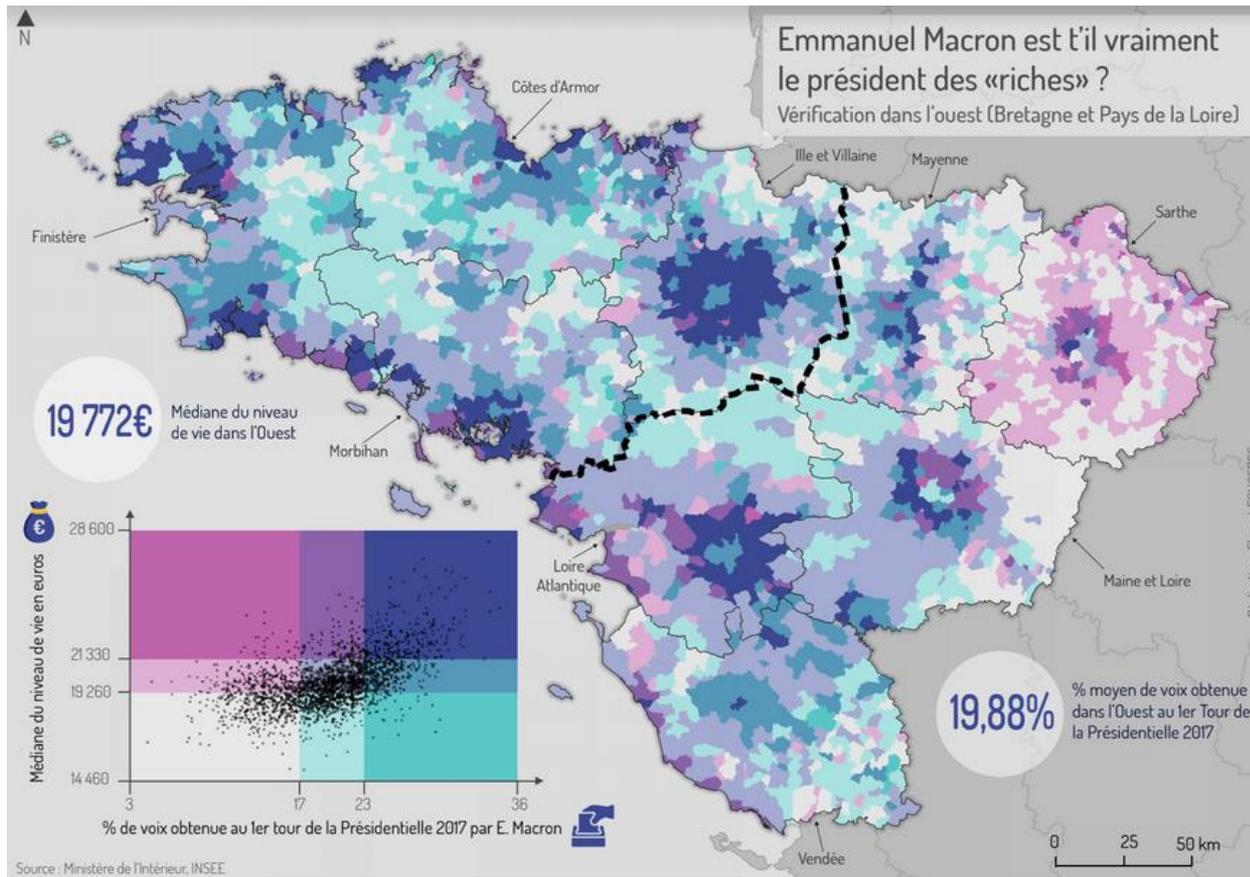
(2) Variable de couleur

➤ Carte choroplète bivariée



(2) Variable de couleur

➤ Carte choroplète bivariée



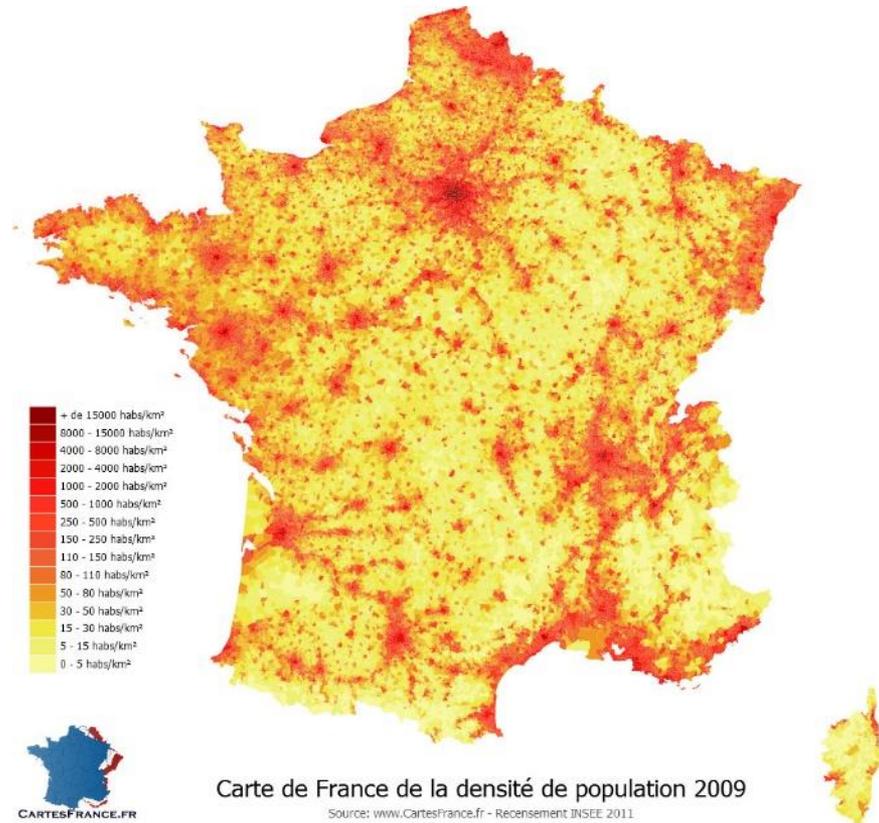
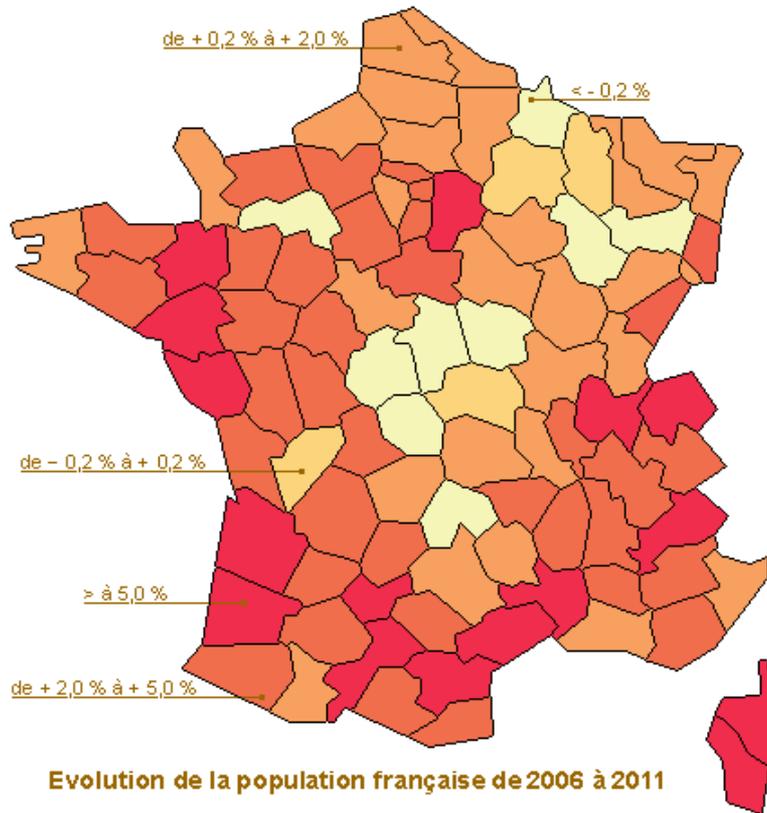
(3) Variation de valeur

- Utiliser pour traduire des **variables quantitatives relatives**
 - Pour des quantitatives absolue (variation de la taille)
- Permet de traduire un **ordre** car l'œil classe les teintes de la plus claire à la plus foncée
 - taches claires = valeurs faibles
 - taches foncées = valeurs fortes.
- Permet de représenter une information **ordonnée / relative** : séries de valeurs statistiques **regroupées en classes** (tx, densités).
- Le nombre de paliers différentiables est de **6 à 7** valeurs de gris y compris le blanc et le noir.
- Plus efficace en implantation **zonale** (surfacique)

(3) Variation de valeur

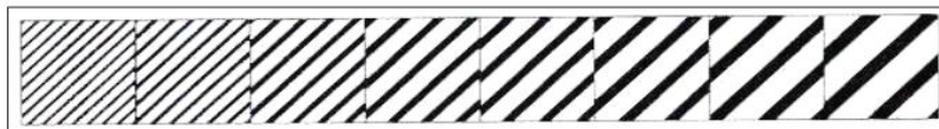
- La valeur est « le rapport entre la quantité de noir/couleur et de blanc sur une surface donnée »
 - *On considère que le noir a plus grande valeur que le blanc*
 - Ainsi, une valeur élevée sera représentée avec une plus grande proportion de noir que de blanc.
 - Les variations de valeur seront utilisées pour des données quantitatives
- Dans une variation par couleur, cette représentation sera influencée par « l'intensité » de la couleur.
 - Mais la valeur peut également être mise en jeu dans d'autres types de représentation (hachures, pointillées, grains, croisillons, etc.).

(3) Variation de valeur

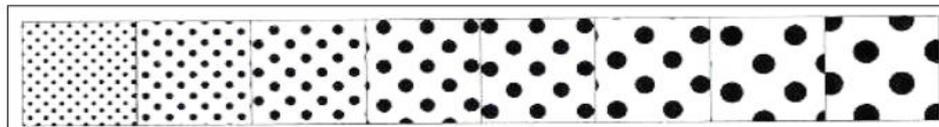


(4) Variable de grain

- Contrairement à la variation par la valeur, qui implique une évolution blanc-noir, la variation par le grain vise à conserver cet équilibre.
- Ici, c'est le nombre d'éléments de la trame qui varie, et non la valeur (même ratio entre noir et blanc)
 - Pour maintenir cet équilibre, une variation par le grain commence par une trame très resserrée vers une trame plus espacée

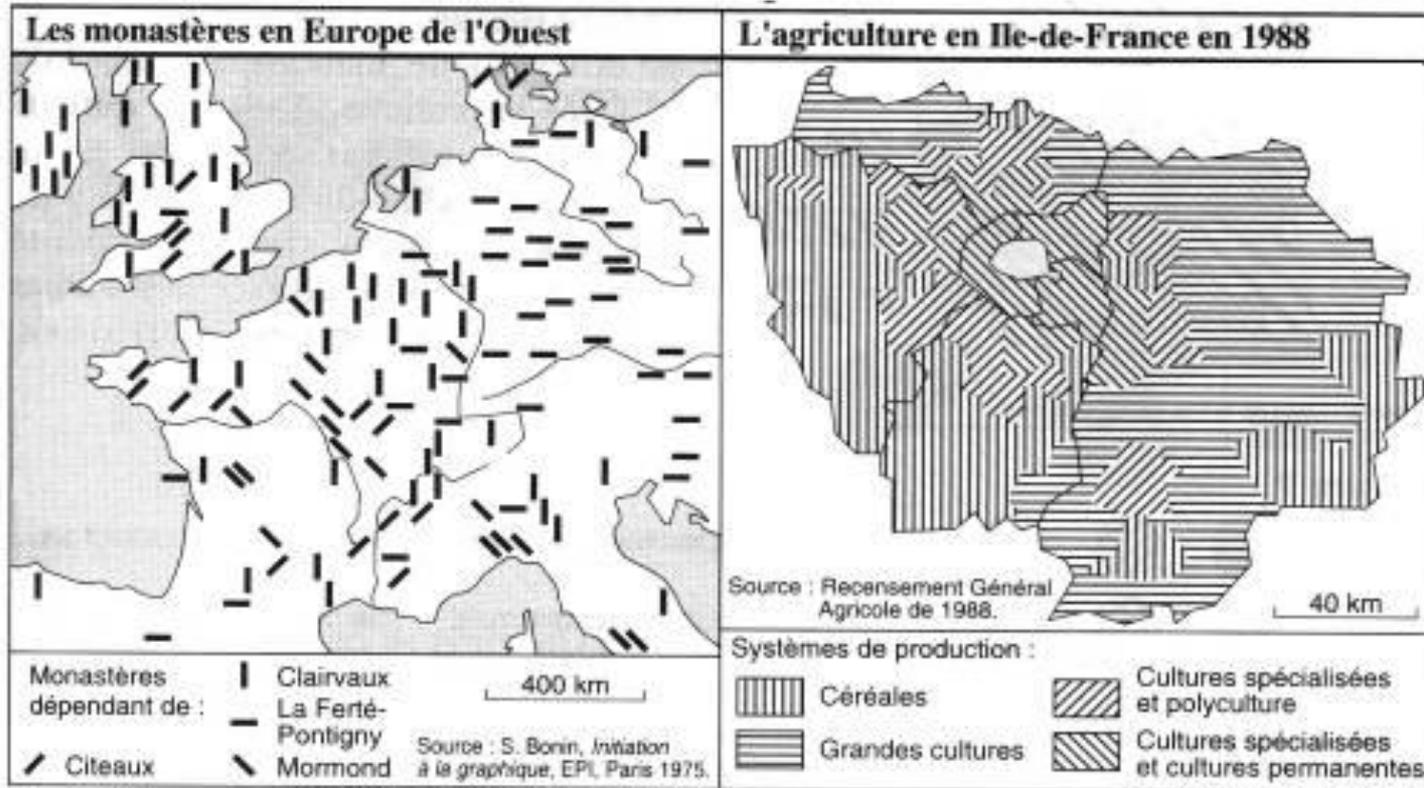


Variation de grain dans une structure trait



Variation de grain dans une structure point

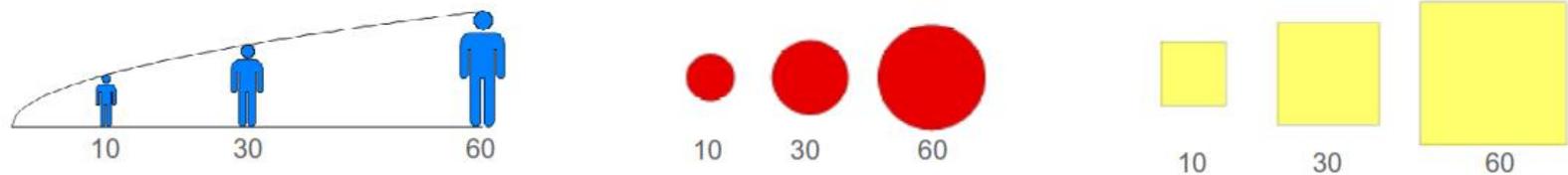
(5) Variable orientation



(6) Variable de taille

- La représentation par symbole d'une variable quantitative implique une modification proportionnelle de sa taille par rapport à la valeur à cartographier
- Le changement s'effectue alors sur la longueur, la largeur ou la superficie du symbole
 - Surtout utiliser en implantation ponctuelle
 - Dans le cas du linéaires, c'est l'épaisseur du trait qui variera

Ex : Nombre d'employés par hôpital



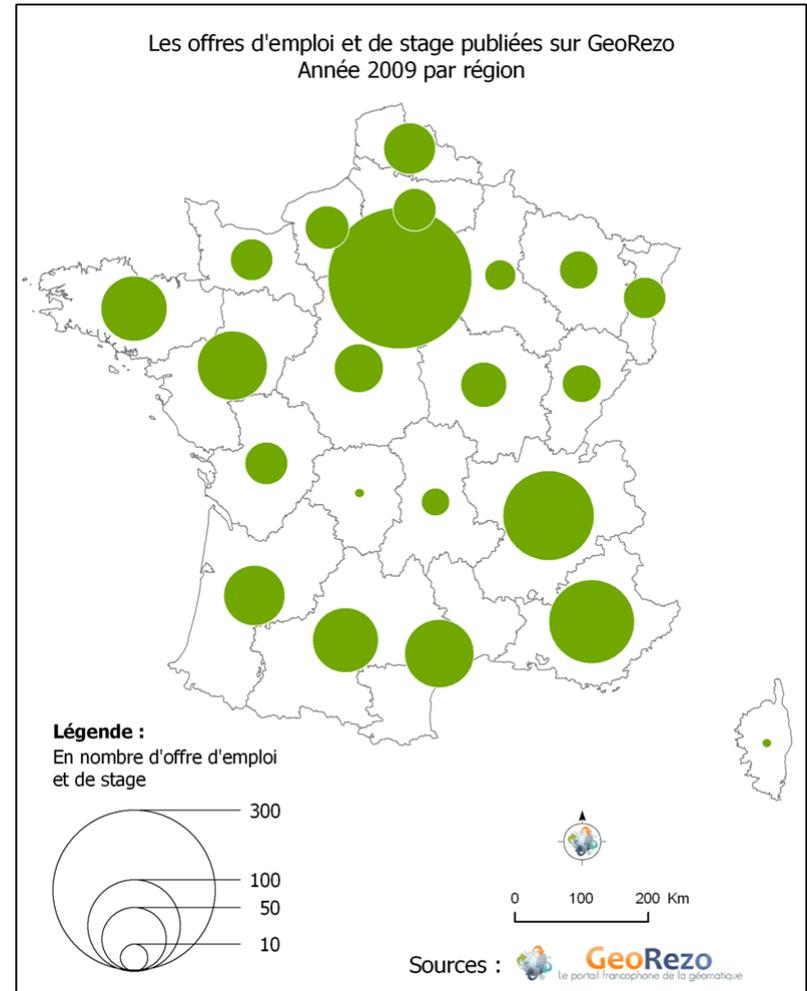
(6) Variable de taille

Règles d'utilisation

- Ne s'utilise que pour **des données quantitatives absolues** ou qualitatives
 - Effectifs, budgets, types de bâtiments, hiérarchie, type de route
- C'est la seule variable visuelle employée pour une donnée quantitative absolue, car elle est la seule à ordinales traduire directement des quantités

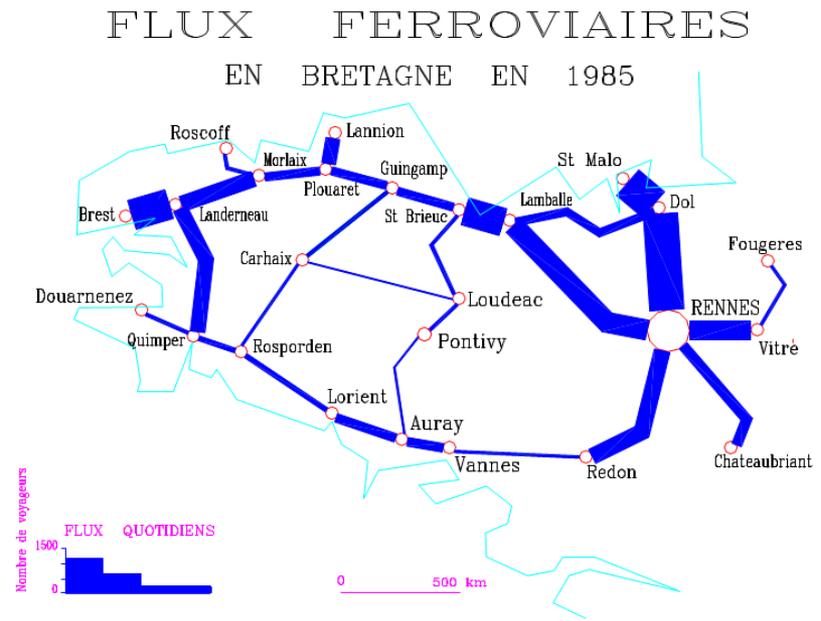
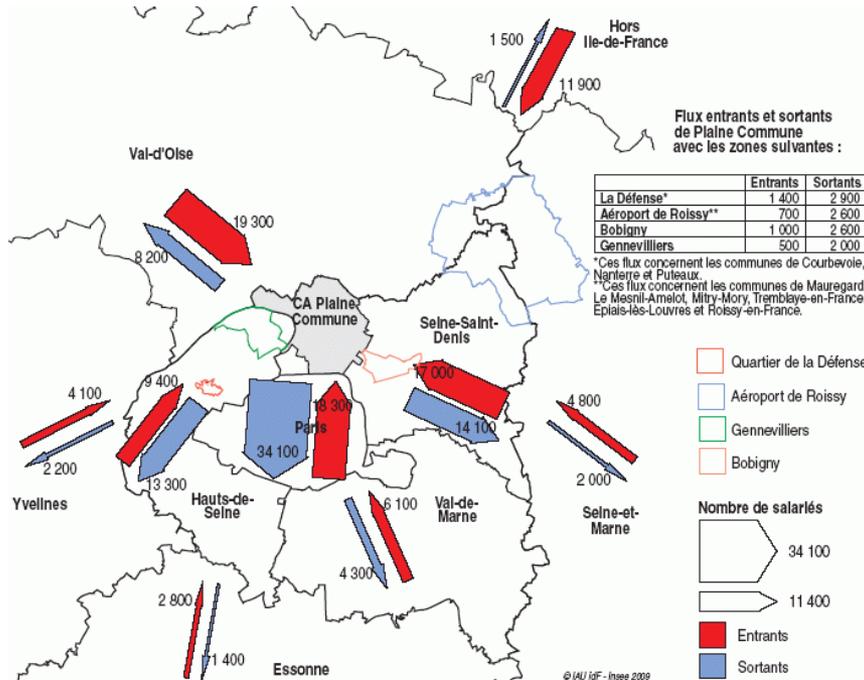
(6) Variable de taille

Implantation ponctuelle



(6) Variable de taille

Implantation linéaire



(6) Variable de taille

Implantation zonale

On fait varier la taille des éléments constitutifs de la trame ou le nombre d'éléments par zone ou encore la taille ou la hauteur des zones

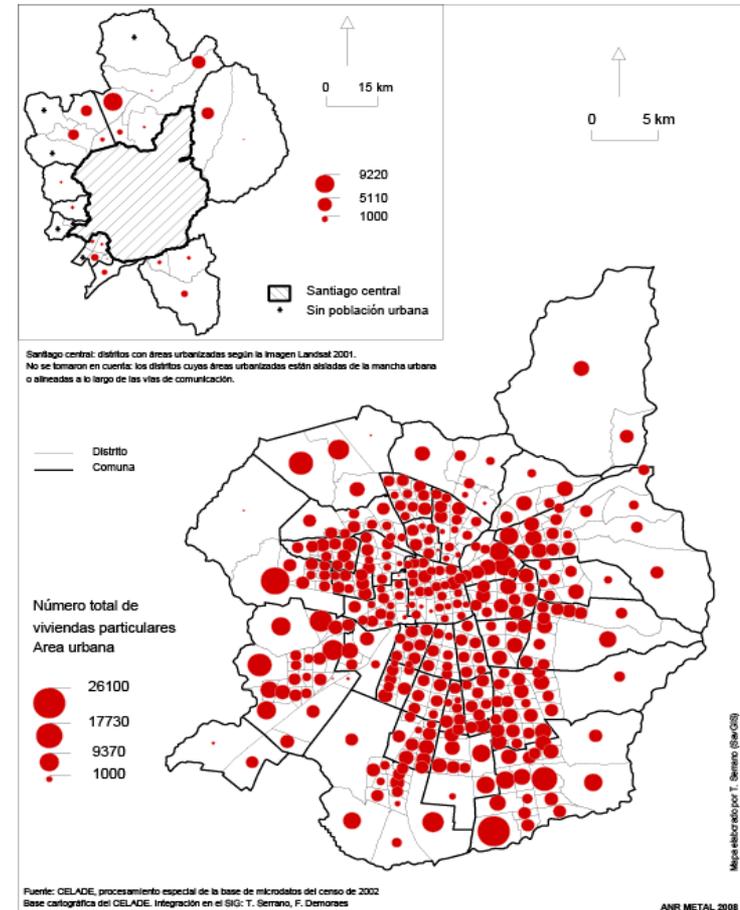
1ère méthode : les symboles proportionnels

- On utilise la même méthode que pour représenter un caractère quantitatif en implantation ponctuelle, c'est-à-dire en plaçant sur chaque zone (généralement son centroïde) un symbole (généralement un cercle) proportionnel à la quantité.
- Cette méthode est la plus simple et la plus courante.

(6) Variable de taille

Exemple de cercles proportionnels situés sur les **centroïdes** des zones (valeurs quantitatives absolues)

Número total de viviendas (área urbana). Santiago. 2002

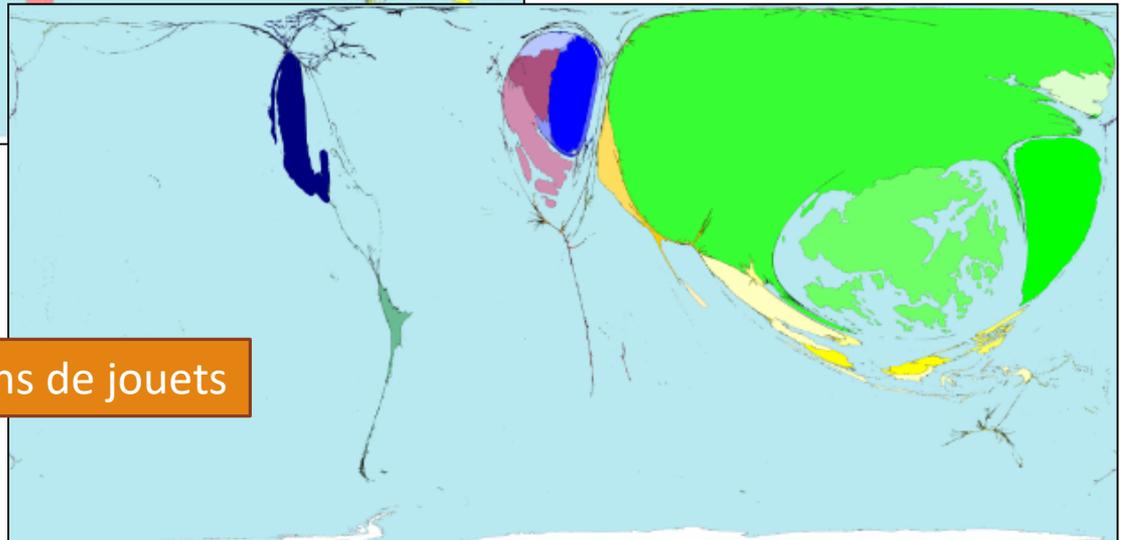
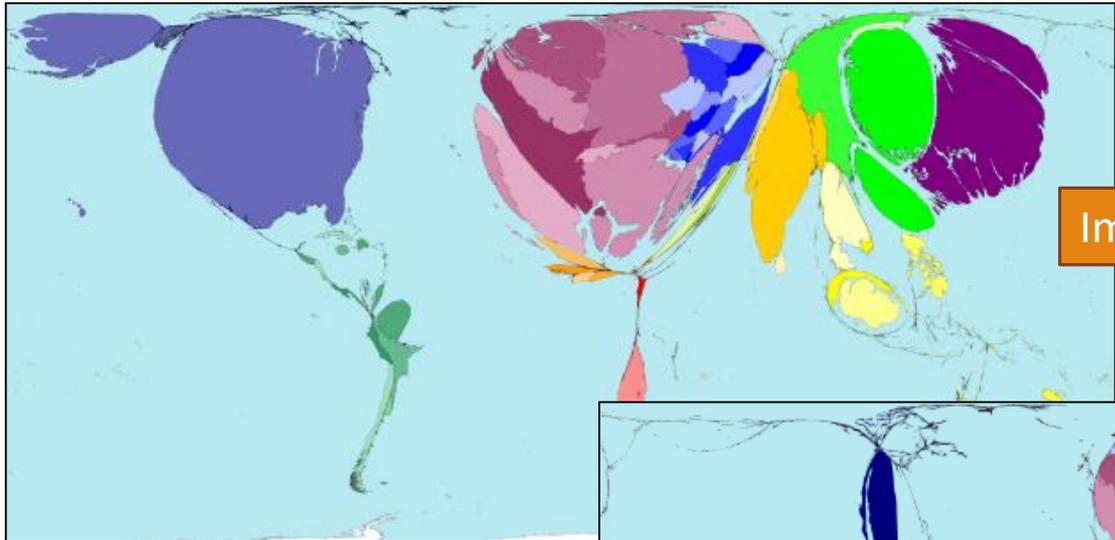


(6) Variable de taille

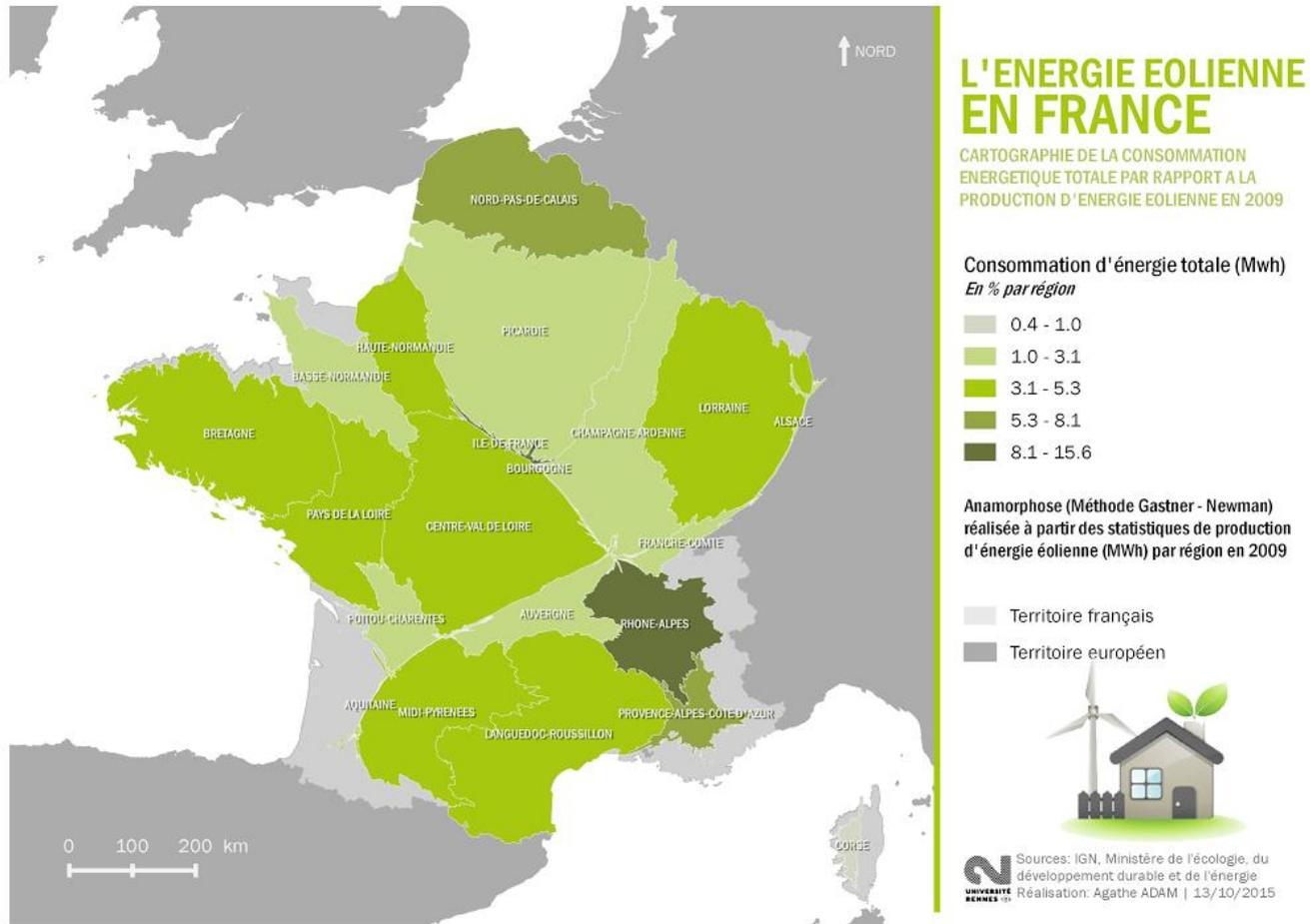
2ème méthode : la carte en anamorphose (zone proportionnelle)

- Modification de la géométrie afin de montrer un phénomène géographique quantifié
 - Déformation des contours et des surfaces en fonction d'une donnée à représenter (quantitative)
- Ce type de représentation, a pour but d'adapter la forme de la carte non pas à la réalité physique mais plutôt à la réalité perçue

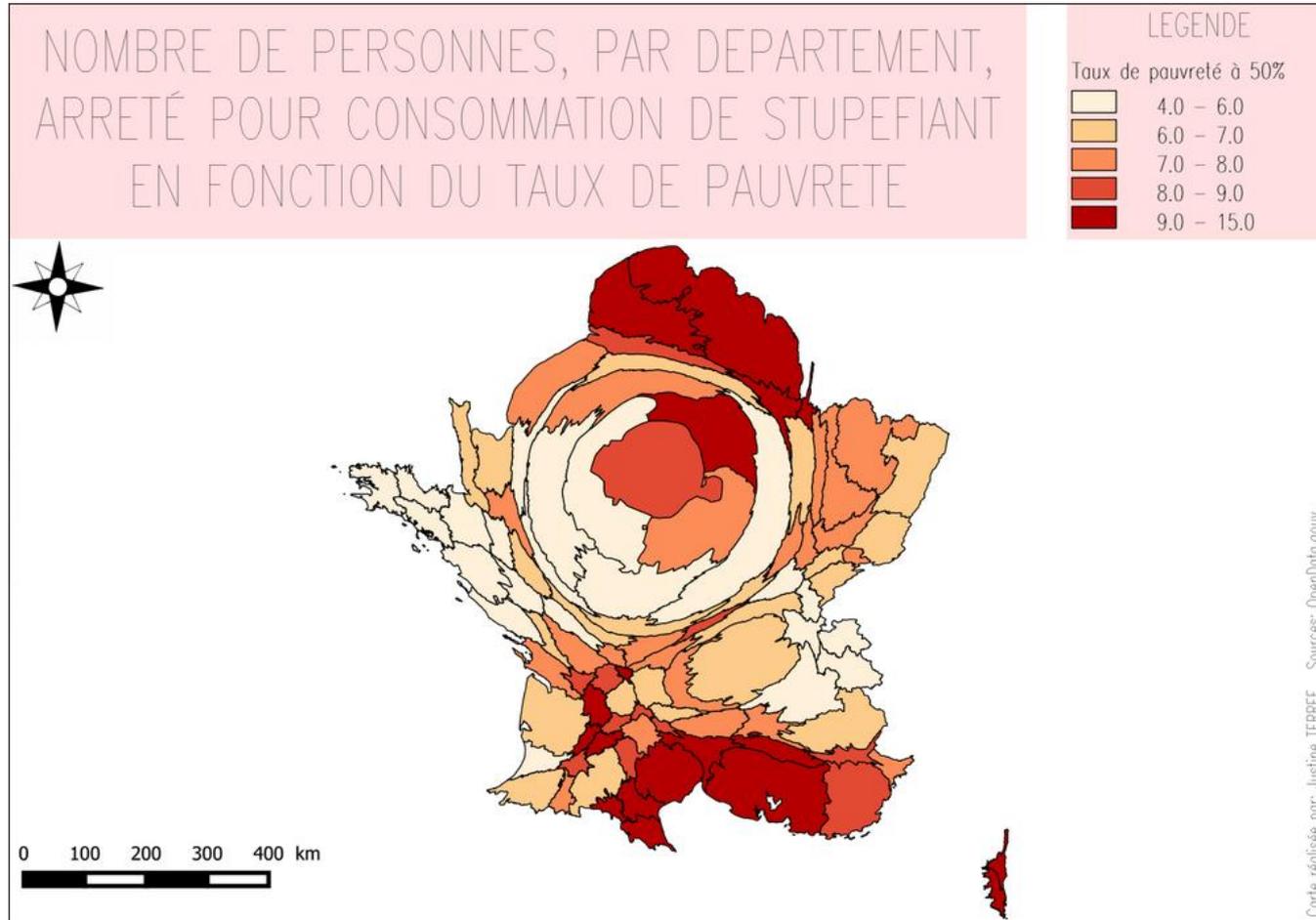
(6) Variable de taille



(6) Variable de taille



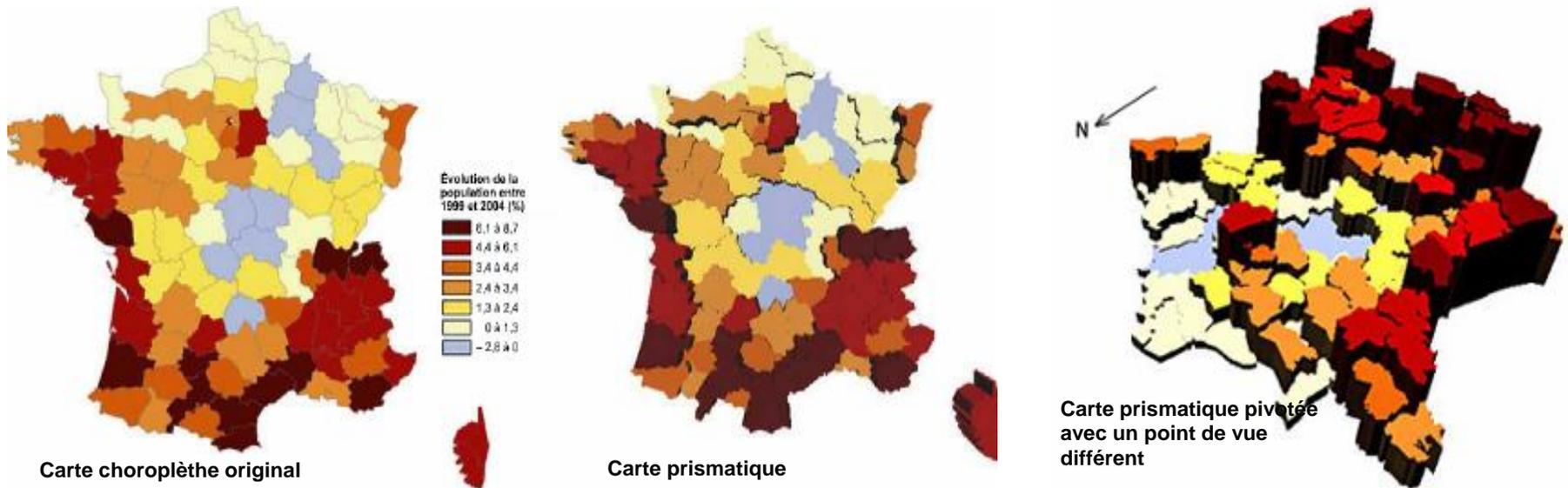
(6) Variable de taille



(6) Variable de taille

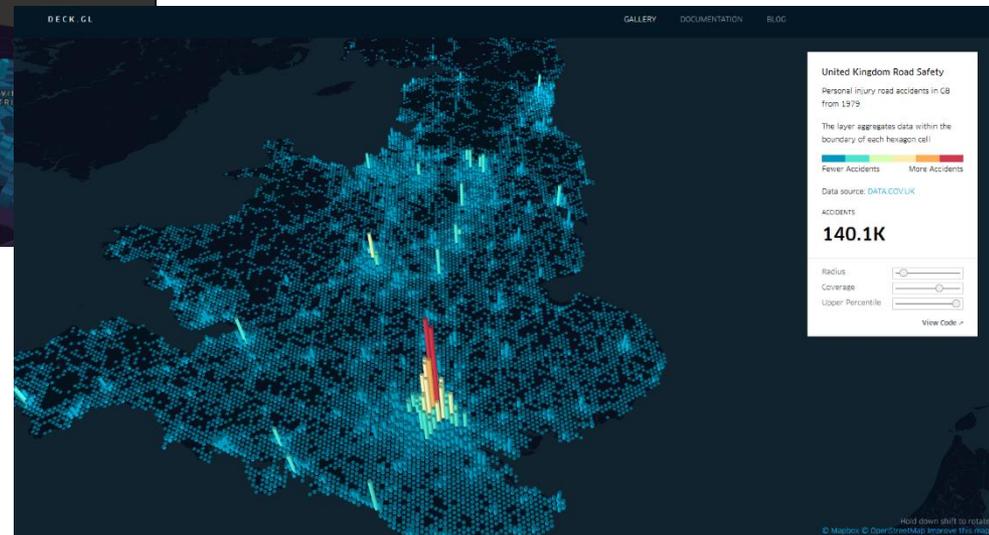
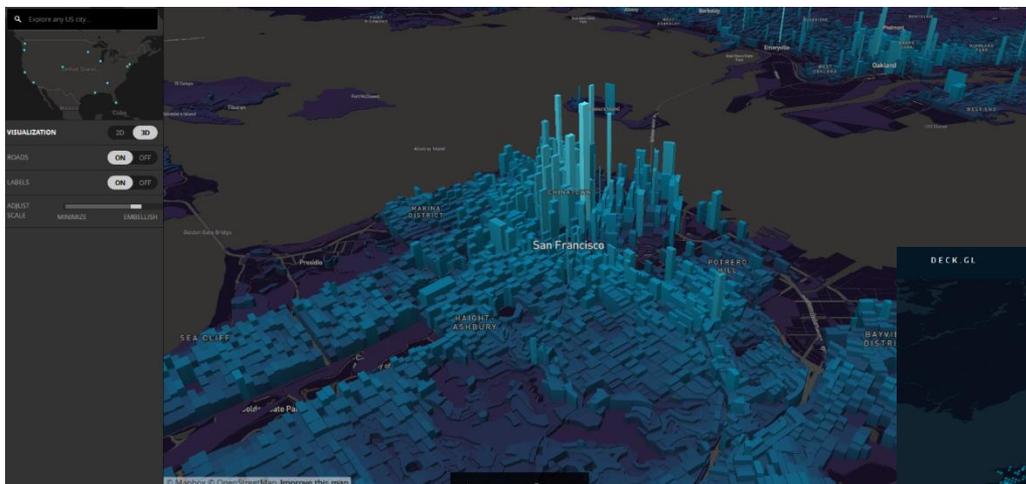
3ème méthode : la carte prismatique

- On attribue comme valeur z (normalement réservée à l'altitude) la valeur de la donnée que l'on veut représenter
- Au lieu d'utiliser une variable visuelle « conventionnelle », on va utiliser 3D , en concevant la représentation directement en relief

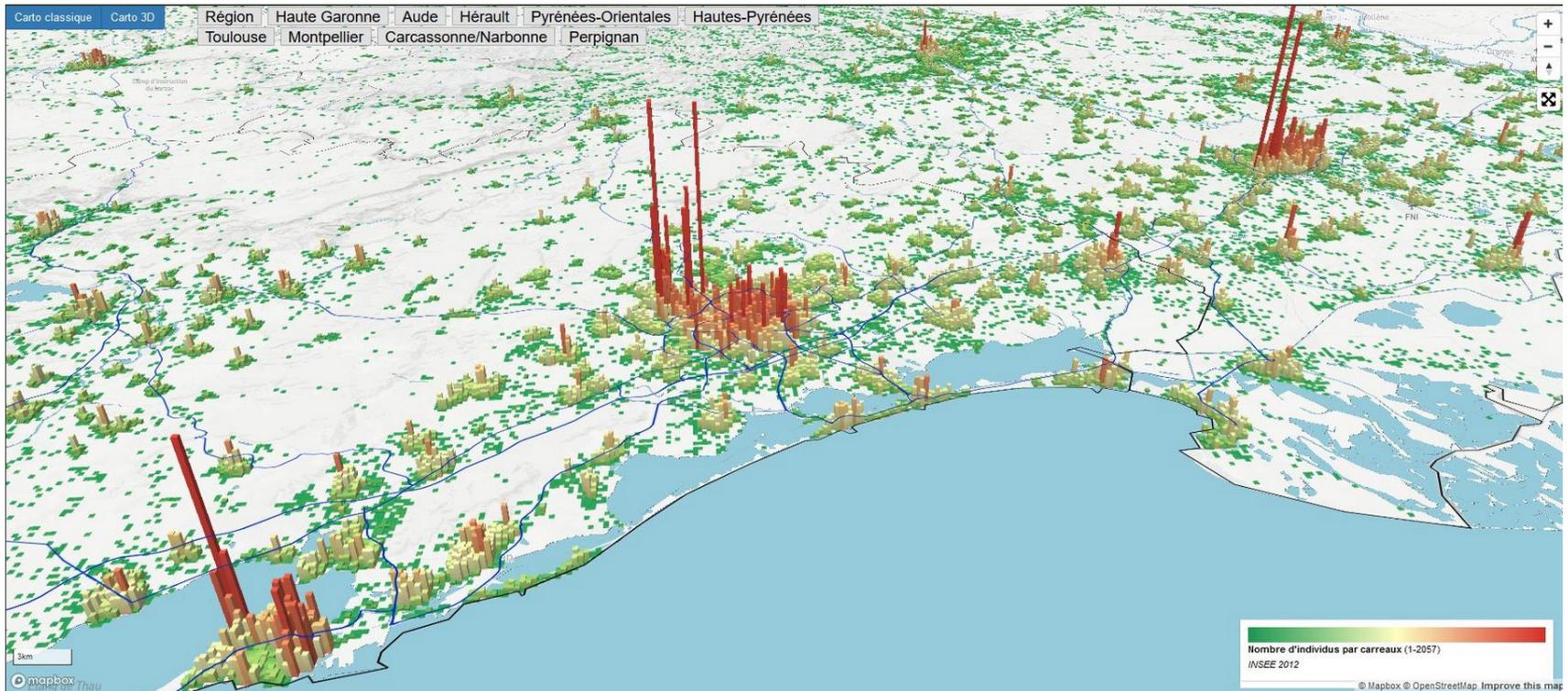


La 3D

- Nouvelles perspective grâce au développement du WebGL
 - Visualiser des éléments graphiques en 3D via son navigateur web



(6) Variable de taille



Synthèse des variables visuelles

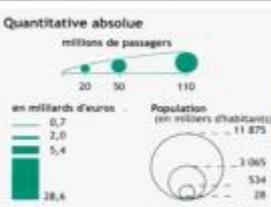
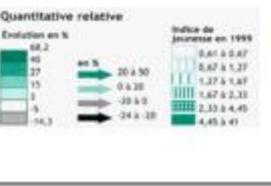
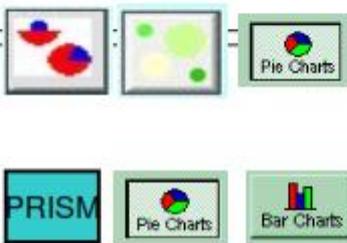
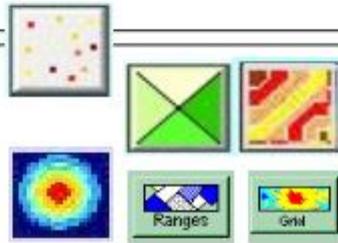
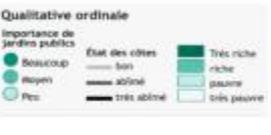
	<i>Points</i>	<i>Lines</i>	<i>Areas</i>	<i>Best to show</i>
<i>Shape</i>		<i>possible, but too weird to show</i>	<i>cartogram</i>	<i>qualitative differences</i>
<i>Size</i>			<i>cartogram</i>	<i>quantitative differences</i>
<i>Color Hue</i>				<i>qualitative differences</i>
<i>Color Value</i>				<i>quantitative differences</i>
<i>Color Intensity</i>				<i>qualitative differences</i>
<i>Texture</i>				<i>qualitative & quantitative differences</i>

Synthèse des variables visuelles

Type d'implantation	Nature des données							
	Qualitative				Quantitative			
	Nominale		Ordinale		Relative		Absolue	
Ponctuelle	Forme	Couleur	Taille	Valeur	Valeur	Couleur	Texture	Taille
			 Couleur 	 Texture 	 Couleur 			
Linéaire	Forme	Couleur	Taille	Valeur	Couleur	Valeur	Couleur	Taille
Zonale	Couleur	Texture	Valeur	Couleur	Valeur	Couleur	Taille	Points comptables
			 Texture 	 Grain 	 Texture 	 Grain 		

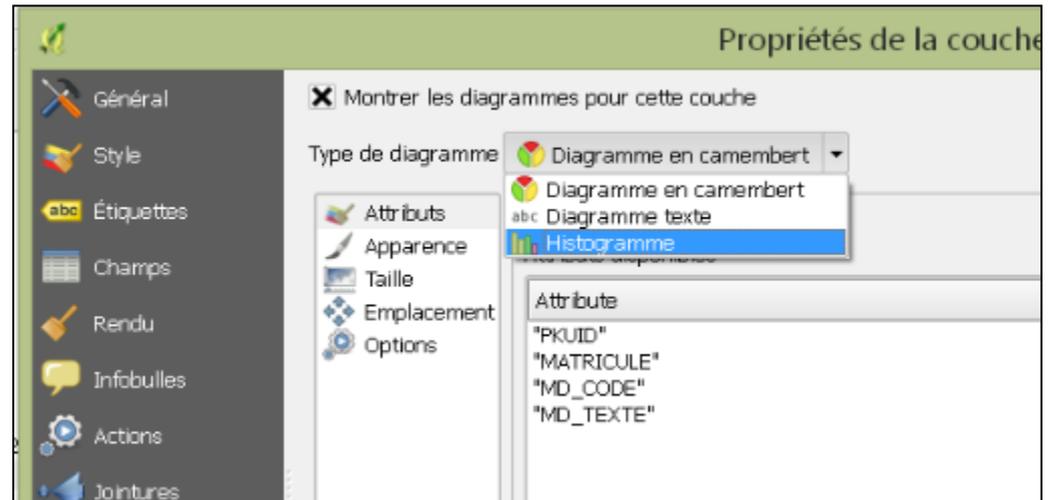
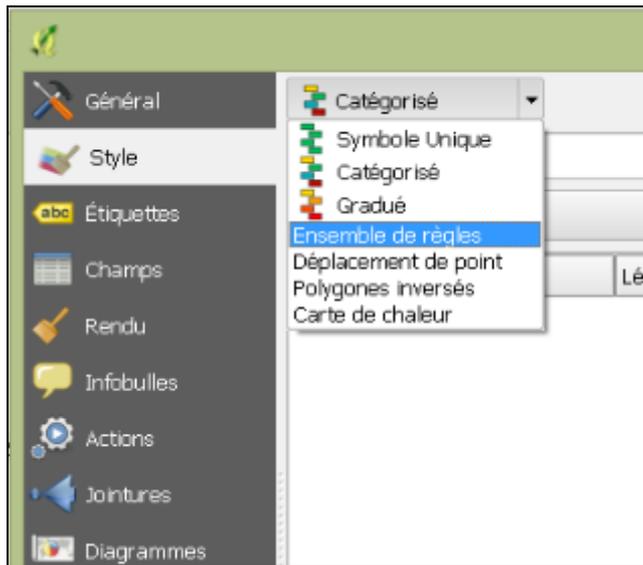
Source : Zanin C., Trémélo M.-L., *Savoir faire une carte. Aide à la conception et à la réalisation d'une carte thématique univariée*. Ed. Belin, Paris, 2003.

Variables visuelles et SIG

	POINT	AIRE	LIGNE
<p>Quantitatif Absolu</p>  <p>Quantitative absolue millions de passagers</p> <p>en milliards d'euros</p> <p>Population (en milliers d'habitants)</p>	 <p>Graduated</p>	 <p>Dot Density</p> <p>3D</p>	
<p>Quantitatif Relatif</p>  <p>Quantitative relative</p> <p>Evolution en %</p> <p>Indice de Jonsson en 1999</p> <p>PRISM</p> <p>Pie Charts</p> <p>Bar Charts</p>	 <p>Pie Charts</p> <p>PRISM</p> <p>Pie Charts</p> <p>Bar Charts</p>	 <p>Ranges</p> <p>Grid</p>	
<p>Qualitatif Ordinal</p>  <p>Qualitatif Ordinal</p> <p>Importance de jardins publics</p> <p>État des côtes</p> <p>très riche</p> <p>riche</p> <p>passable</p> <p>très pauvre</p>		 <p>Ranges</p>	
<p>Qualitatif Nominal</p>  <p>Qualitatif Nominal</p> <p>nature de la route</p> <p>Projet</p> <p>Individual</p>		 <p>Individual</p>	

Variables visuelles et SIG

➤ La contrainte de l'outil



Variables visuelles et SIG

➤ La contrainte de l'outil

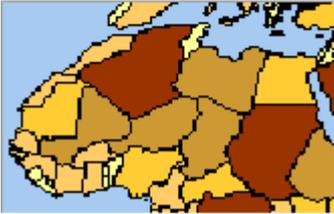
Afficher:

Entités
Catégories
Valeurs uniques
Valeurs uniques, plusieurs
Correspondance avec
Quantités
Diagrammes
Attributs multiples



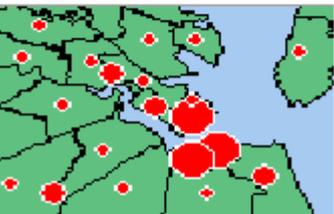
Afficher:

Entités
Catégories
Quantités
Couleurs graduées
Symboles gradués
Symboles proportionnels
Diagrammes
Attributs multiples



Afficher:

Entités
Catégories
Quantités
Couleurs graduées
Symboles gradués
Symboles proportionnels
Diagrammes
Attributs multiples



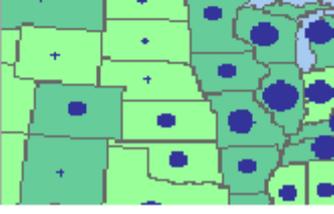
Afficher:

Entités
Catégories
Quantités
Couleurs graduées
Symboles gradués
Symboles proportionnels
Diagrammes
Attributs multiples



Afficher:

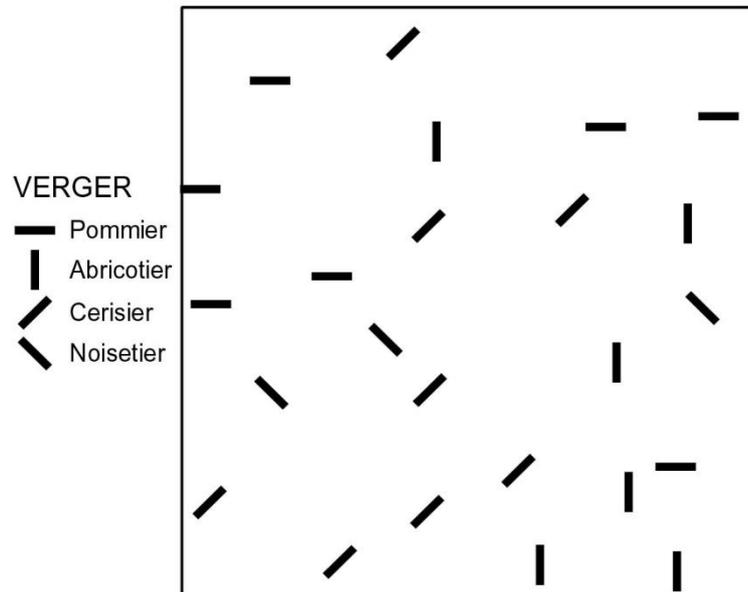
Entités
Catégories
Quantités
Diagrammes
Attributs multiples
Quantité par catégorie



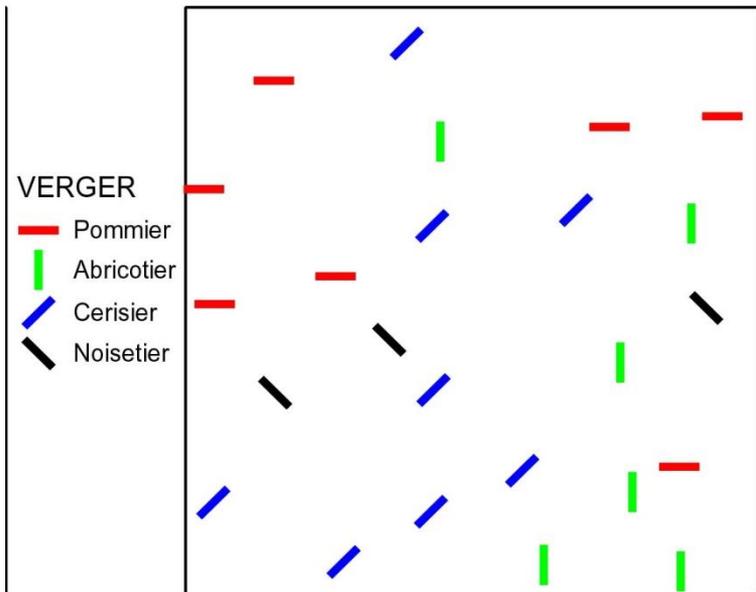
Gagner en efficacité

Variable qualitative en implantation ponctuelle

Variation d'orientation



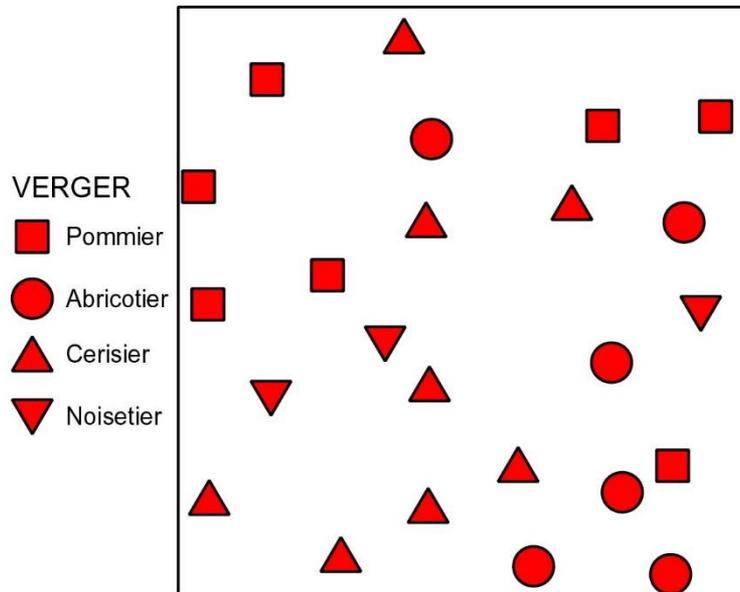
Variation d'orientation et de couleur



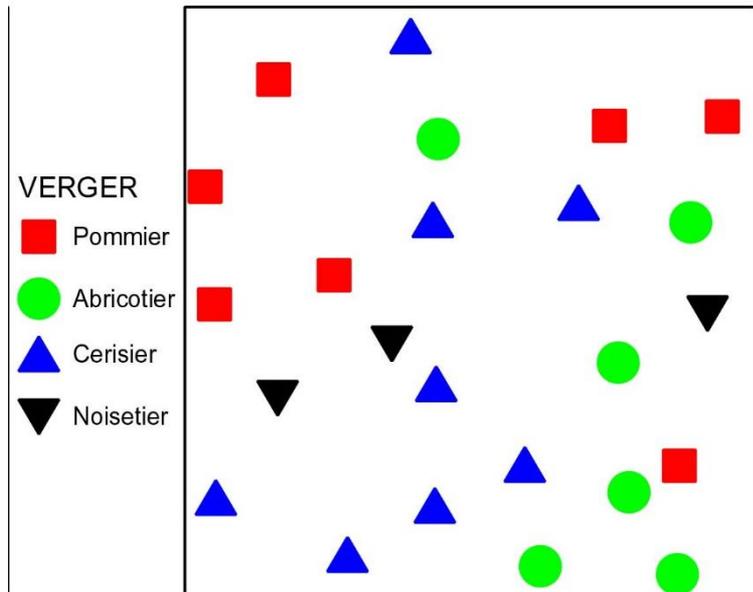
Gagner en efficacité

Variable qualitative en implantation ponctuelle

Variation de forme



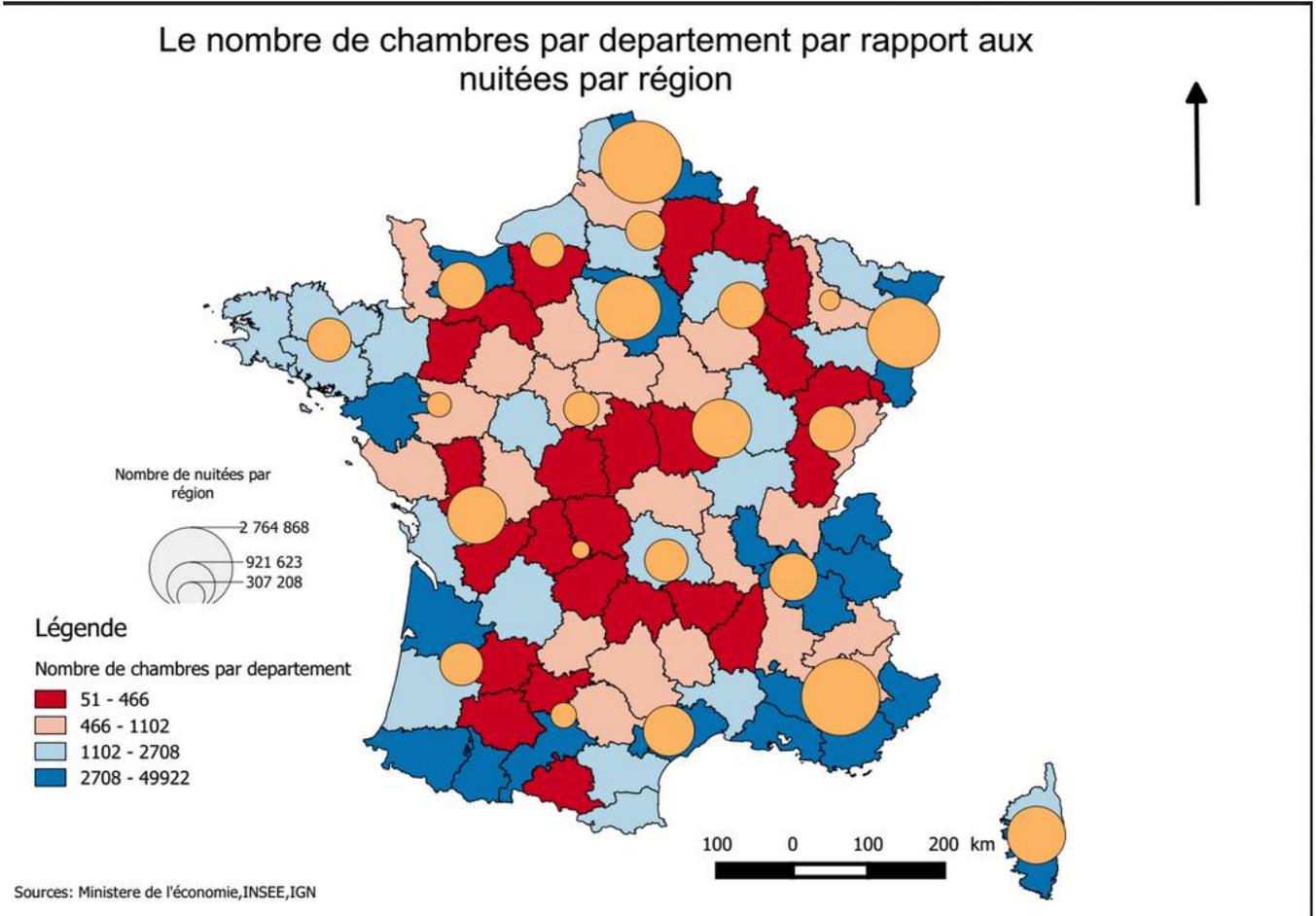
Variation de forme et de couleur



Critiques de cartes

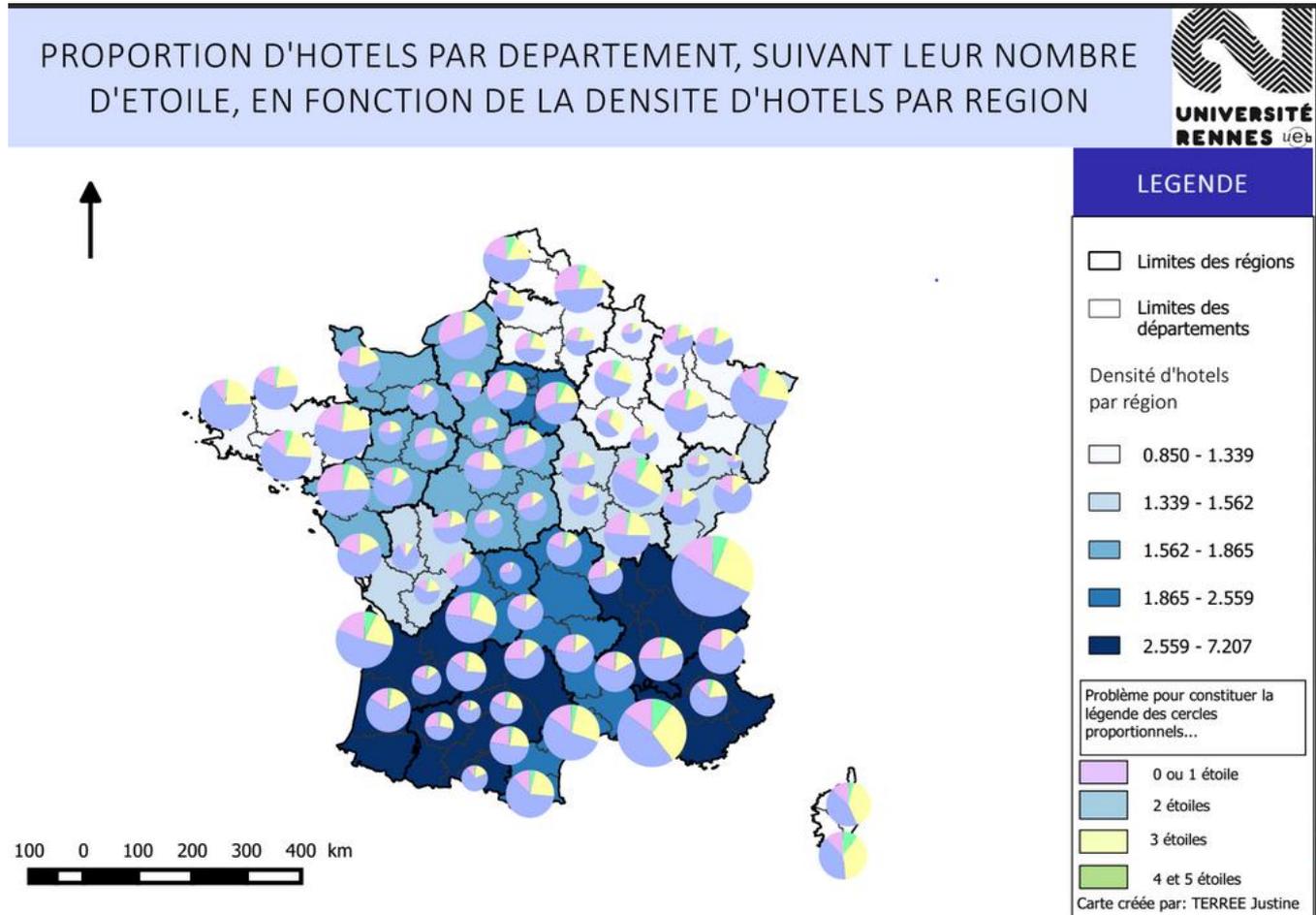
Critiques de cartes

- Représentation d'une variable quantitative absolue en aplats de couleur
- NOP !!!!



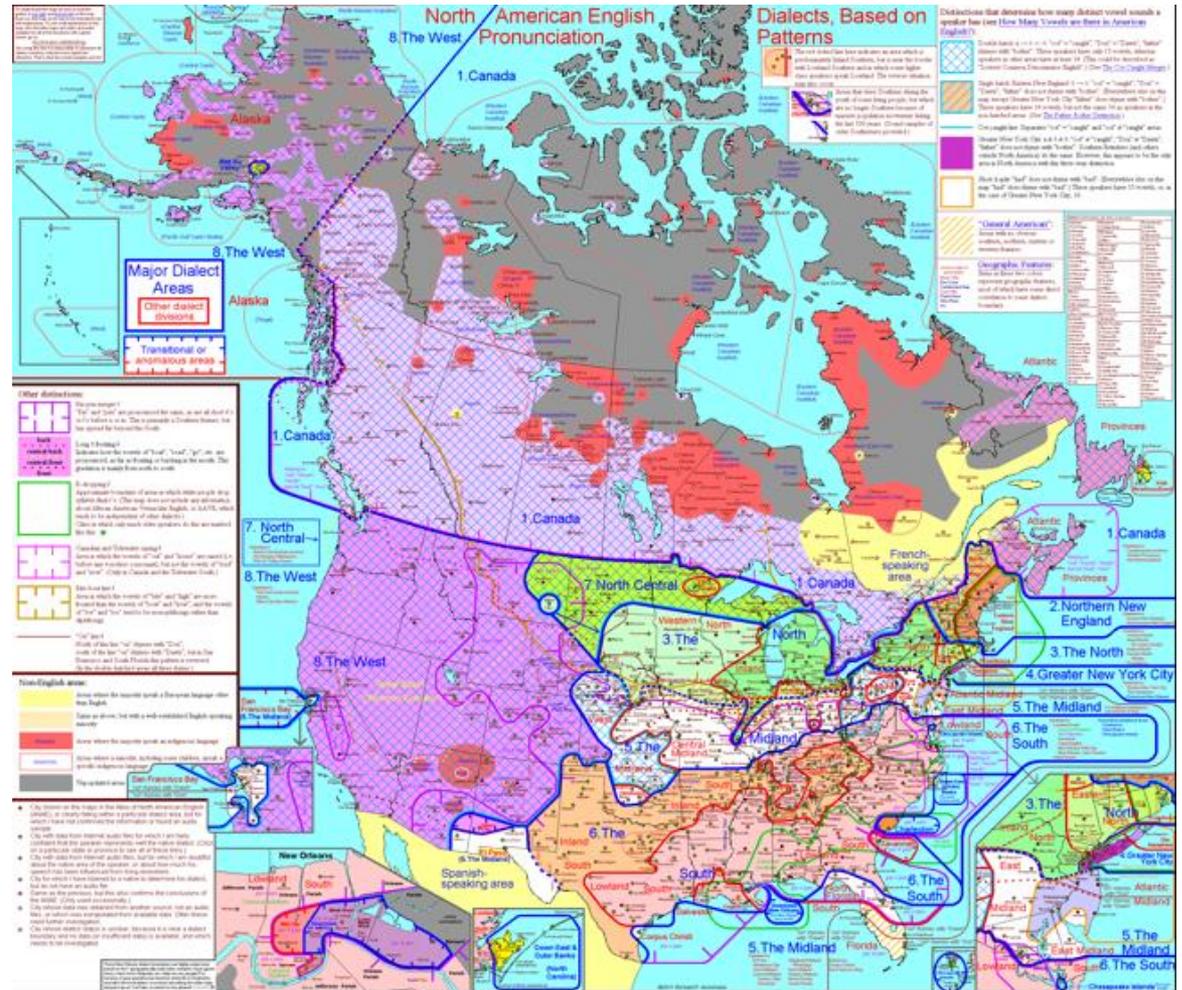
Critiques de cartes

➤ Combinaison variable taille avec diagramme circulaire

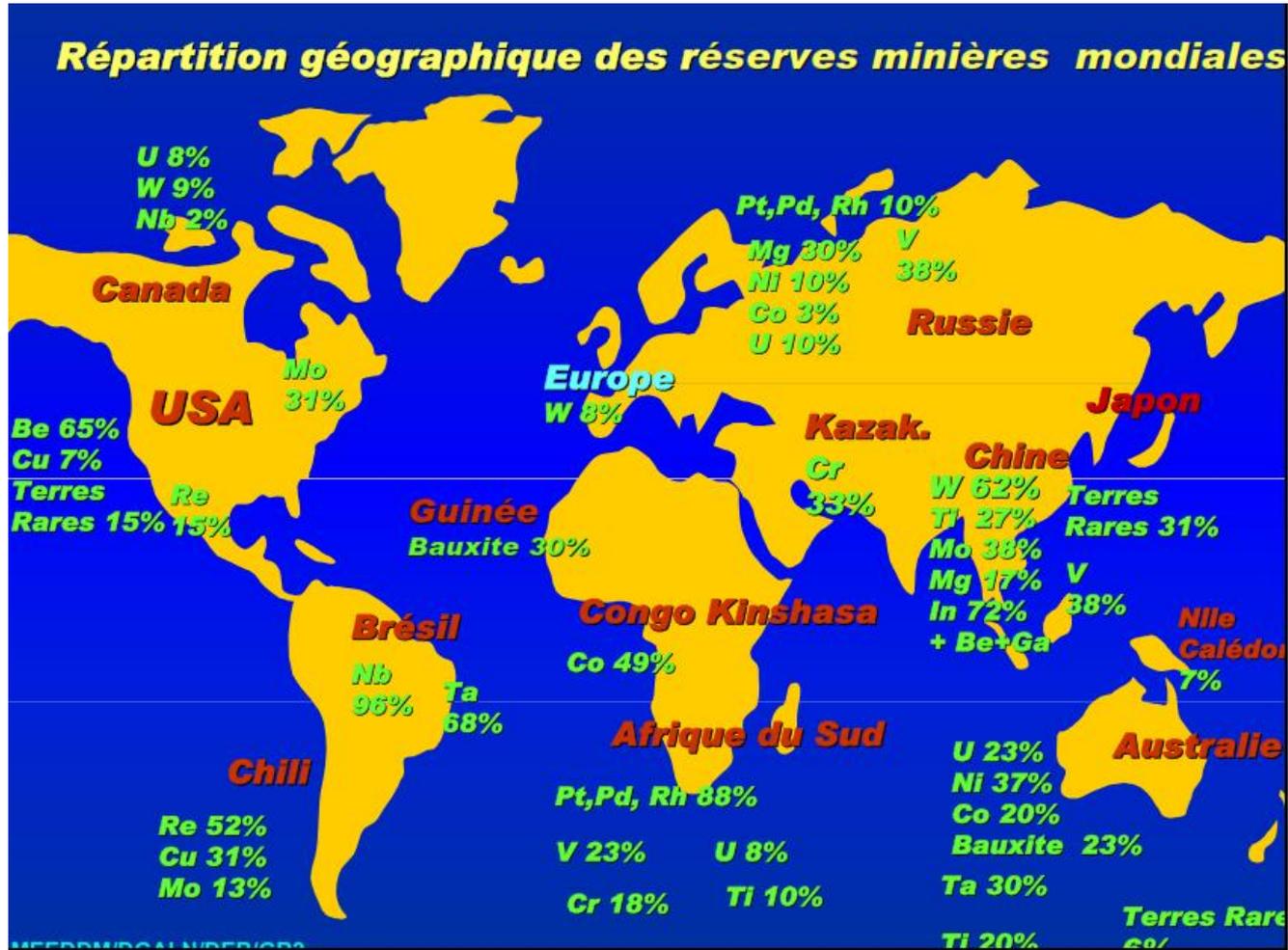


Critique de carte

➤ Carte avec trop d'informations

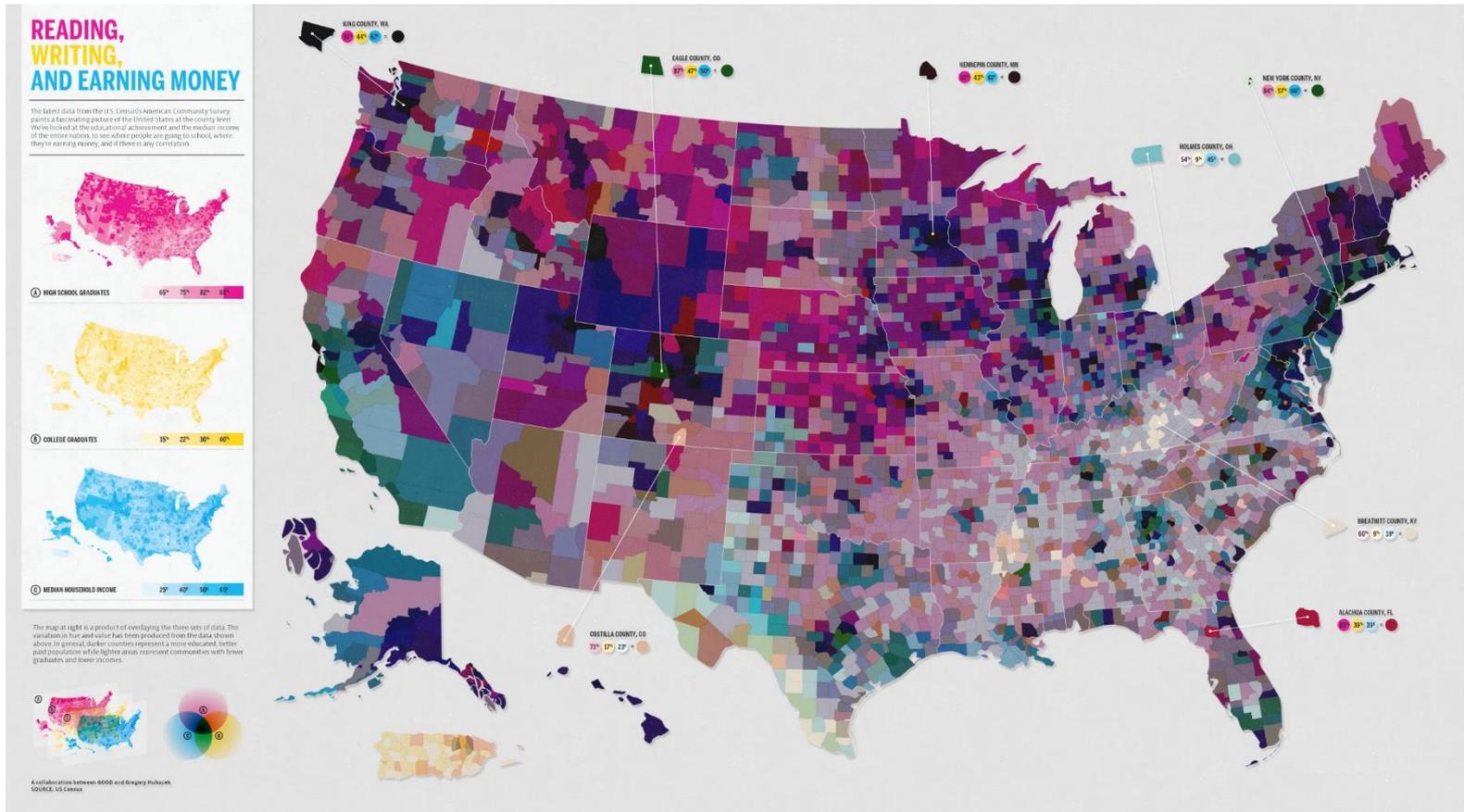


Critique de carte



Critique de carte

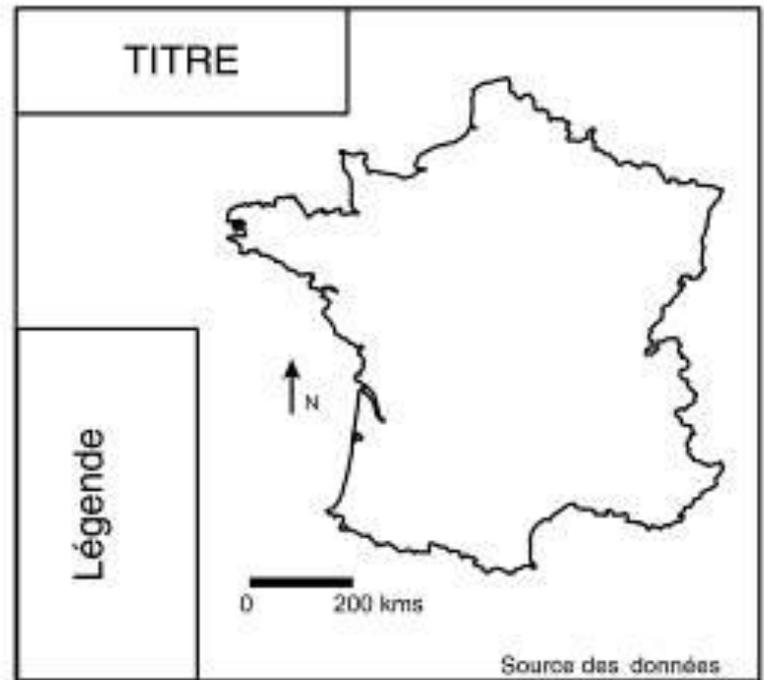
➤ Mélange de la variation couleur = incompréhension



Construction de la carte

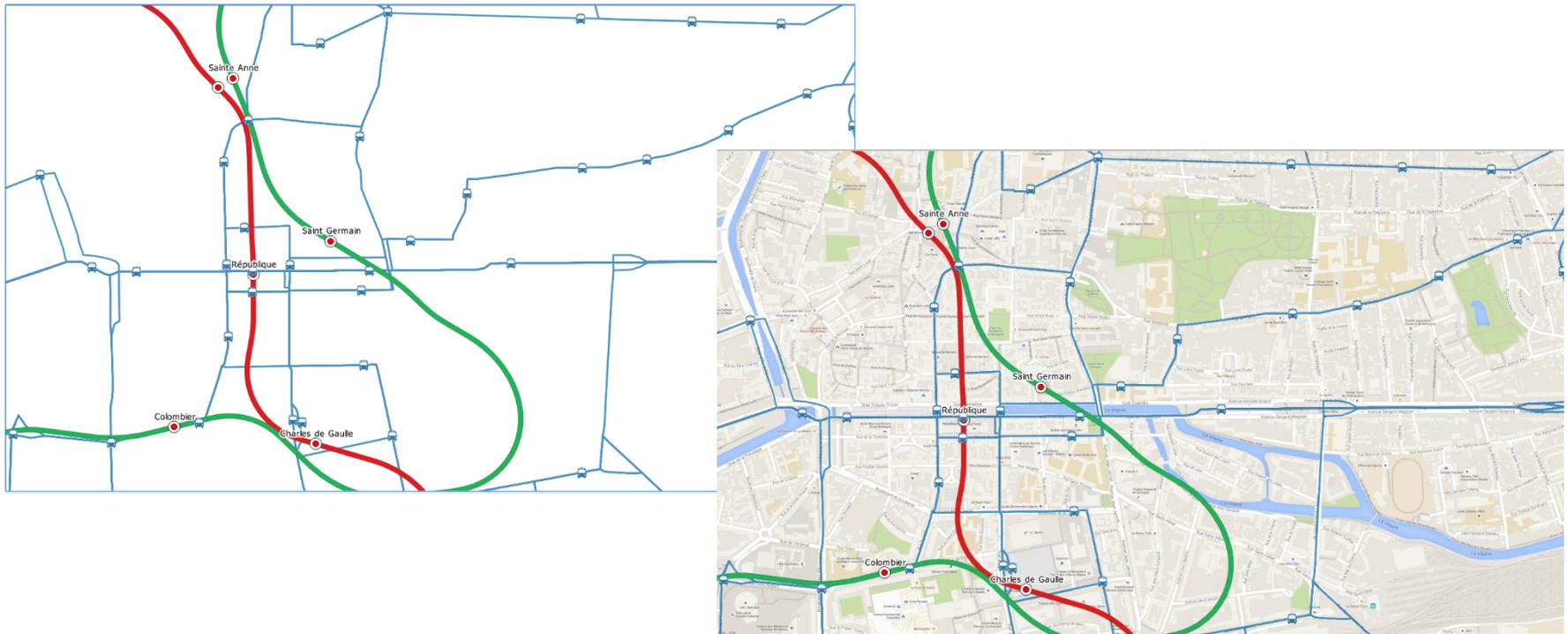
Une carte doit impérativement comporter:

- Titre précis (où, quand, quoi?)
- Légende précise et organisée
- Échelle (échelle graphique)
- Orientation de la carte
- Sources des données
- Auteur et date de réalisation



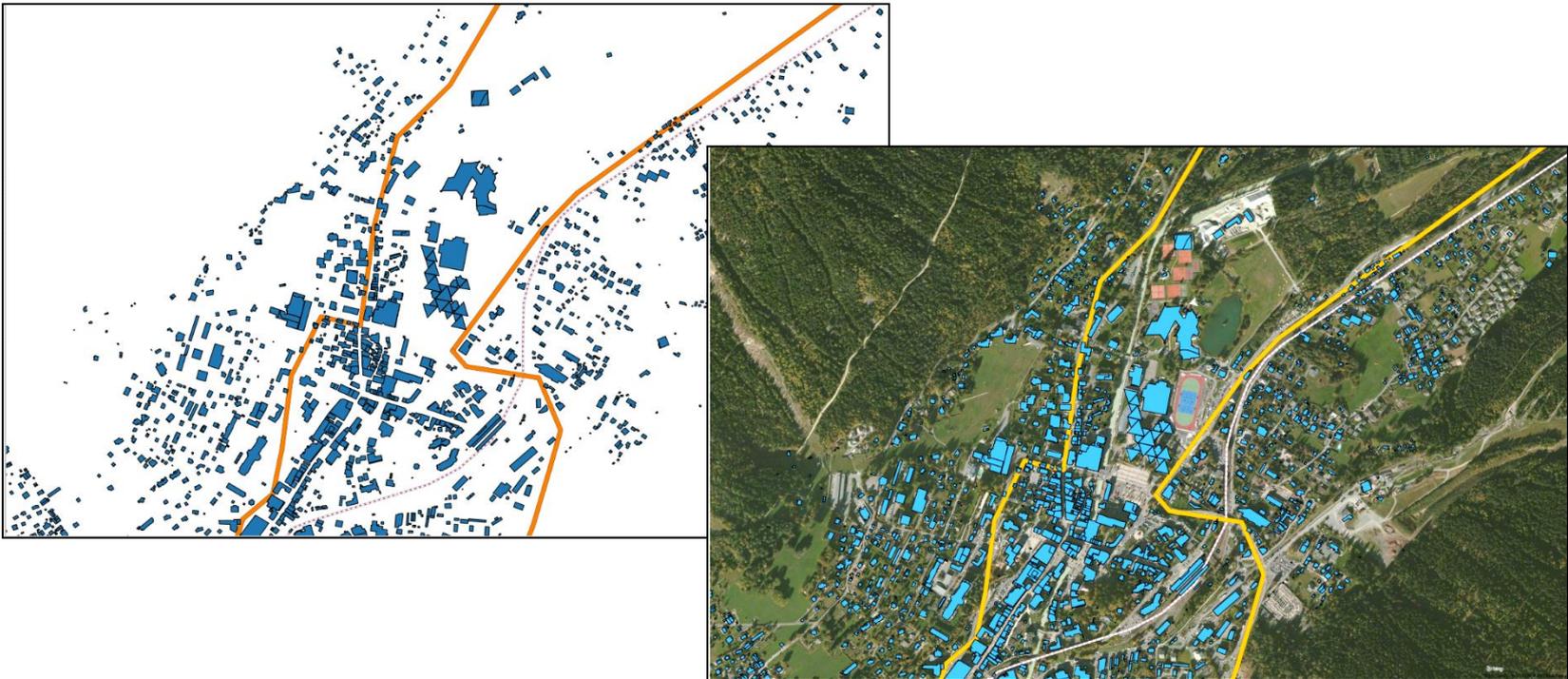
Construction de la carte

- Le fond de plan pour mieux appréhender l'espace
représenter



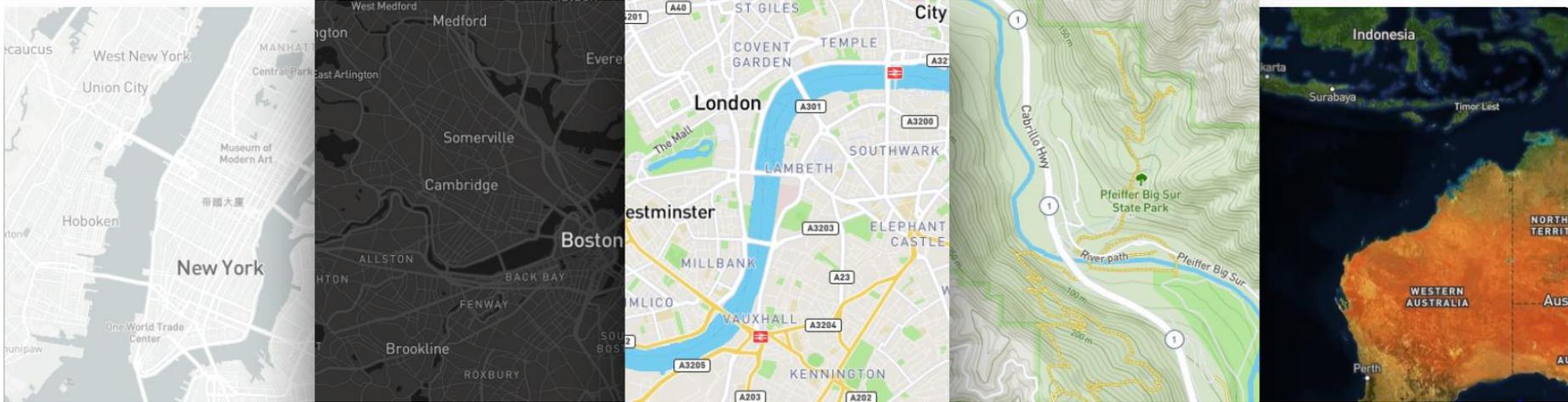
Construction de la carte

- Le fond de plan pour mieux appréhender l'espace
représenter



Construction de la carte

➤ Les fonds de carte



Construction de la carte

➤ Les fonds de carte

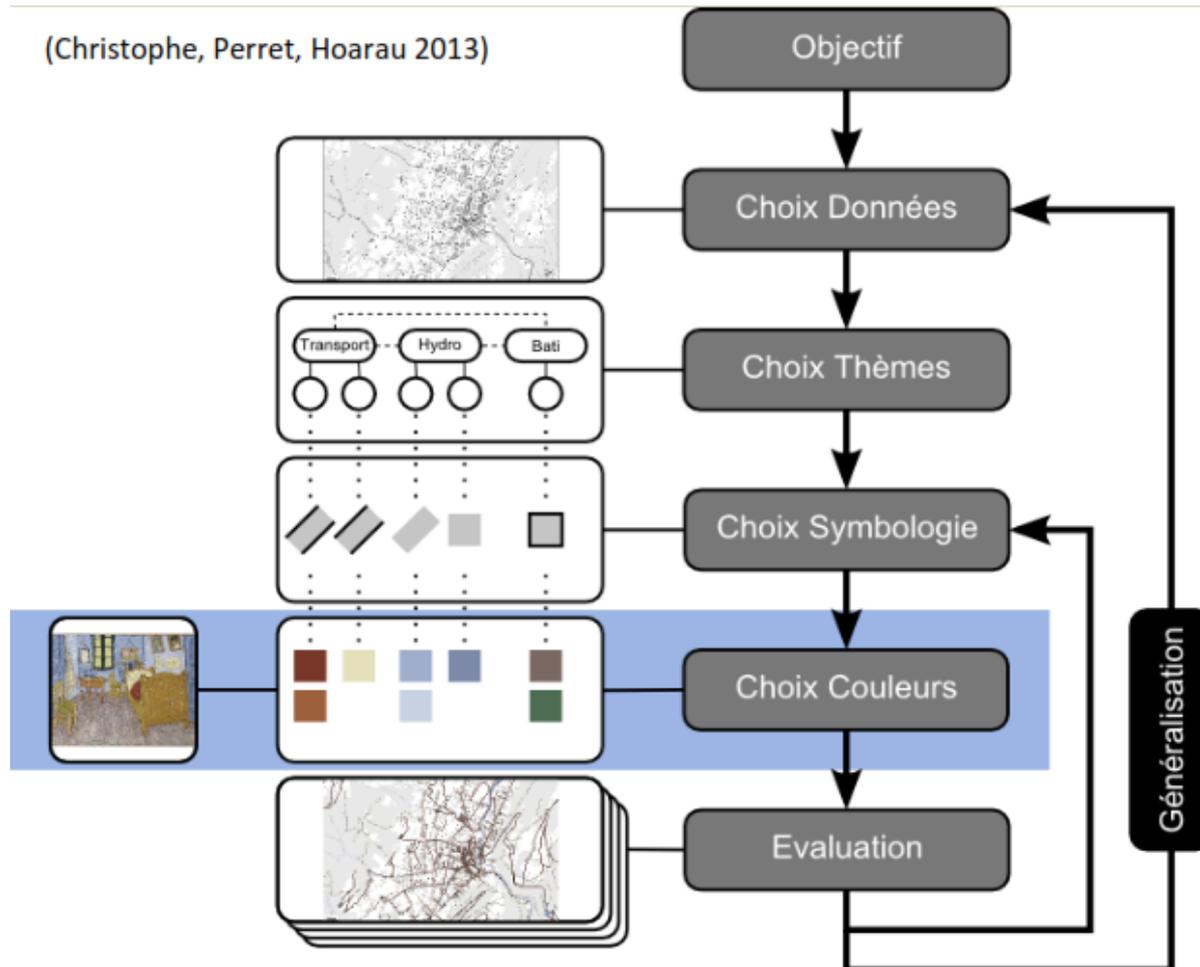
Map Compare [Help](#) **GEOFABRIK TOOLS**

Choose map type: Choose map type: Choose map type:

Choose map type: Choose map type: Choose map type:

zoom=15 number of maps: [1](#) [2](#) [3](#) [4](#) [6](#) [8](#)

Récapitulatif



Récapitulatif

→ Ce à quoi il faut veiller lors de la réalisation d'une carte

➤ Les données :

- homogènes et spatialisées
- respect des règles de seuillage (discontinuités de la série)

➤ Leur représentation :

- un figuré pour un phénomène
- respect des propriétés des variables visuelles
- **pas de valeur absolue en aplat de couleur**
- réserver l'usage blanc pour les objets sans donnée
- une variation de valeur doit être étendue et progressive
- les proportions doivent être respectées

Récapitulatif

→ Pour gagner en efficacité

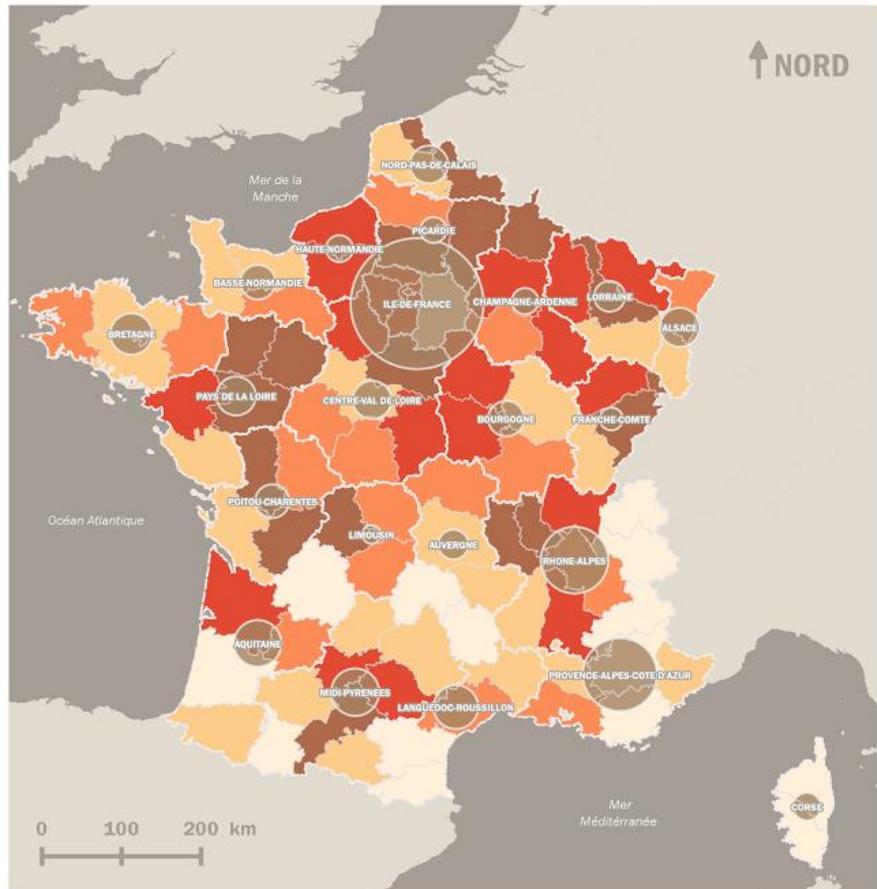
➤ Chercher à :

- adapter la taille des figurés aux contraintes de fond de carte
- employer des formes bien différenciées
- respecter les seuils de lisibilité
- conserver une bonne lisibilité lors des superpositions

➤ Eviter :

- la surcharge graphique qui nuit à la compréhension
- les symboles trop figuratifs
- de dépasser 7-8 figurés
- d'employer des mots et des chiffres sur la carte

Carte efficace

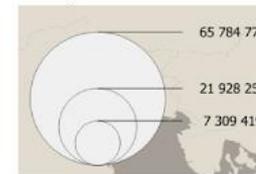


LE TOURISME EN FRANCE

Cartographie de la répartition des nuitées en 2010

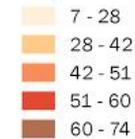
Nombre de nuitées totales

Par région



Part des nuitées d'affaires (en %)

Par département



Les limites territoriales

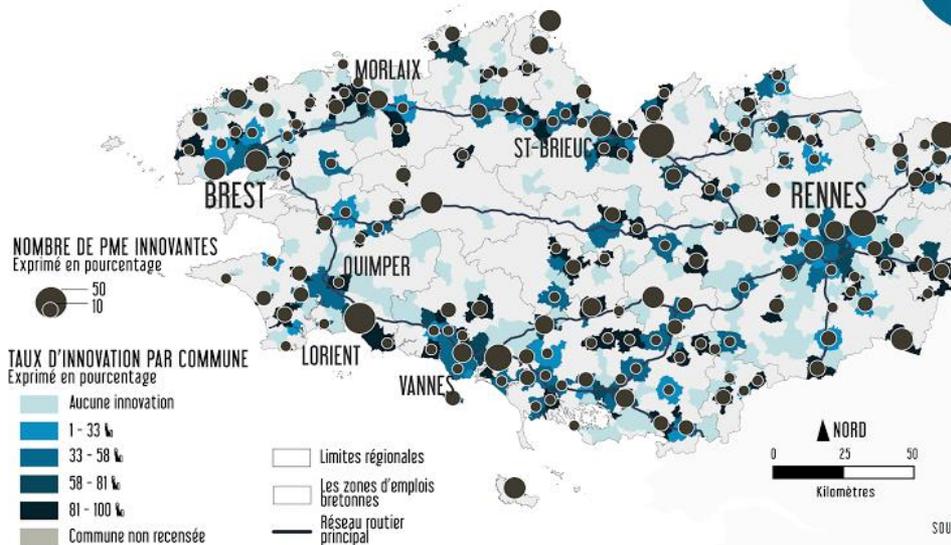
- Les limites départementales
- Les limites régionales
- Territoires hors France

Sources: INSEE - IGN - DGCIS
Réalisation: Agathe ADAM | 06/10/2015

Carte efficace

L'INNOVATION EN BRETAGNE

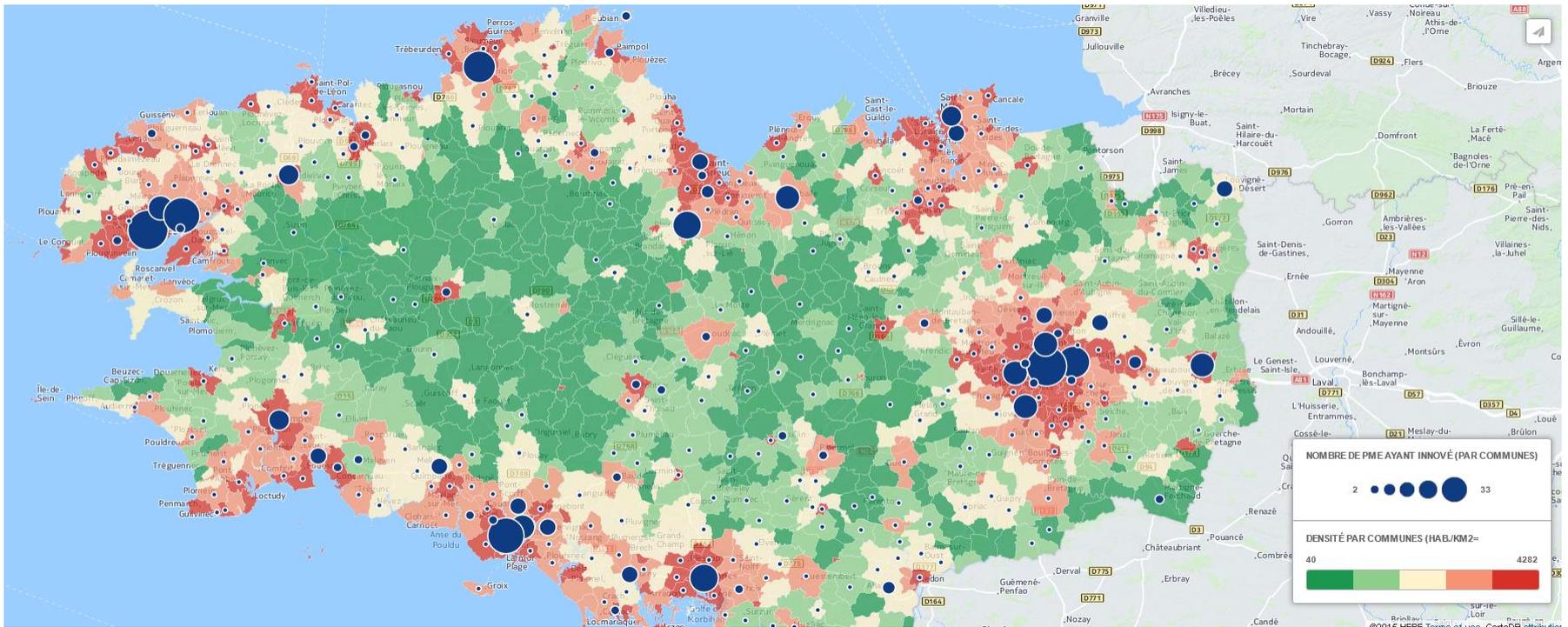
Cartographie des entreprises bretonnes innovantes en 2015 selon une enquête MARSOUIN



Cette carte illustre l'innovation des petites et moyennes entreprises (PME) sur le territoire breton à travers l'effectif de PME innovantes en rond proportionnel et le taux d'innovation des PME en plage de couleurs. On constate que l'innovation se concentre dans les grandes villes telles que Rennes, Saint-Brieuc, Lorient ou encore Vannes. Certaines communes situées en bordure des axes routiers se distinguent par une innovation relativement importante. Néanmoins, il existe des zones bretonnes en «marge» qui bénéficient peu de l'attractivité des grandes agglomérations, comme observées dans le centre ouest de la région.

SOURCES: Enquête MARSOUIN 2012, 2015 | Géobretagne
27/09/2015 - Agathe ADAM

Carte efficace



Carte efficace



Carte efficace



Intermodalité du réseau de transport à Rennes

Avec la future ligne B du métro



Légende

Métro

Score de connectivité



— Lignes de métro

Bus

Arrêts principaux

🚌 Nombre de lignes différentes passant par un Arrêt

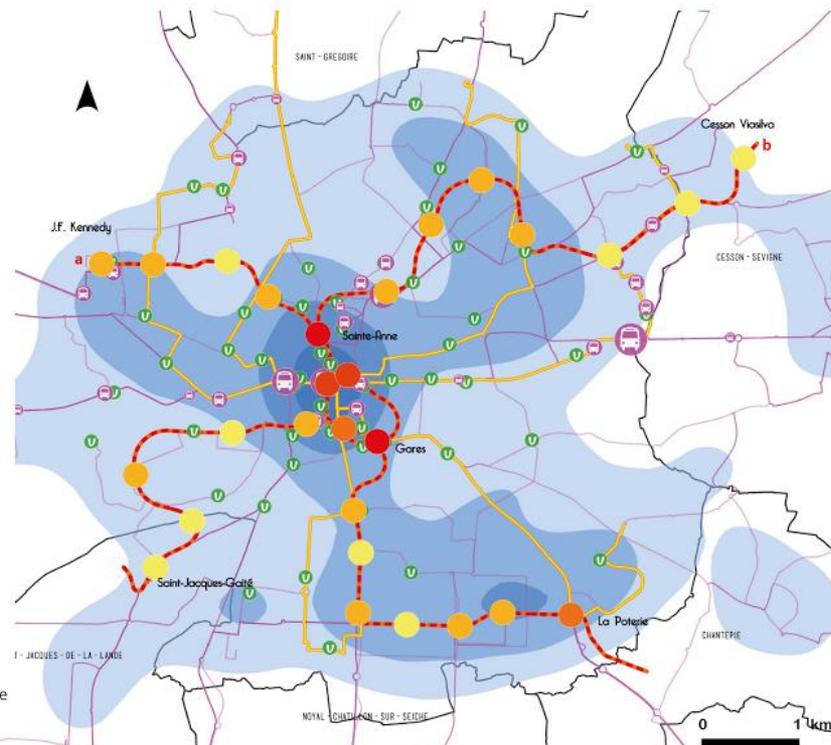
— Lignes ChronoStar

— Lignes de bus

🌊 Densité d'arrêts de bus (carte de chaleur)

Vélo

🚲 Bornes Vélo Star à moins de 100m d'un arrêt de bus

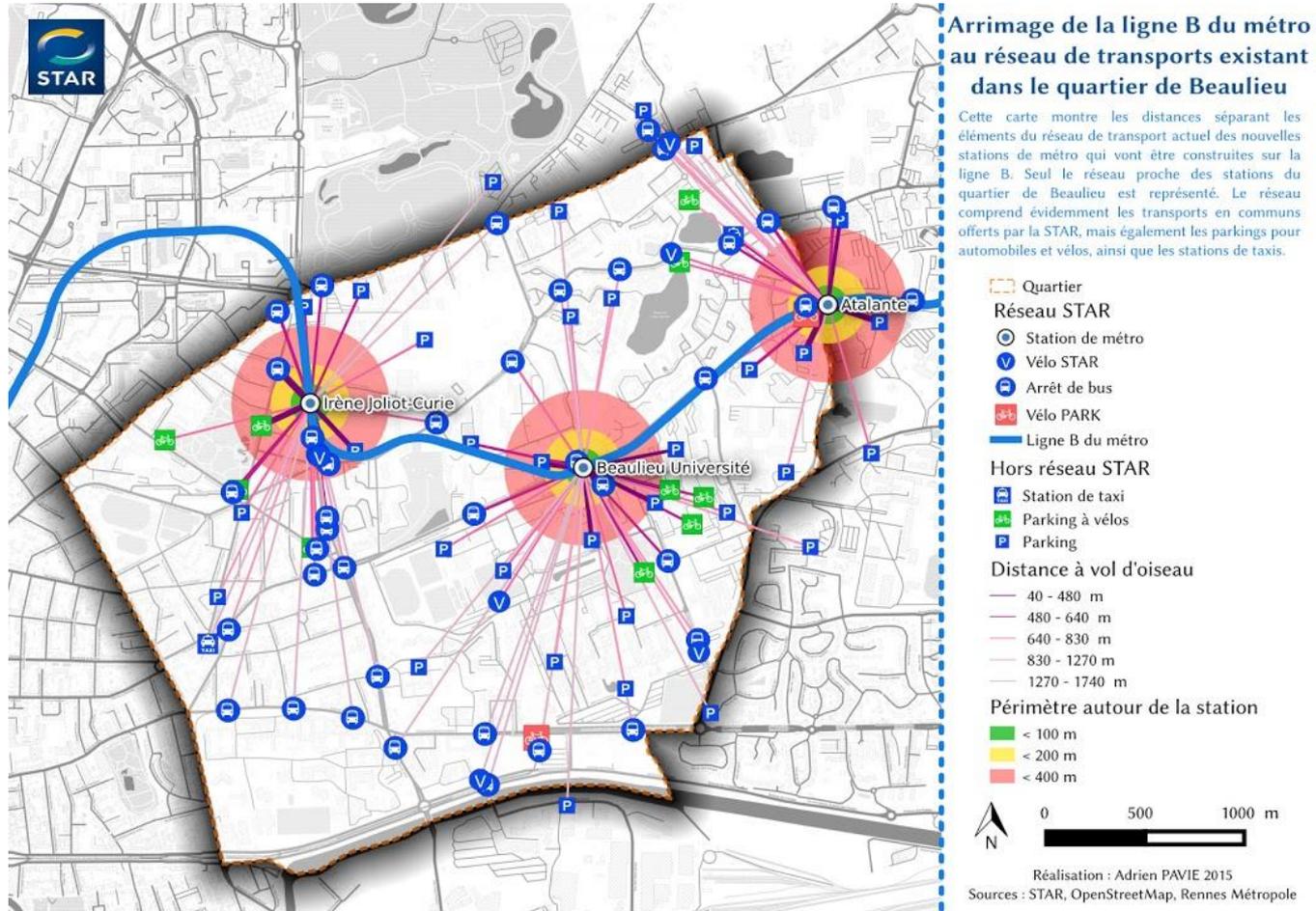


Source : Rennes Métropole

Réalisation : Mélanie Moral

83 Lignes de bus connectées aux **2** lignes de métro

Carte efficace



Vers une nouvelle sémiologie graphique

Nouvelles formes de représentation

The image shows a screenshot of the Google Maps UK interface. On the left side, there is a sidebar for 'Properties' with search filters and a list of five property listings. The listings include details such as the address, price, number of bedrooms and bathrooms, and a brief description. On the right side, a map of the United Kingdom is displayed, covered with numerous red circular markers representing property locations. The map includes various navigation controls like a compass, a person icon for street view, and a vertical scale bar. A search bar at the top contains the text 'Search Maps' and 'Properties'. A dropdown menu is open over the map, showing options like 'Photos', 'Videos', 'Wikipedia', 'Webcams', 'Terrain', and 'Properties...' (which is checked). The bottom of the map shows a scale bar for 100 miles and 100 kilometers, and copyright information for Google and Europa Technologies.

Google maps UK Search Maps Properties Remove search options

Get Directions My Maps Print Send Link

Properties

For rent | For sale £ at least to £ at most Go

Hide options

Property: Detached Semi Townhouse/Unit

Bedrooms: Studio 1 2 3 4+

Bathrooms: 1 1.5 2 3+

A [Saville St, Walton On The Naze](#) - more info »
For sale: £129,995
2 bed 1 bath
"Sheen's Estate Agents are pleased to offer for sale this two bedroom mid-terrace house located approximately quarter of a mile of Walton's town centre, ..." [vebra.com](#)

B [Coronation Rd, Kings Mews, Ramsgate](#) - more info »
For sale: £89,950
2 bed 1 bath
"A two bedroom first floor apartment in a secure Private Gated Development just off the old town in Margate and within walking distance of the beach. ..." [spicer.co.uk](#)

C [Gladeside Close, Walsall](#) - more info »
For sale: £215,000
4 bed
***Conservatory & must be viewed**
Internal viewing is a must of this well presented through out modern family home on Gladeside Close Sheffield. ..." [zoopla.co.uk](#)

D [The Close, Holbury, Southampton](#) - more info »
For sale: £239,950
3 bed
"Enfields present for sale San Pierre, a delightful detached bungalow situated in a quiet cul-de-sac location. The accommodation comprises of three double ..." [zoomf.com](#)

E [St Mary's Rd, Bodmin](#) - more info »
For sale: £159,950
3 bed
"Extended and modernised four

Traffic More... (1) Map Satellite Earth

- Photos
- Videos
- Wikipedia
- Webcams
- Terrain
- Properties...

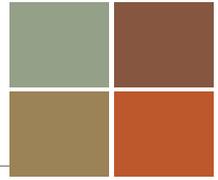
[Hide all](#)

100 mi 100 km

©2010 Europa Technologies, Tele Atlas, Terra Navi

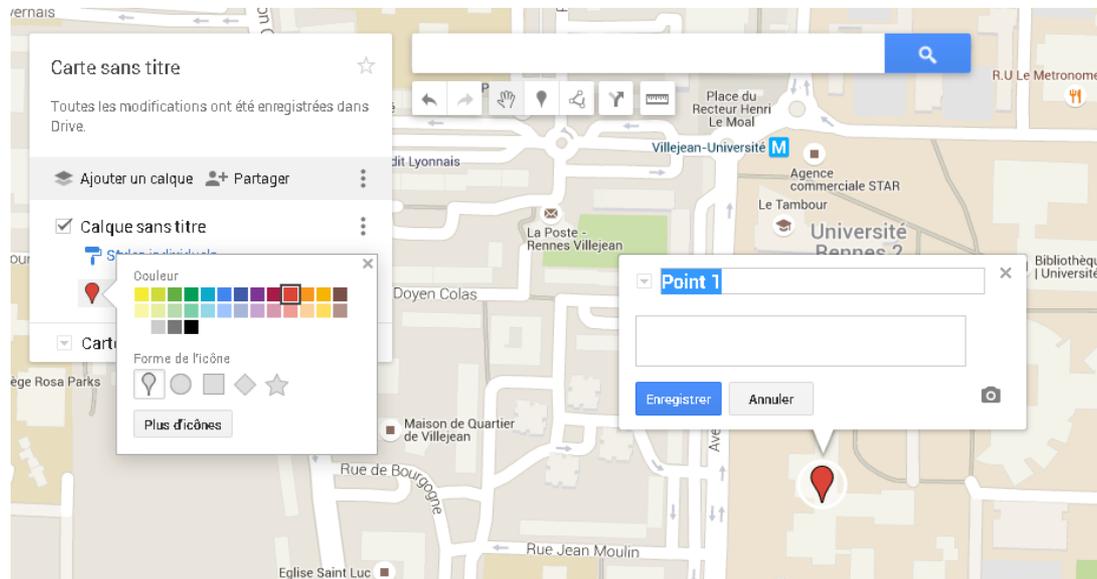


Nouveau langage cartographique



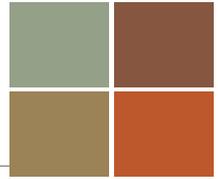
➤ La sémiologie graphique du géoweb

- Tout le monde est cartographe, quid des **règles « classiques »** ?
- Nouveaux profils (journaliste, datascientist, développeur web,...)
- La carte outil **sémiotique et procédural** (design et programmation)
- Utilisateur **guidé** et **contraint** d'utiliser les systèmes de signes

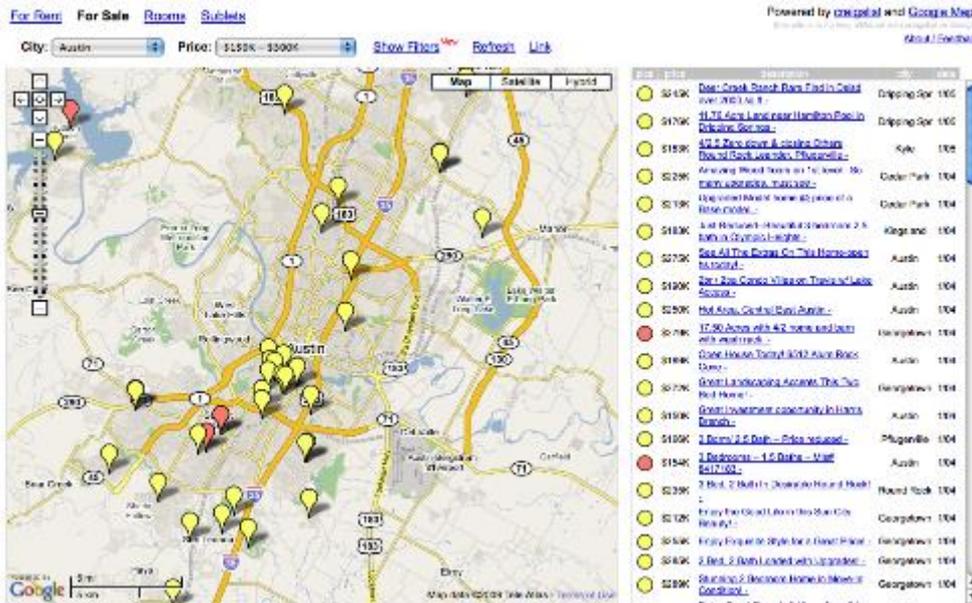




Une implantation ponctuelle



- L'hégémonie des punaises cartographiques
 - La culture du mashup (application composite)
 - Mettre sur une carte des information diverses et variées

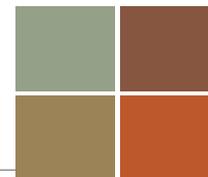


 Get your business ~~found~~ on Google

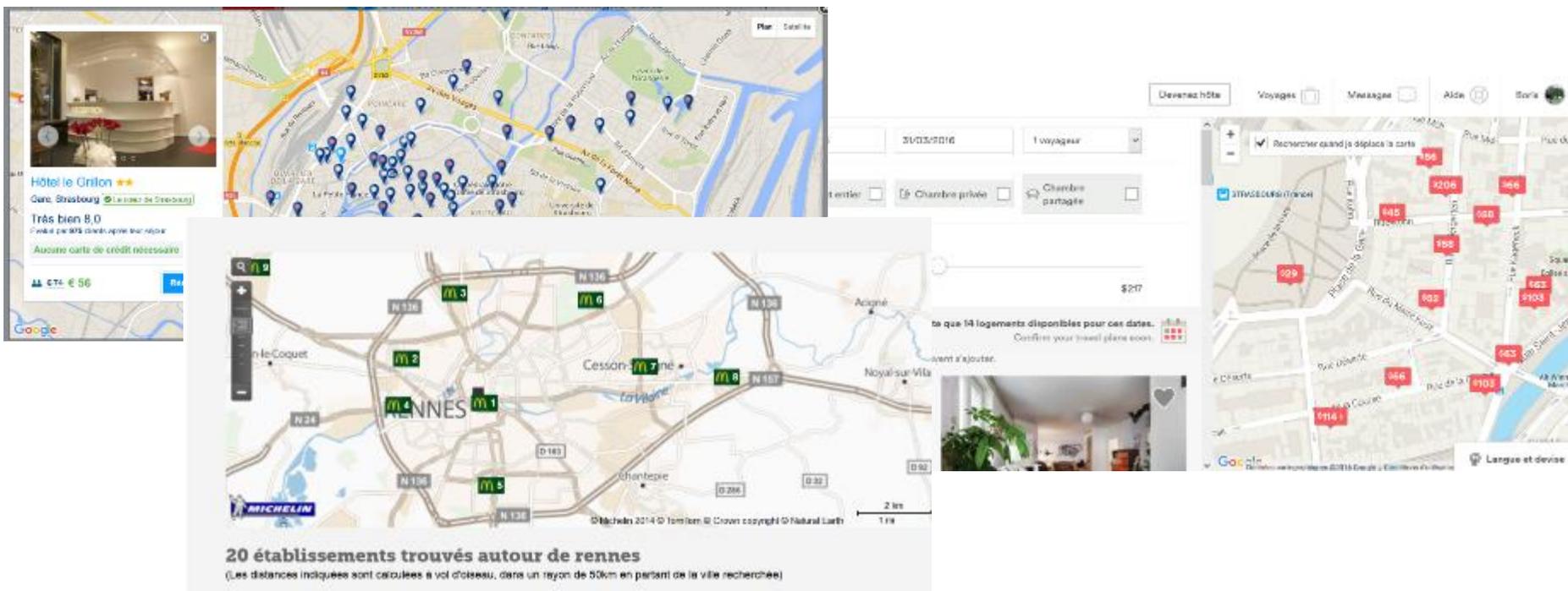




Une implantation ponctuelle

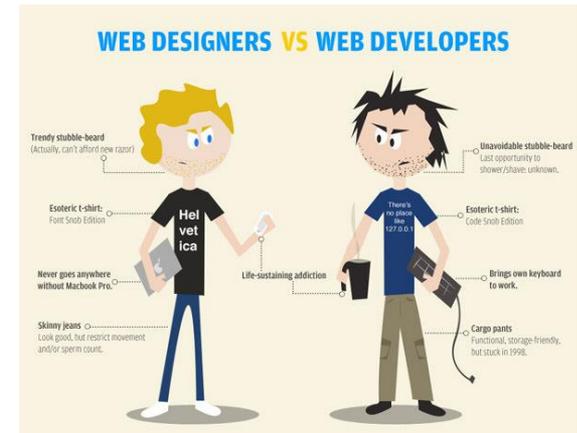
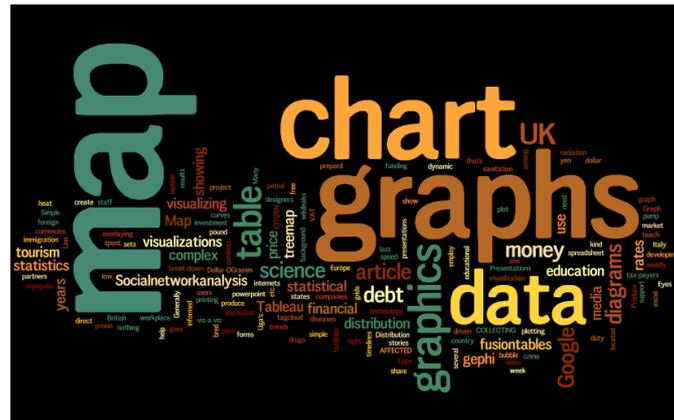


- L'hégémonie des punaises cartographiques
 - Cartographie transactionnelle
 - Présenter les résultats d'une requête sur une carte



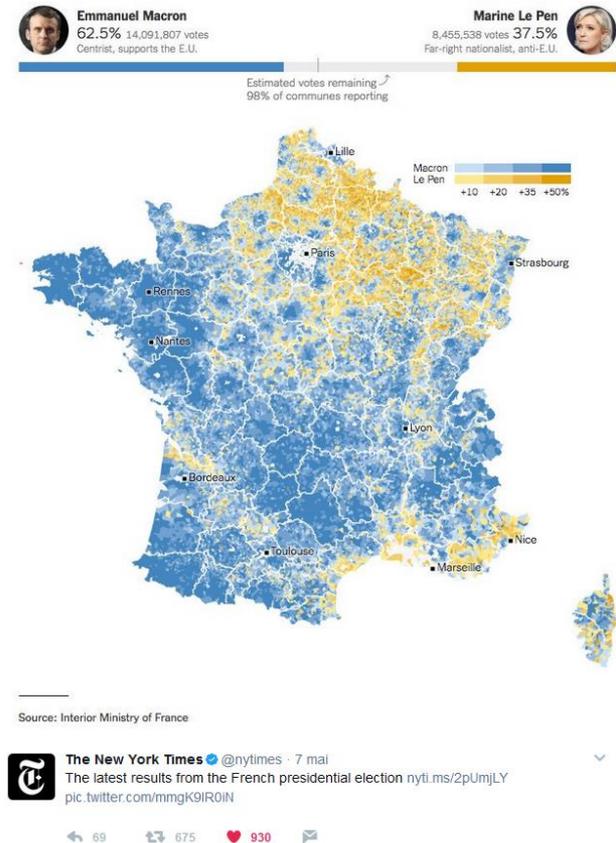
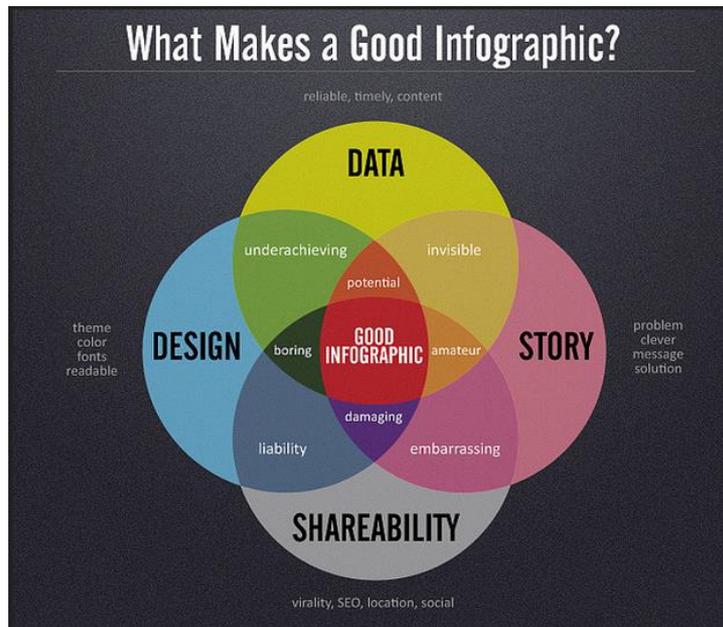
Les nouveaux publics

- Data journalist, data scientist, développeur Web,...
- Enthousiasme pour la cartographie thématique
 - Pas de culture de la « carte » et de ses « règles » de constructions
 - Peu de recul sur les données (qualité, MAJ, intégrité, exhaustivité,...)
- Emphase sur le visuel, le design, le graphisme,...
- ...en écho au développement de la visualisation de données (DataViz)



De la carte à l'infographie

La carte objet de communication (Web)



De la carte à la géovisualisation

La carte outil d'exploration de données

Mobiliser d'autres approches avec l'**interactivité** entre l'utilisateur et les données

Le mantra de Ben Shneidermann (1996)

« Overview, zoom and filter, details on demand »

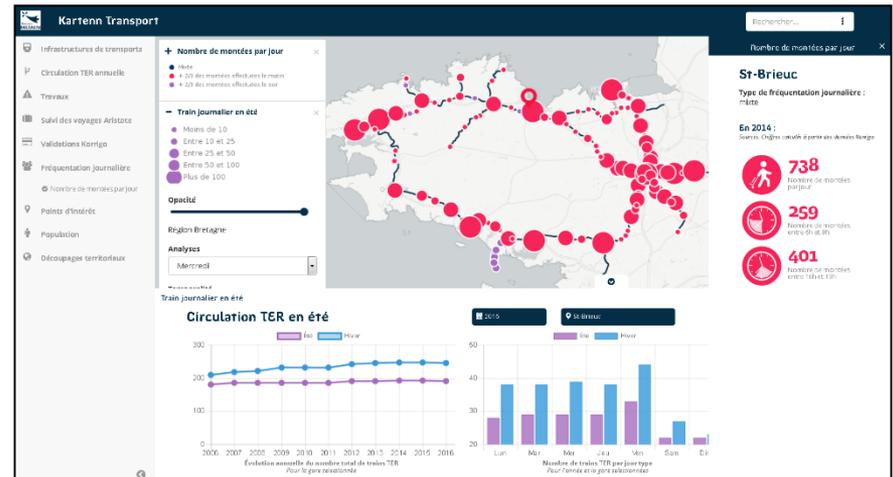
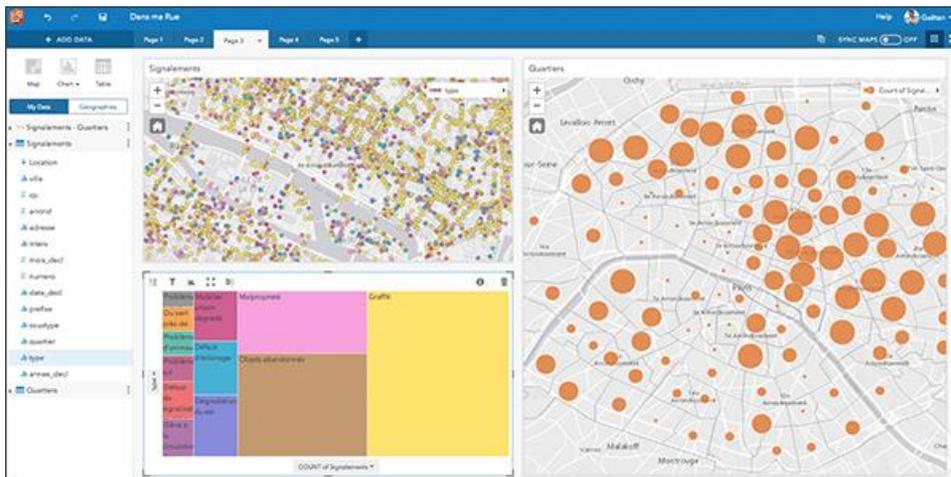
"The purpose of visualization is insight, not pictures"



De la carte au tableau de bord

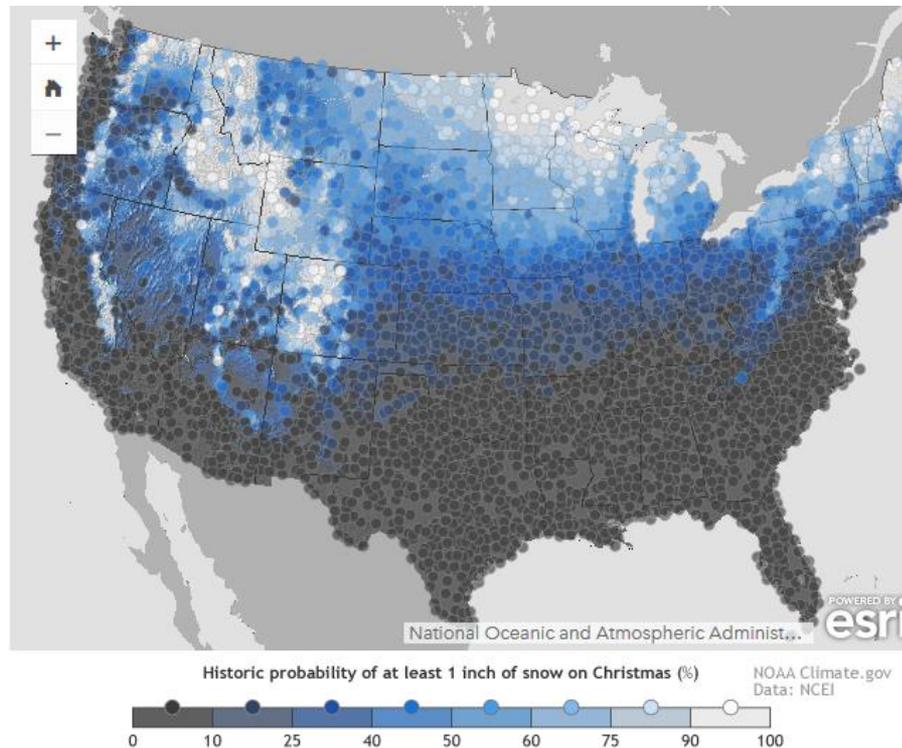
➤ Interfaces décisionnelles pour « comprendre » en un coup d'œil

Combiner cartes, graphiques, indicateurs pour faire parler les données
Dimension interactive (interrogation des données, informations supplémentaires)



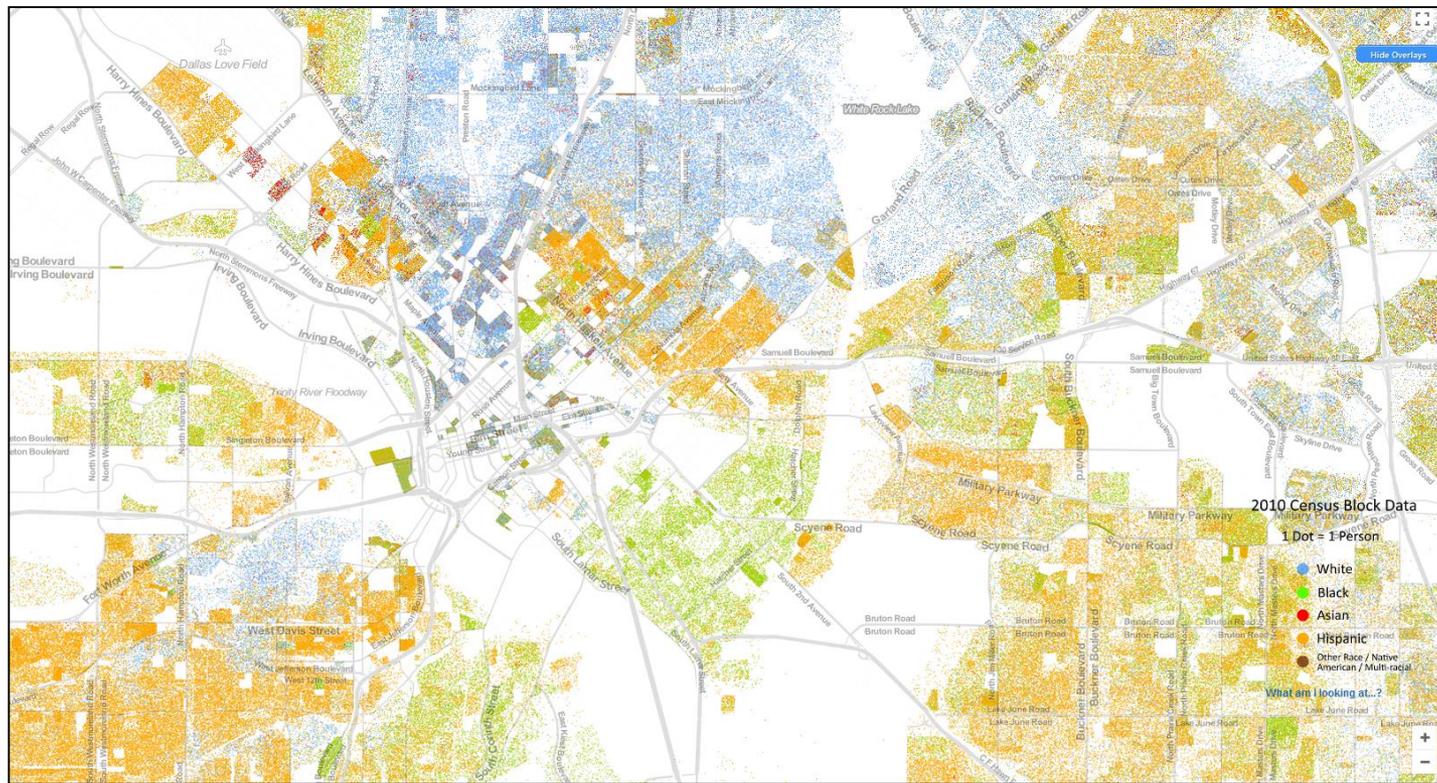
Les nouveaux modes de visualisation

- Représentation de données agrégées sous forme ponctuelle



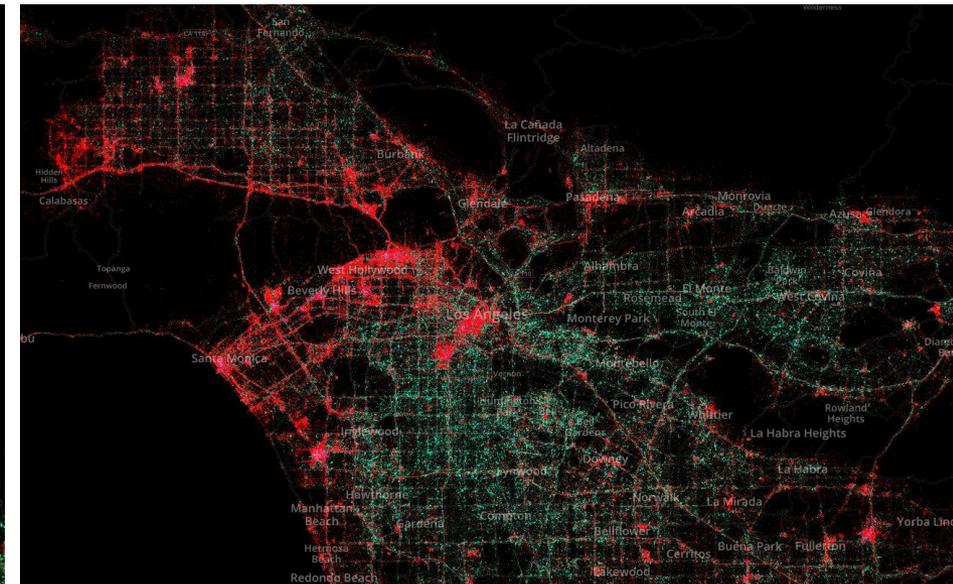
Les nouveaux modes de visualisation

- Représentation de données agrégées sous forme ponctuelle



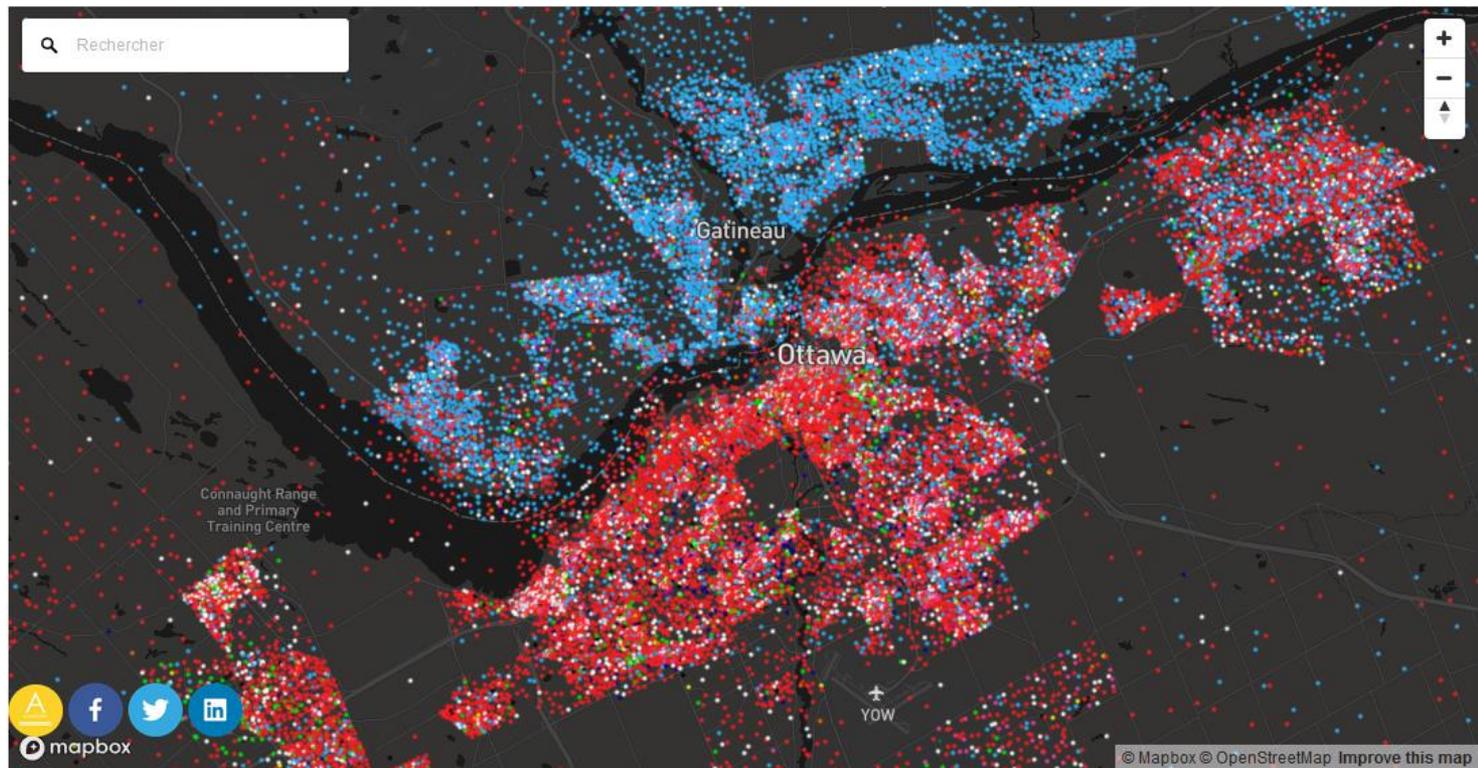
Les nouveaux modes de visualisation

- Représentation de données agrégées sous forme ponctuelle



Les nouveaux modes de visualisation

- Représentation de données agrégées sous forme ponctuelle

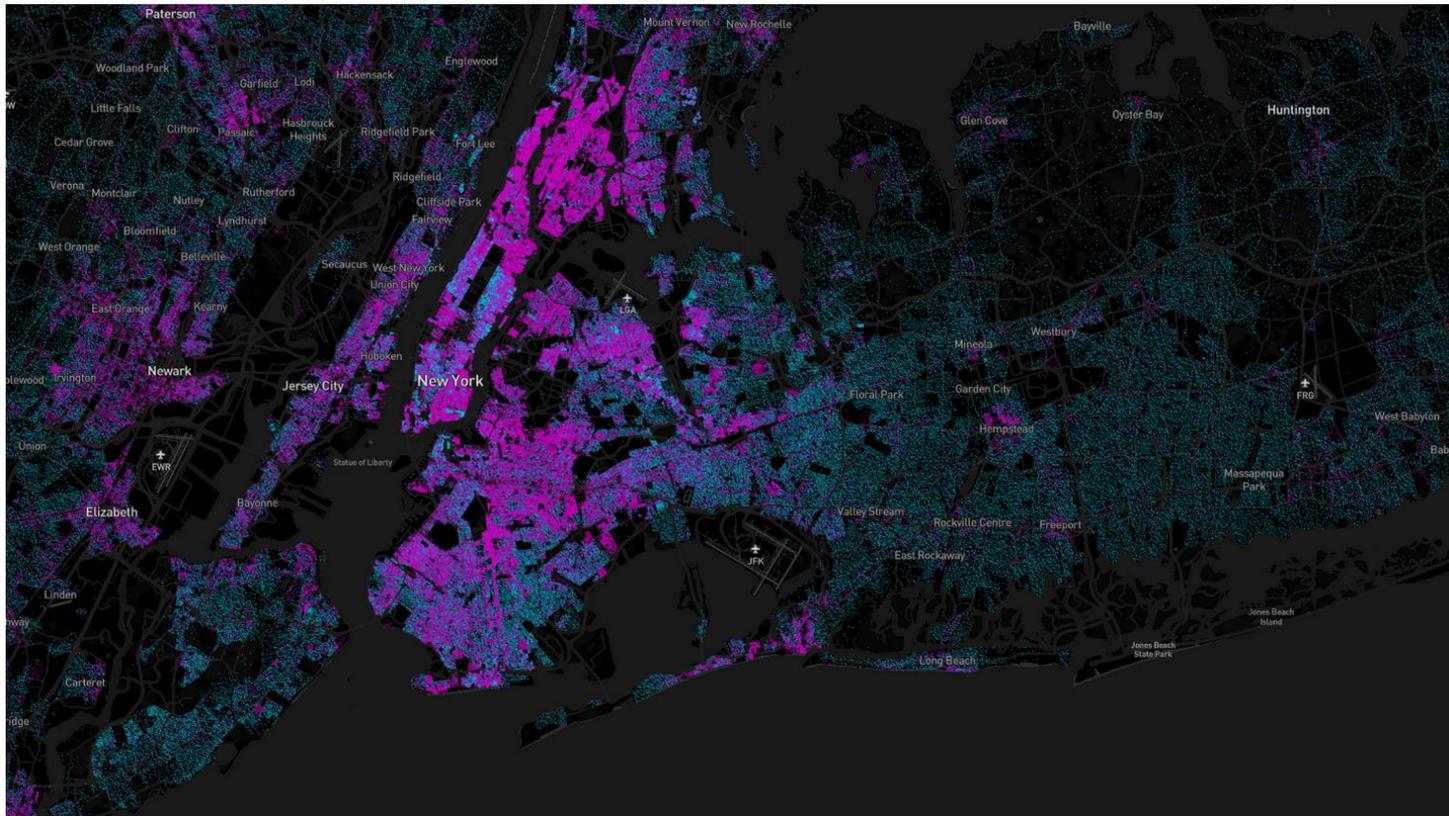


Recensement 2016 - Langues maternelles

● Anglais ● Français ● Chinois ● Pendjabi ● Espagnol ● Tagalog ● Arabe ● Allemand ● Italien ● Autochtone ○ Autres

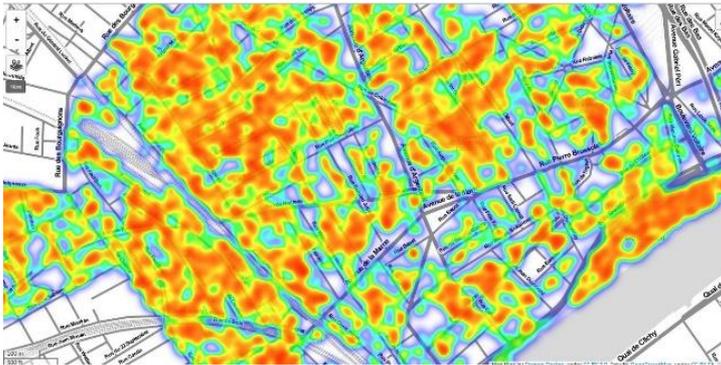
Les nouveaux modes de visualisation

- Représentation de données agrégées sous forme ponctuelle



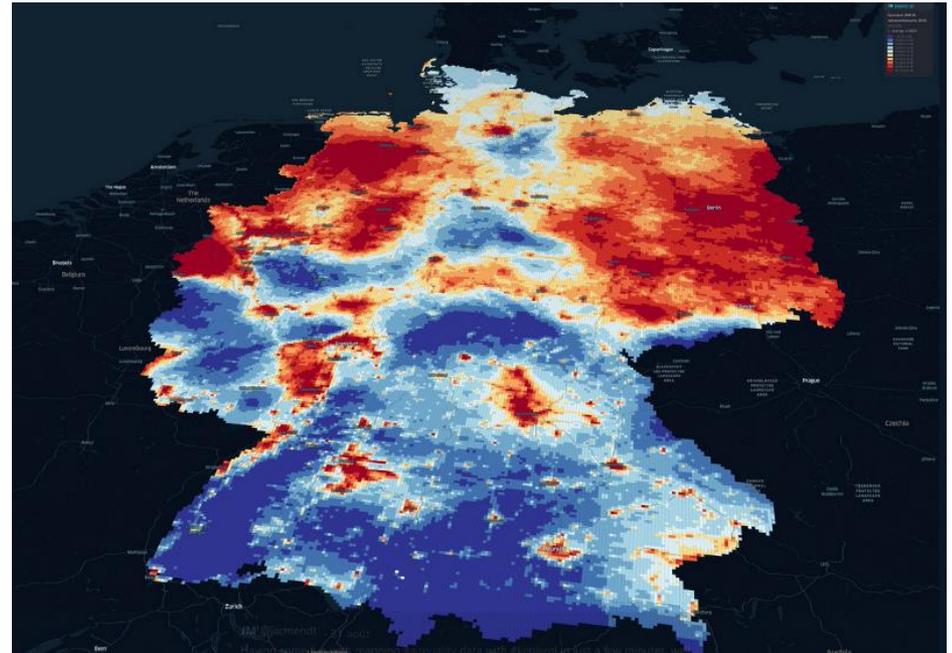
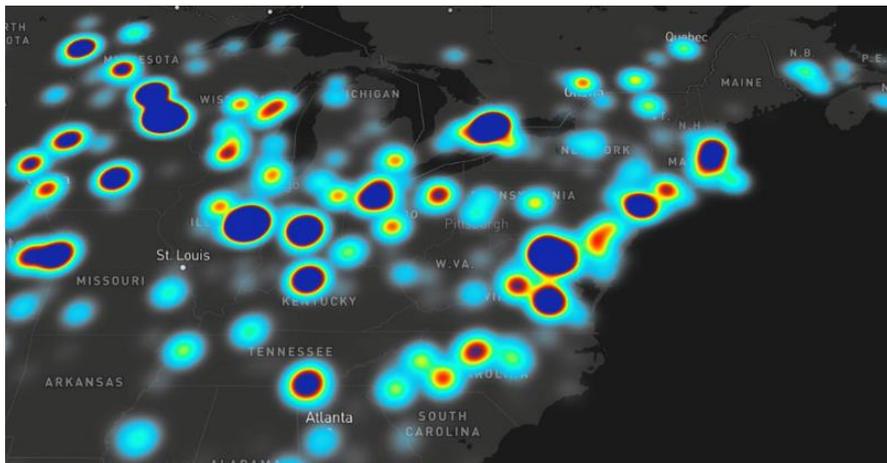
Les nouveaux modes de visualisation

- HeatMap pour visualiser des données nombreuses



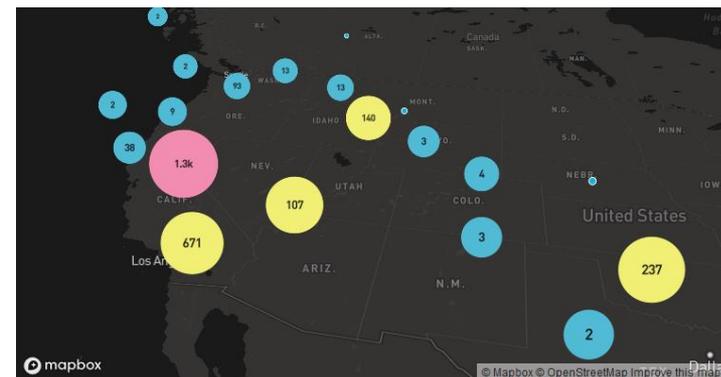
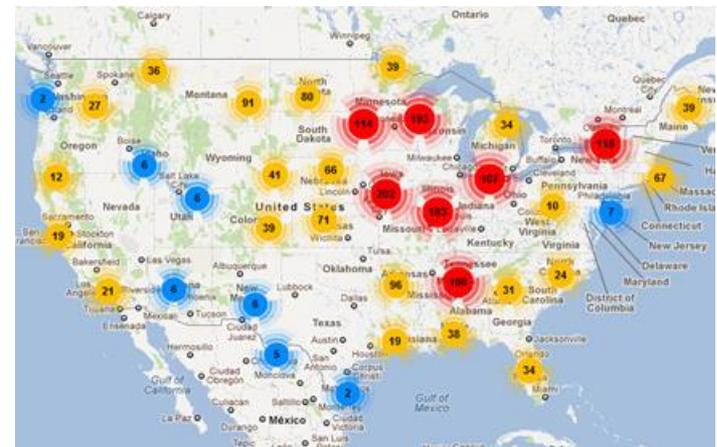
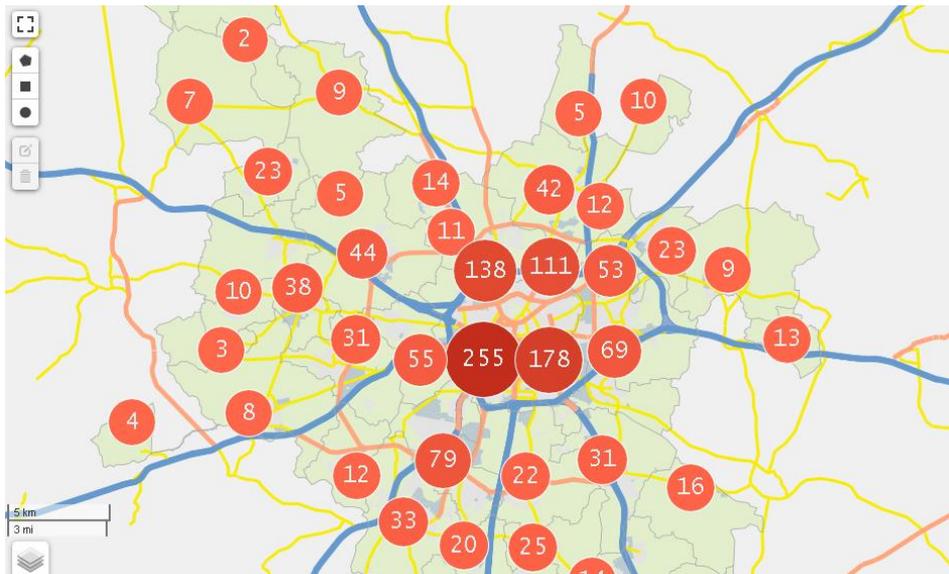
Les nouveaux modes de visualisation

- HeatMap pour visualiser des données nombreuses



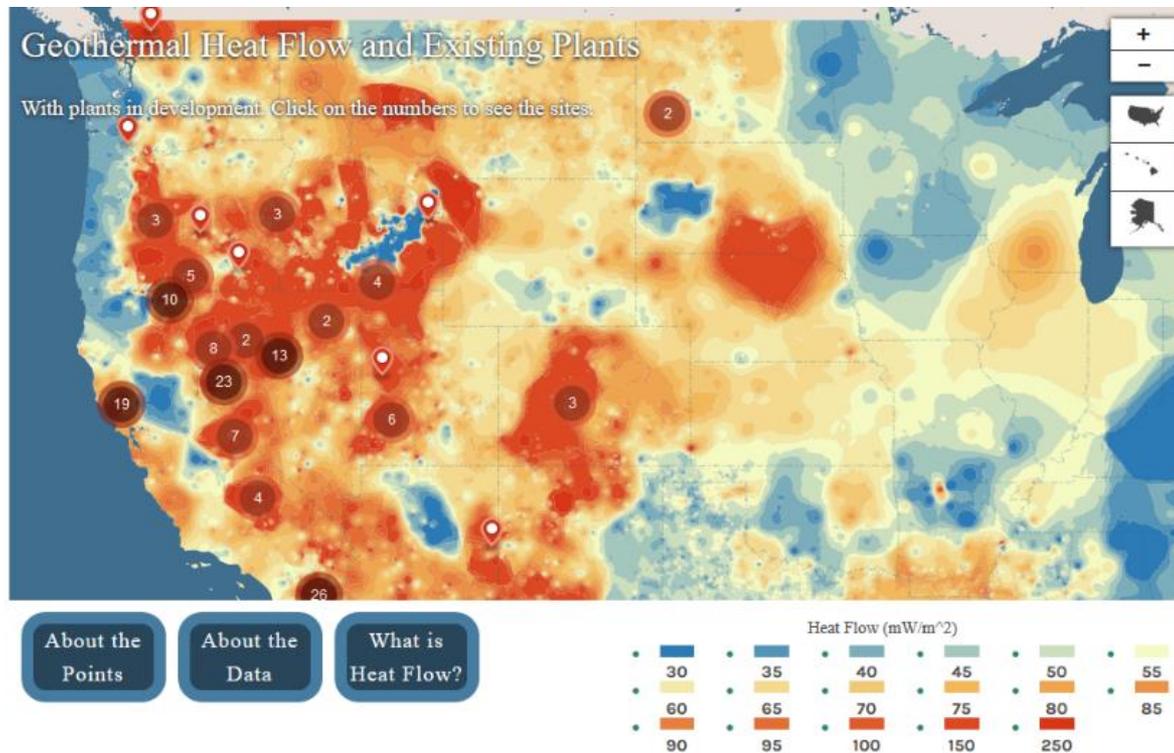
Les nouveaux modes de visualisation

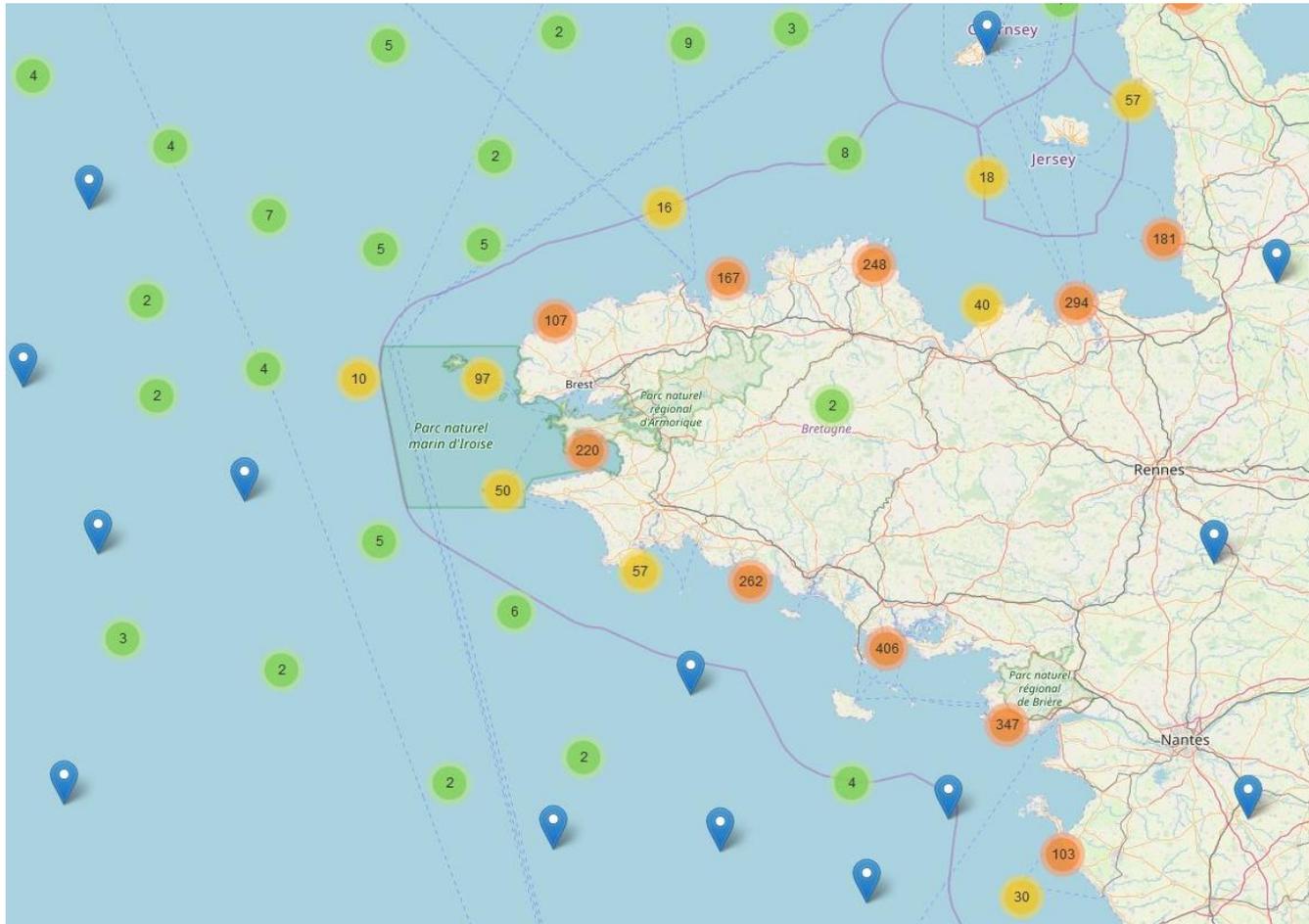
- Clusters pour visualiser des données nombreuses



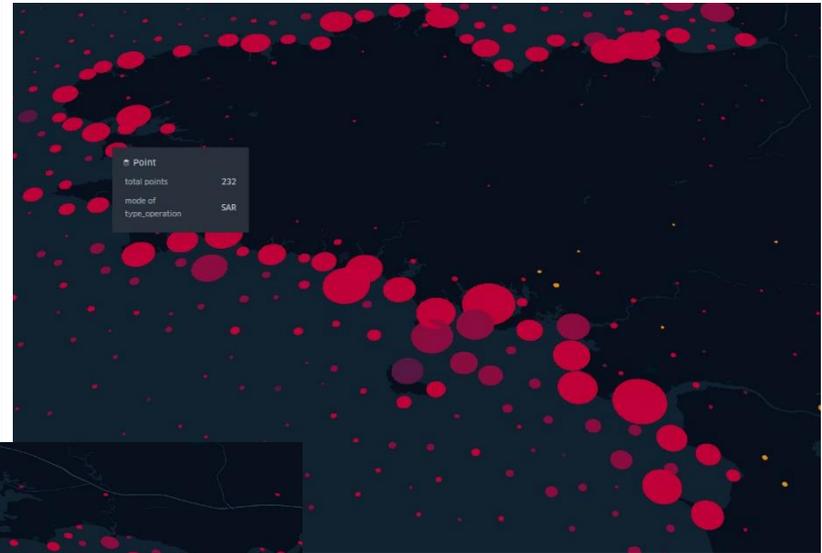
Les nouveaux modes de visualisation

- Clusters + heatmap pour visualiser des données nombreuses



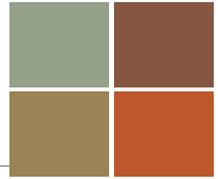








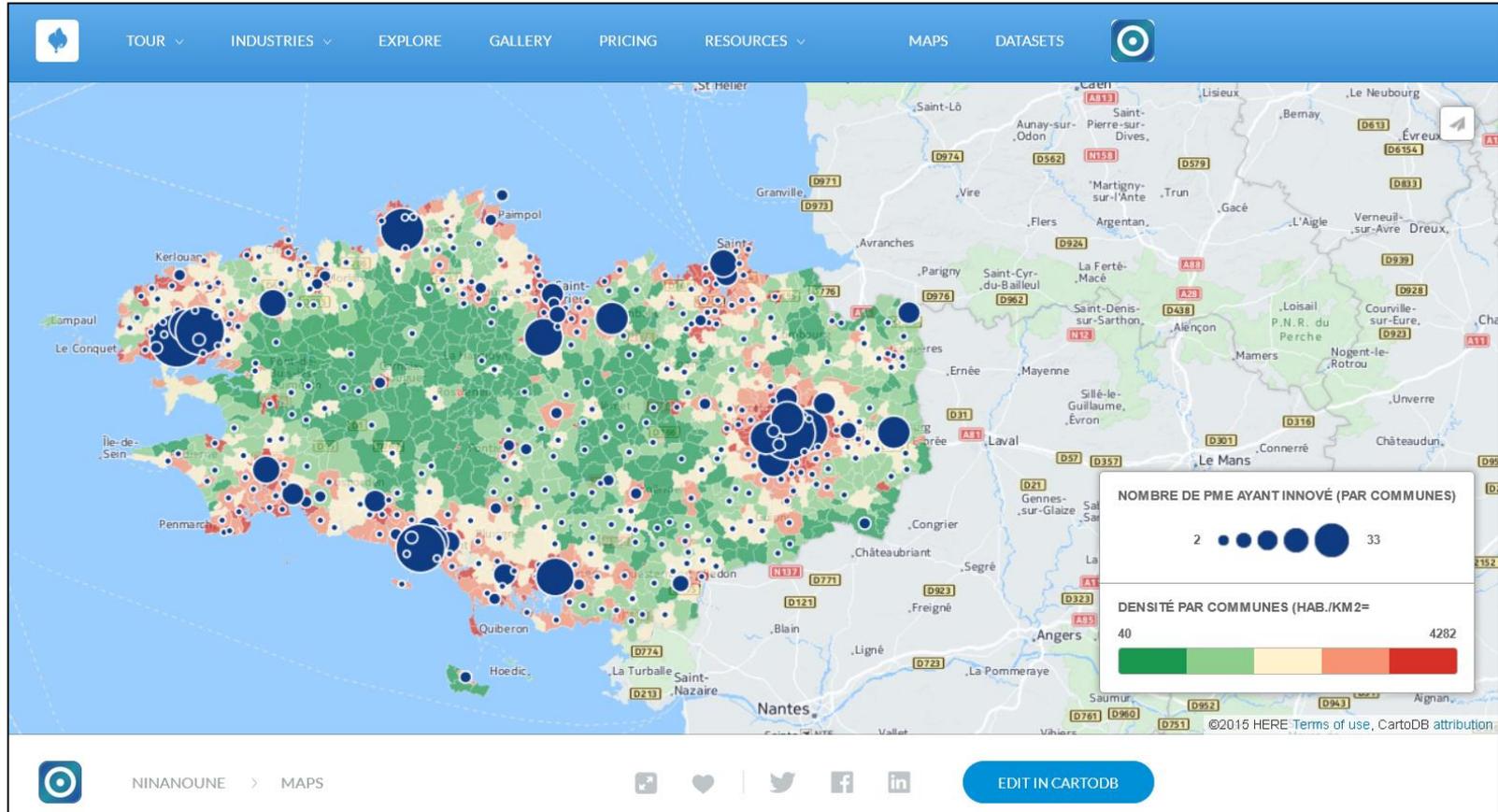
Systemes de signes variés



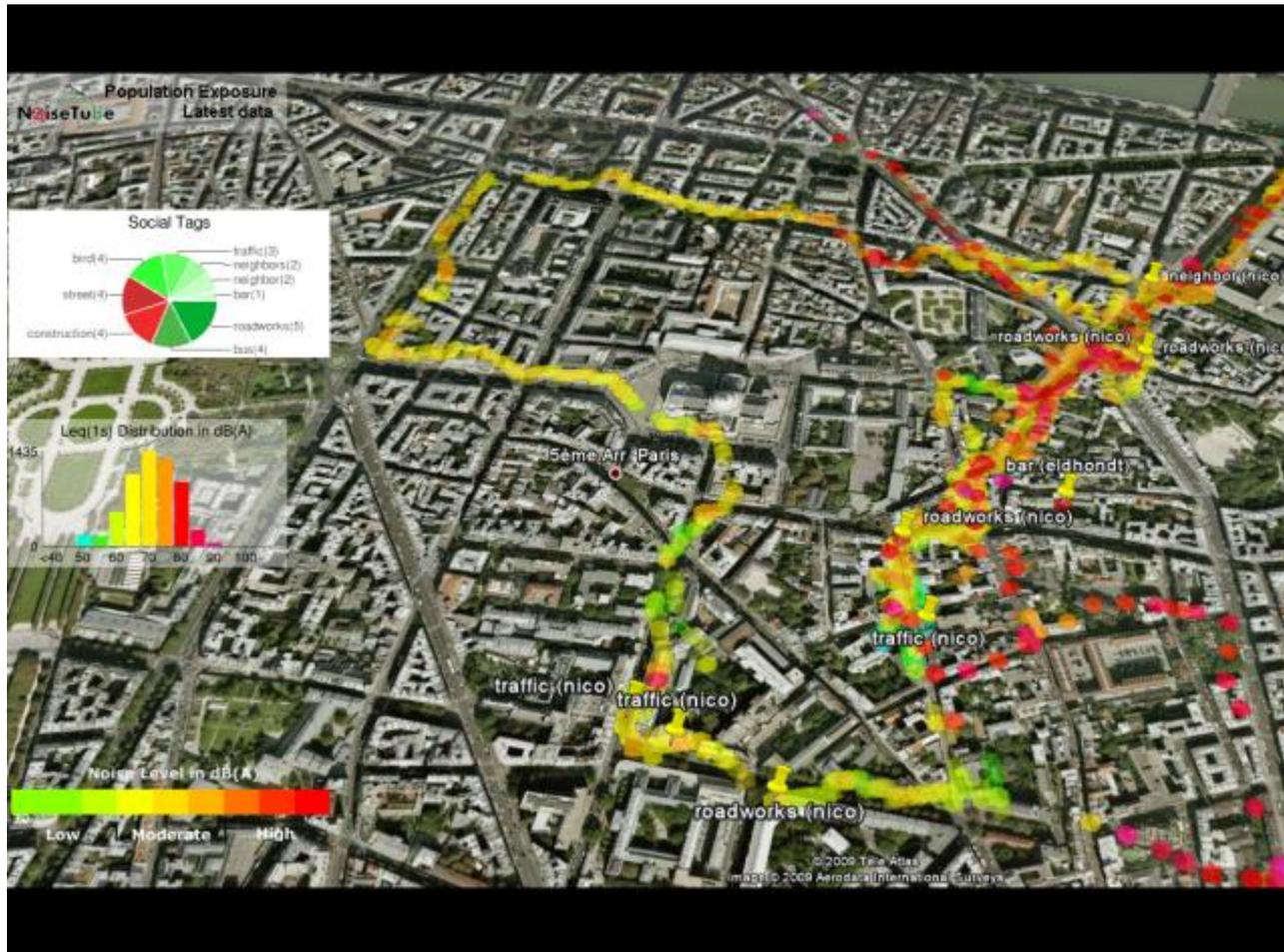
- De multiples dispositifs graphiques pour représenter, différencier, ordonner, catégoriser des données (avantages, défauts)

	Quantitatives		Qualitatives	
	Absolues	Relatives	Nominales	Ordinales
Ponctuelle				
Linéaire	X			
Zonale				

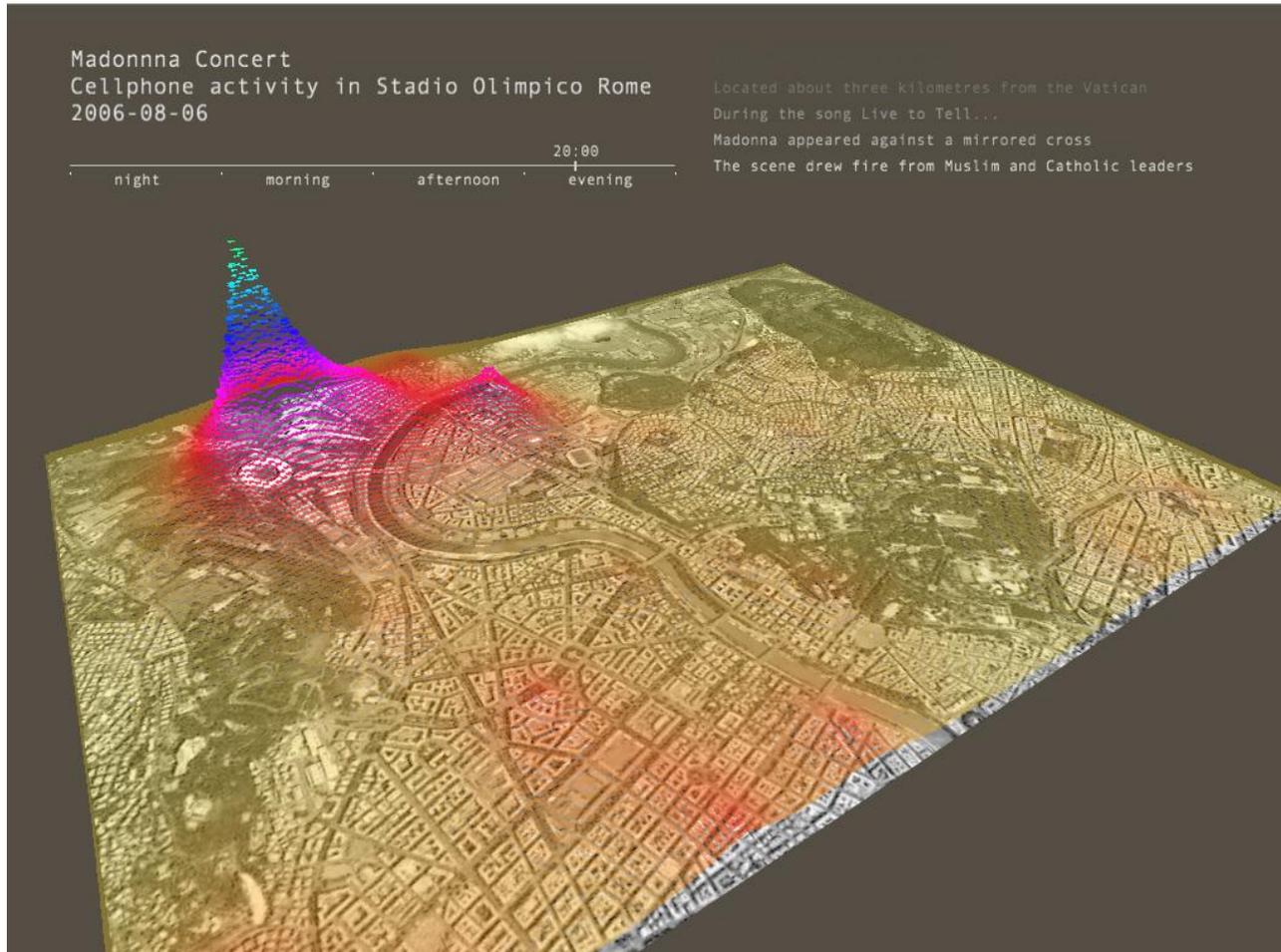
Nouvelles formes de représentation



Nouvelles formes de représentation



Nouvelles formes de représentation



Nouvelles formes de représentation



Références Bibliographiques

- BEGUIN M., PUMAIN D., 2010. La représentation des données géographiques : Statistique et cartographie. Collection Cursus, Edition Armand Colin, Paris. 192p. (Troisième édition 2010)
- BERTIN J., 1967. Sémiologie graphique. Mouton-Gauthier-Villars-Bordas, Paris, 1ère Edition. 431p. (2ème Edition 1973).
- BERTIN J., 1977. La graphique et le traitement graphique de l'information. Edition Flammarion, Collection : Nouvelle bibliothèque scientifique. 277p.
- BRUNET R., 1987. La carte, Mode d'emploi. Fayard, Reclus.
- JOLY F., 1985. La cartographie. Collection Que sais-je ? n° 937. PUF. 127p. (Nouvelle édition 1994).
- POINDEVIN D., 1999. La carte moyen d'action : conception et réalisation , Ellipses, Paris. 199p.
- STEINBERG J., 2000. Cartographie : Télédétection - Systèmes d'information géographiques, Armand Colin, Paris. 158p.

Références Bibliographiques

