

# 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 &amp; quantitative differences</i>

## # THÉORIE DES SIG – 2020

@ BORIS MERICKSKAY



# Objectifs de la séance

---

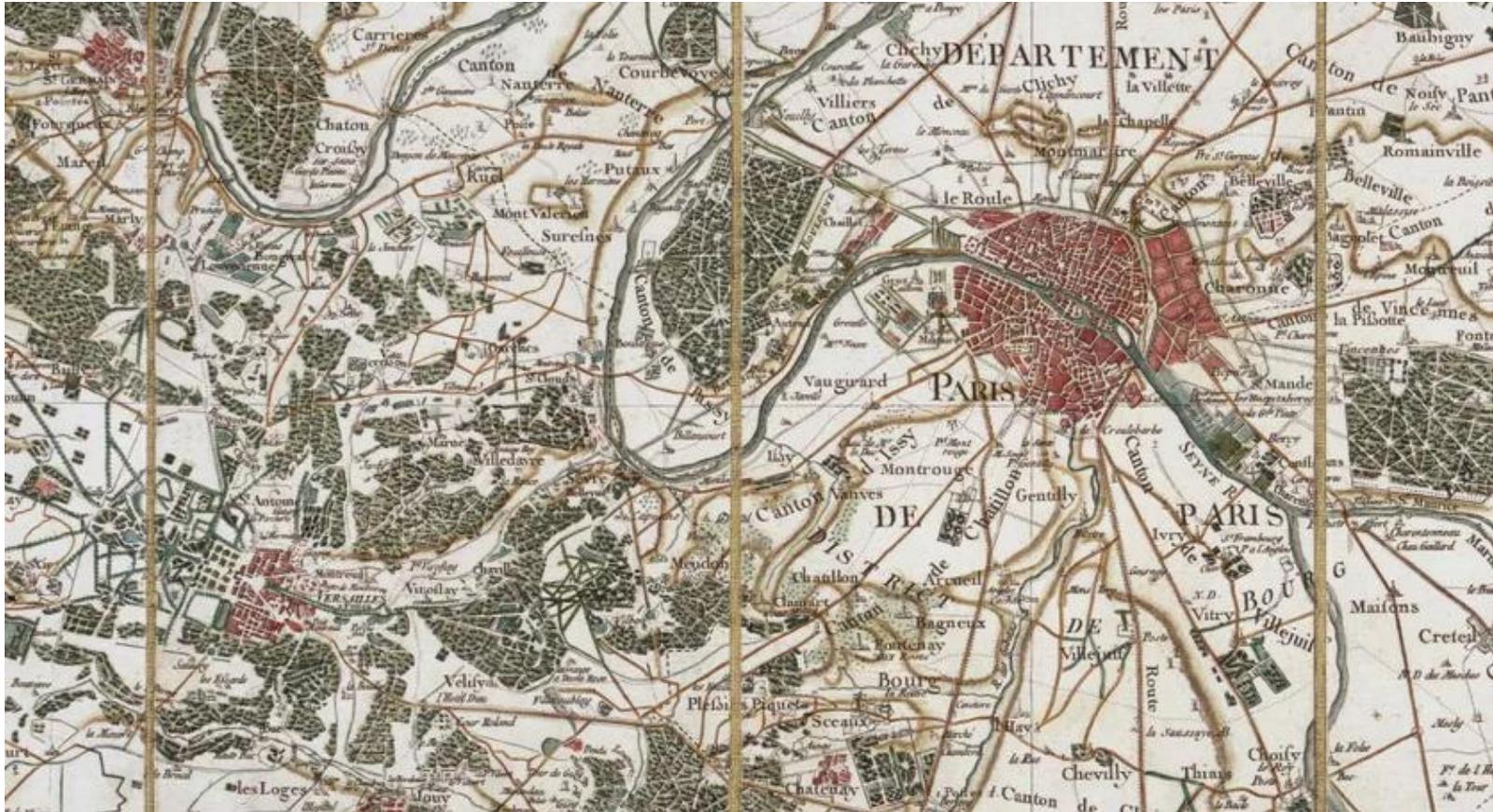
- Appréhender la carte comme objet (géo)graphique
- Familiarisation avec la sémiologie graphique
- Connaître les règles de construction d'une carte
  - Appréhender le processus de construction d'une carte
  - Connaître les différentes variables visuelles
  - Savoir différencier les données pour adapter 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



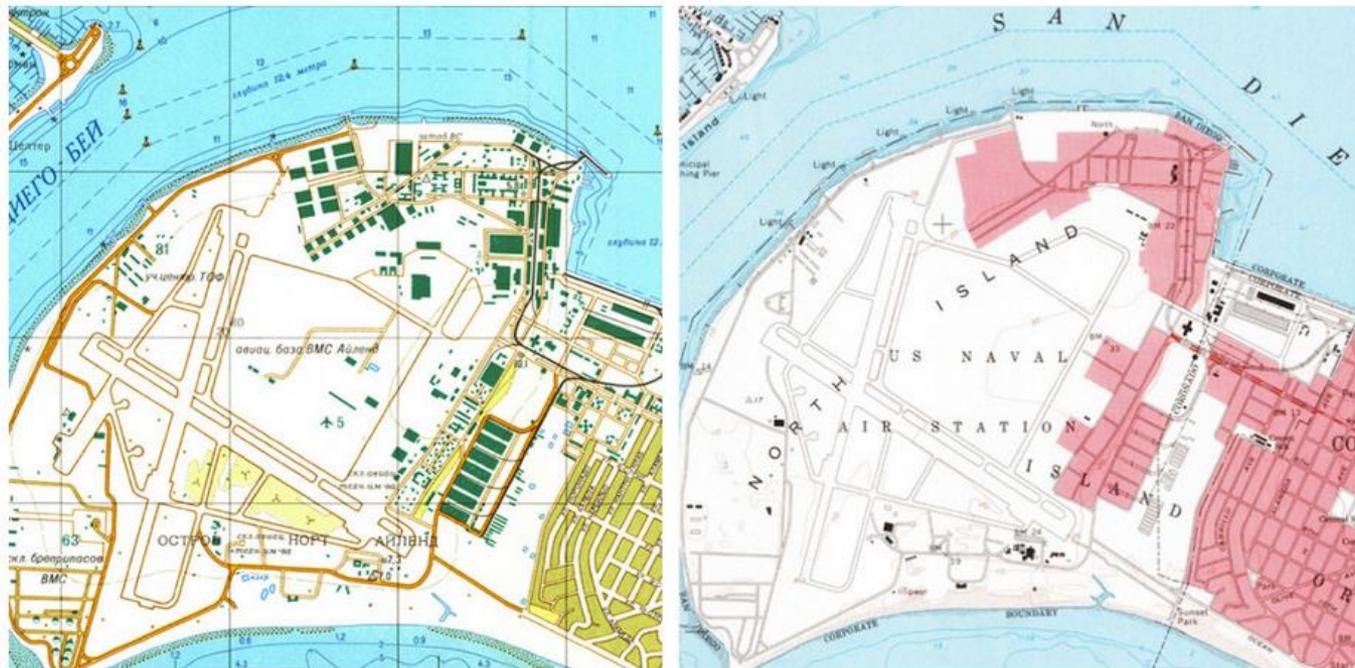
# Introduction

---



# Introduction

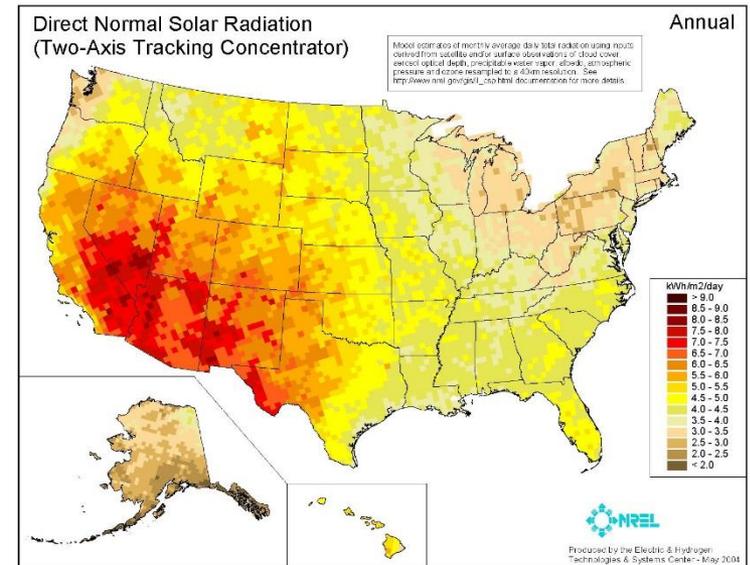
- La géographie ca sert d'abord à faire la guerre (Lacoste)



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

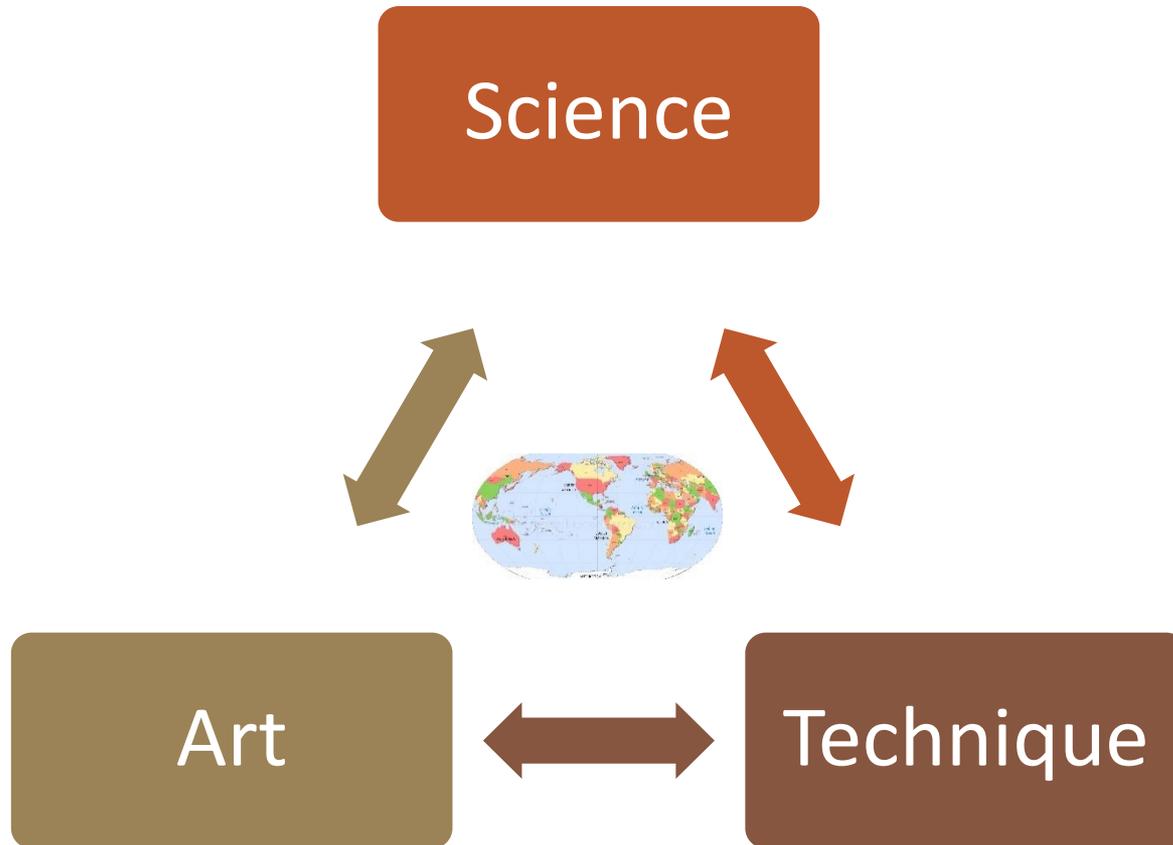
# Introduction

- 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, Webmapping) et **méthodes** de représentation

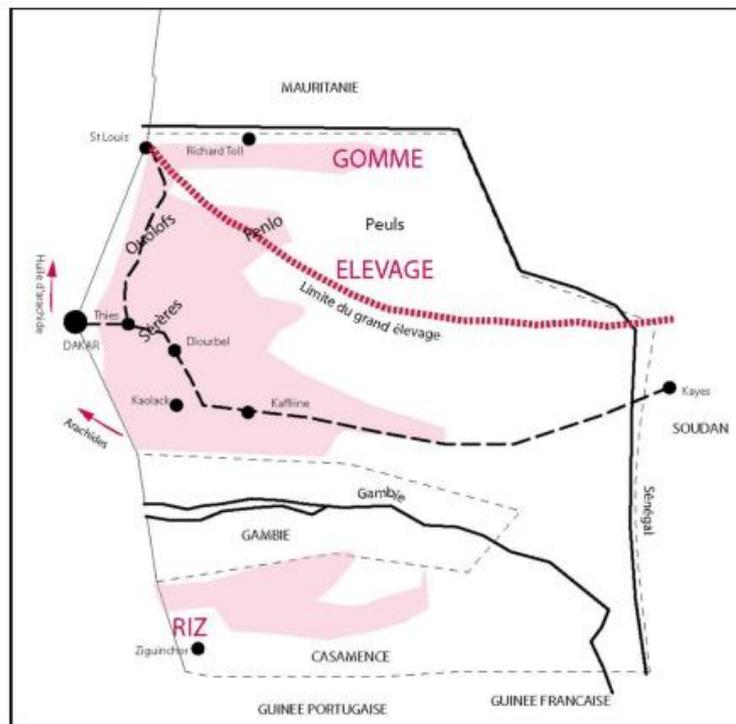
# Introduction

## ➤ 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

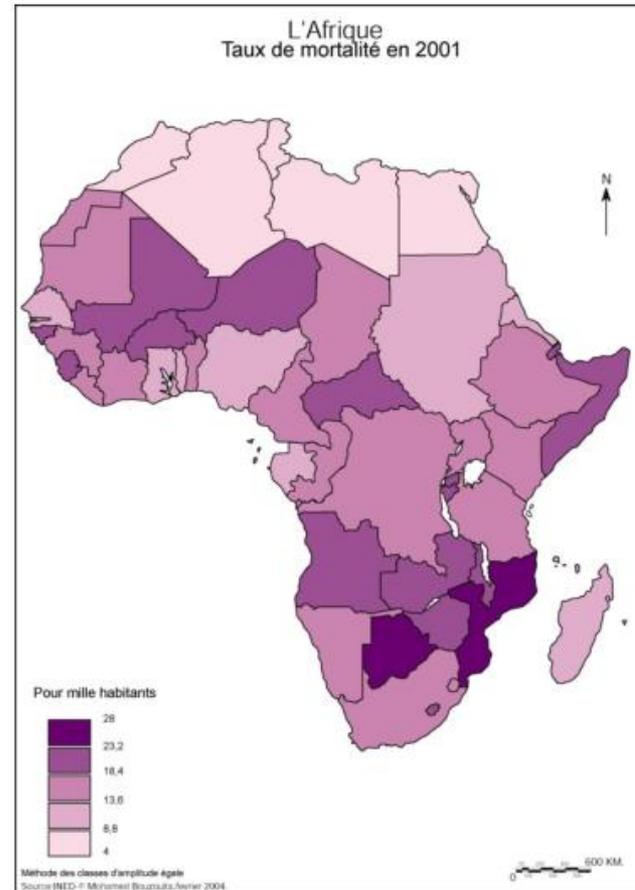


arachides

L'AGRICULTURE AU SENEGAL

Copiée tirée de : J.P. Moreau, 1959, nouveau cours de géographie, F. Nathan

Carte à voir



Pour mille habitants



Méthode des classes d'amplitude égale

Source INED - © Mohamed Bouazizi, février 2004

# (Carto)graphie

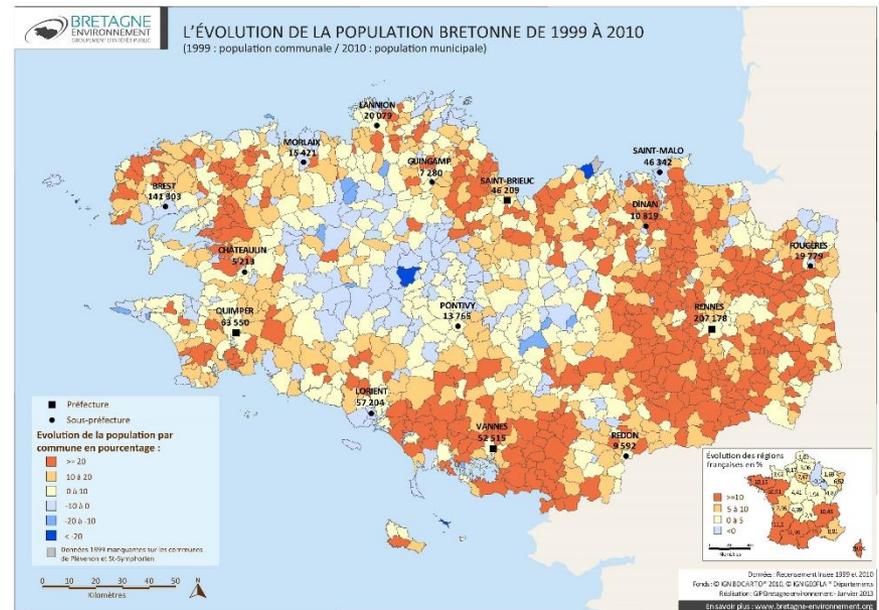
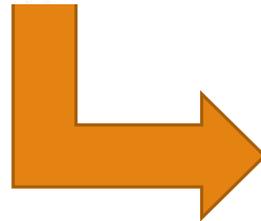
- Le passage d'une information complexe à une image graphique
  - La graphique utilise les propriétés de l'image de l'image visuelle pour faire apparaître les relations d'ordre et de ressemblance entre les données



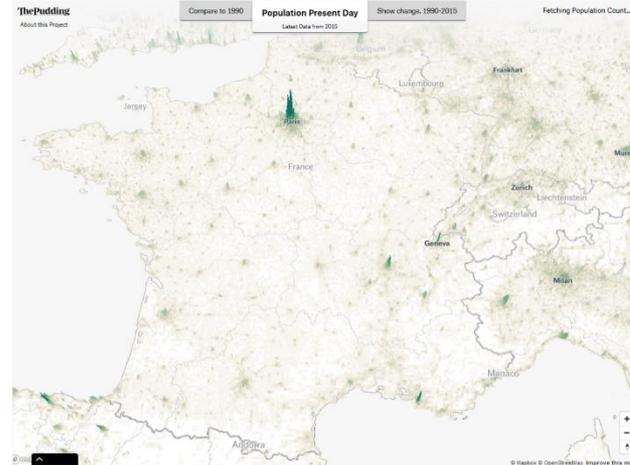
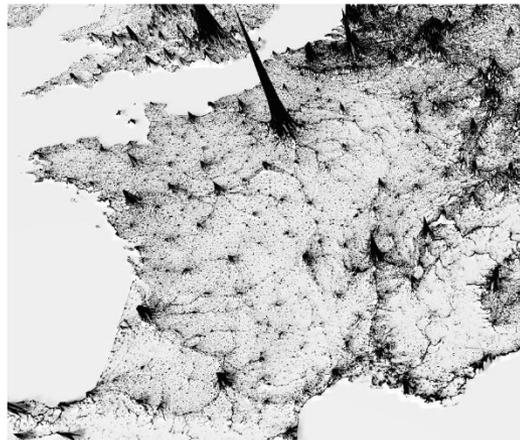
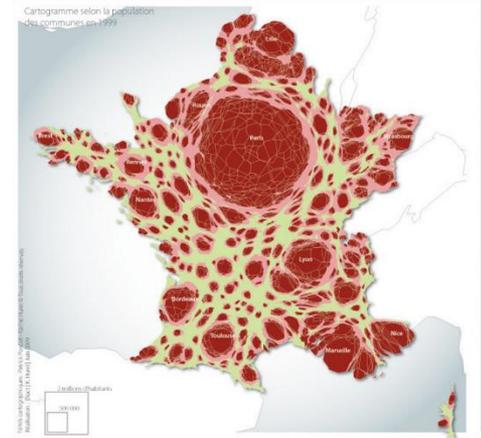
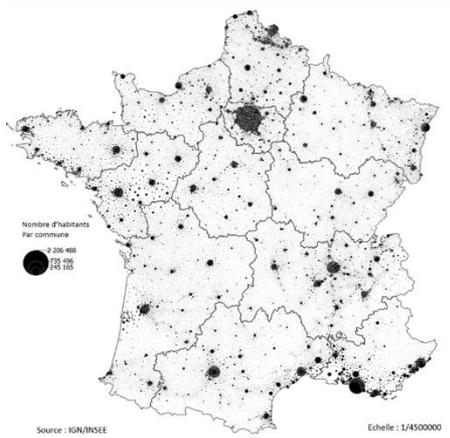
Evolution de la densité de population dans les communes littorales de 1968 à 2006, en hab/km<sup>2</sup>

	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
<b>Façade Manche-Mer du Nord</b>	<b>332</b>	<b>351</b>	<b>354</b>	<b>356</b>	<b>353</b>
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
<b>Façade Atlantique</b>	<b>153</b>	<b>167</b>	<b>174</b>	<b>184</b>	<b>194</b>
Languedoc-Roussillon	132	161	192	219	247
PACA	589	668	677	692	726
Corse	40	51	55	56	63
<b>Façade Méditerranée</b>	<b>276</b>	<b>317</b>	<b>328</b>	<b>339</b>	<b>361</b>
<b>Littoral</b>	<b>224</b>	<b>250</b>	<b>258</b>	<b>268</b>	<b>281</b>

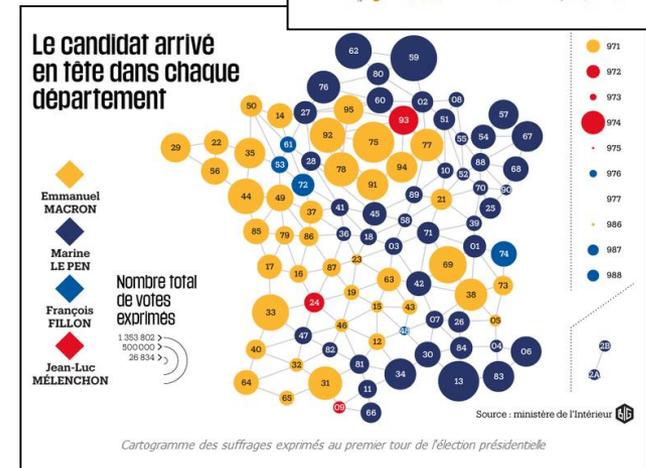
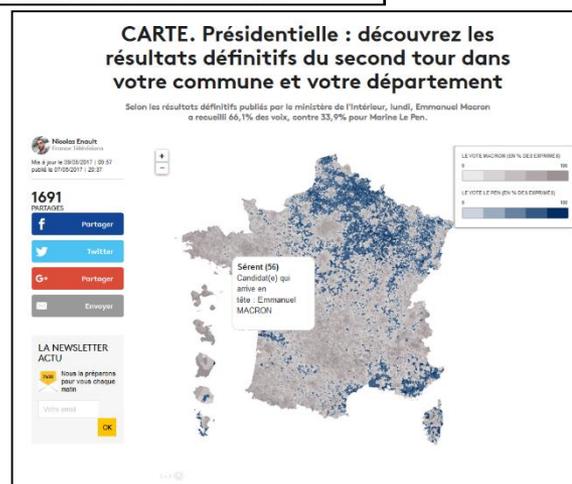
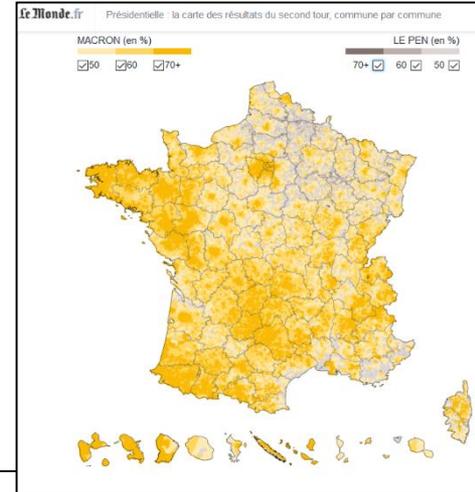
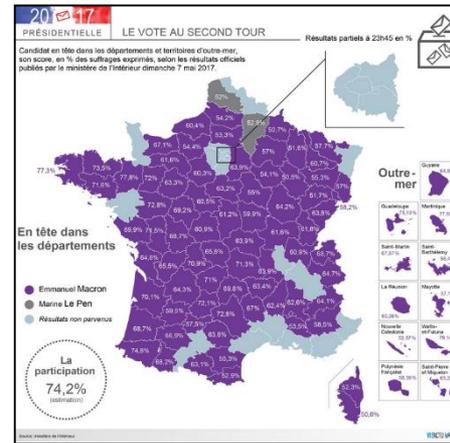
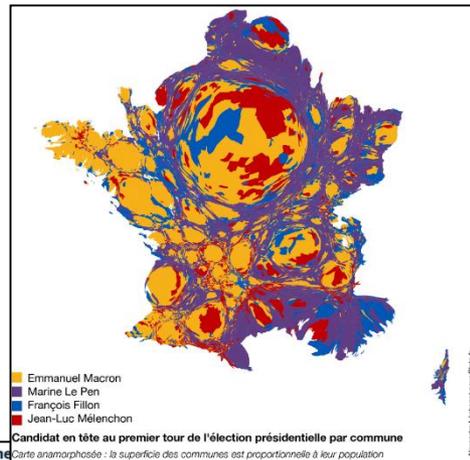
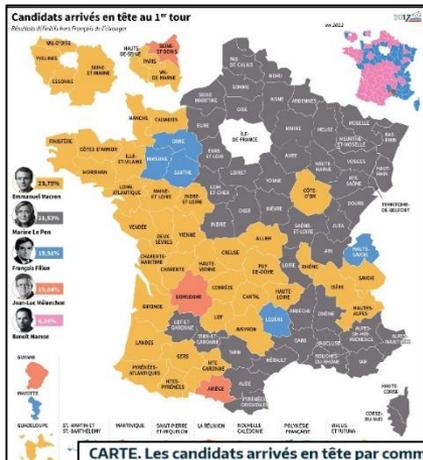
Source : Insee, RP, Observatoire du littoral



# La population en carte



# L'élection présidentielle en cartes



# De la carte...

---

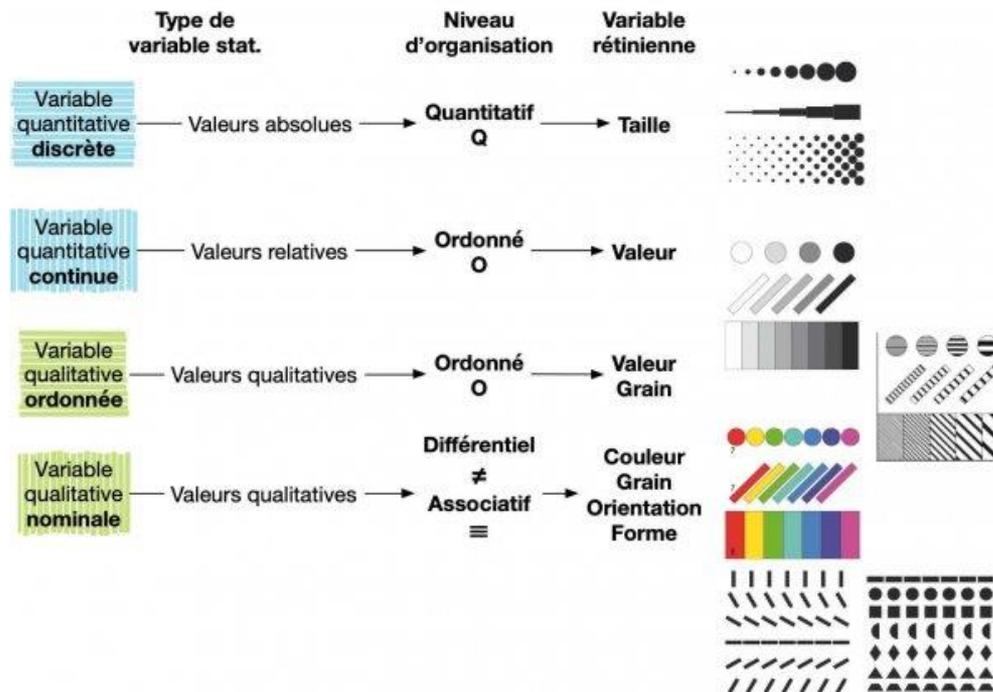
**La carte est un moyen de communication**

→ 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 cartographie thématique vise à représenter graphiquement, sur un fond de carte, un phénomène
- Dans le cadre d'un SIG, ce phénomène peut prendre la forme d'une variable statistique, qualitative ou quantitative, stockée dans les attributs d'une table ou calculée

# ...à la sémiologie graphique

- La cartographie thématique possède une méthodologie bien définie, qui permet d'obtenir des représentations *efficaces* : la sémiologie graphique.



# Sémiologie graphique

---

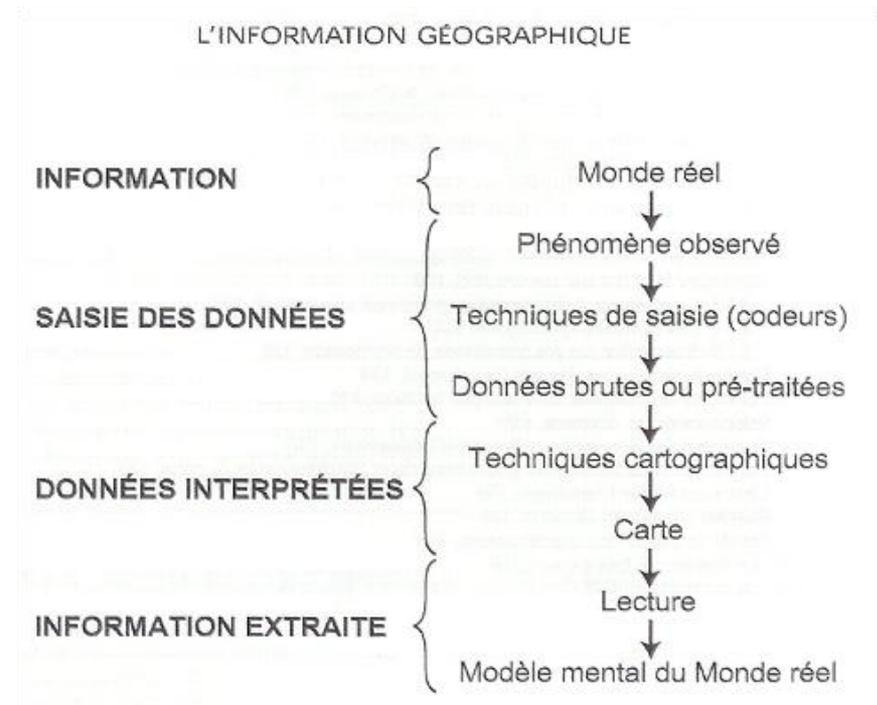
**Sémiologie graphique** : l'ensemble des règles permettant l'utilisation d'un **système graphique de signes** pour la transmission d'une information **correcte** et **accessible à un lecteur**

- 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

---

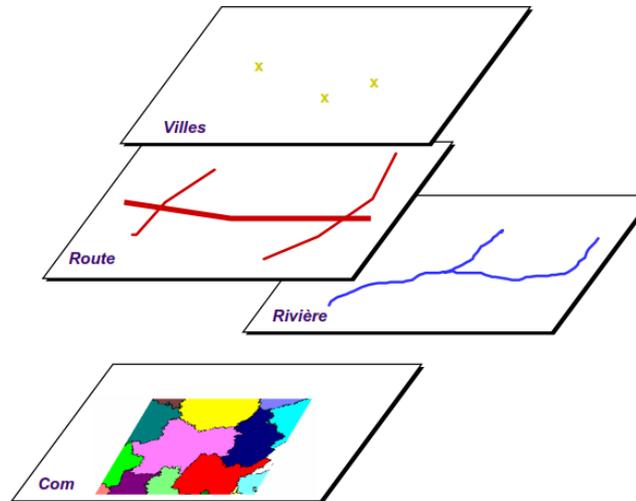
➤ L'implantation est la transcription cartographique d'un objet, d'une valeur ou d'un phénomène sur un plan

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

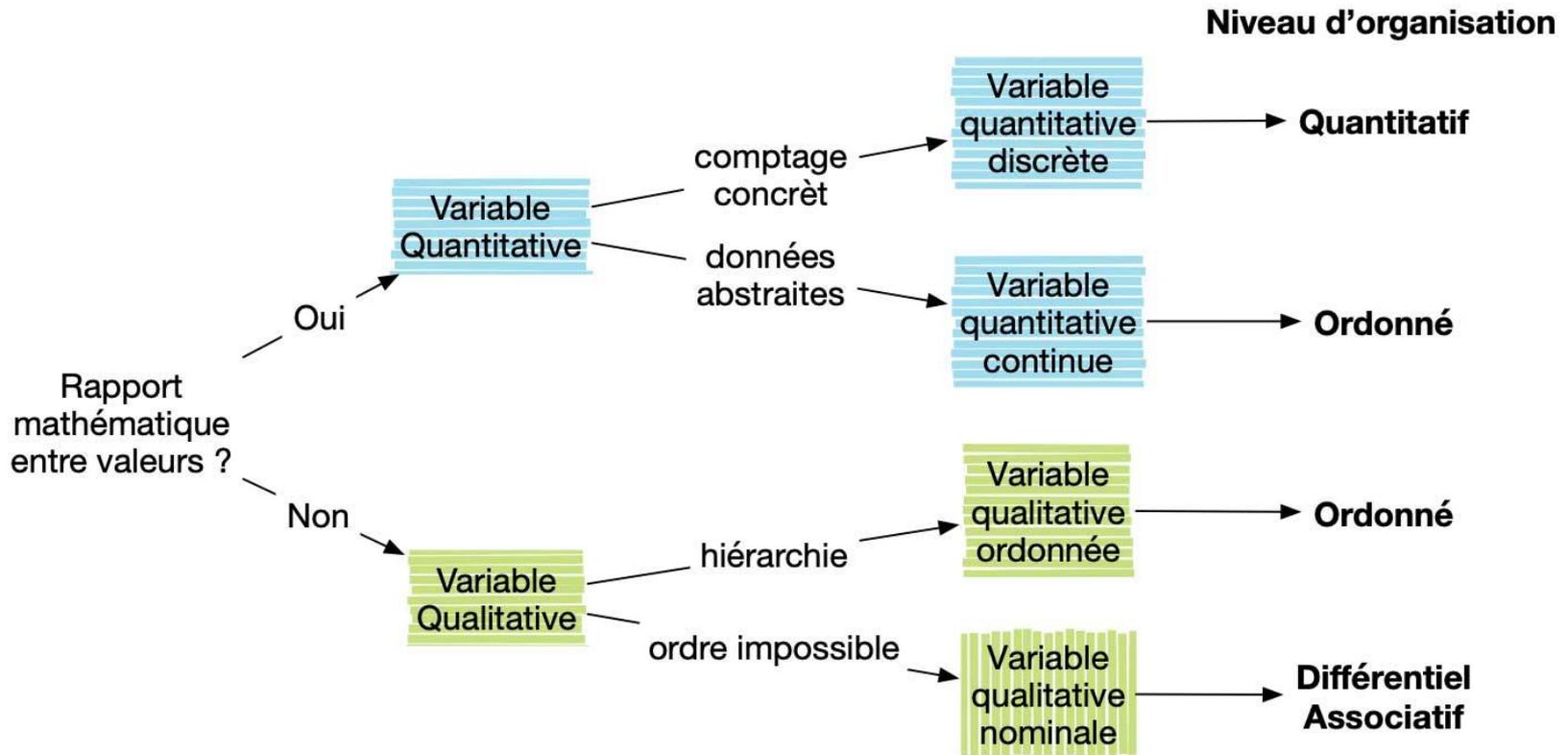
Ponctuelle

Linéaire

Zonale



# Données en entrée



# Les données

---

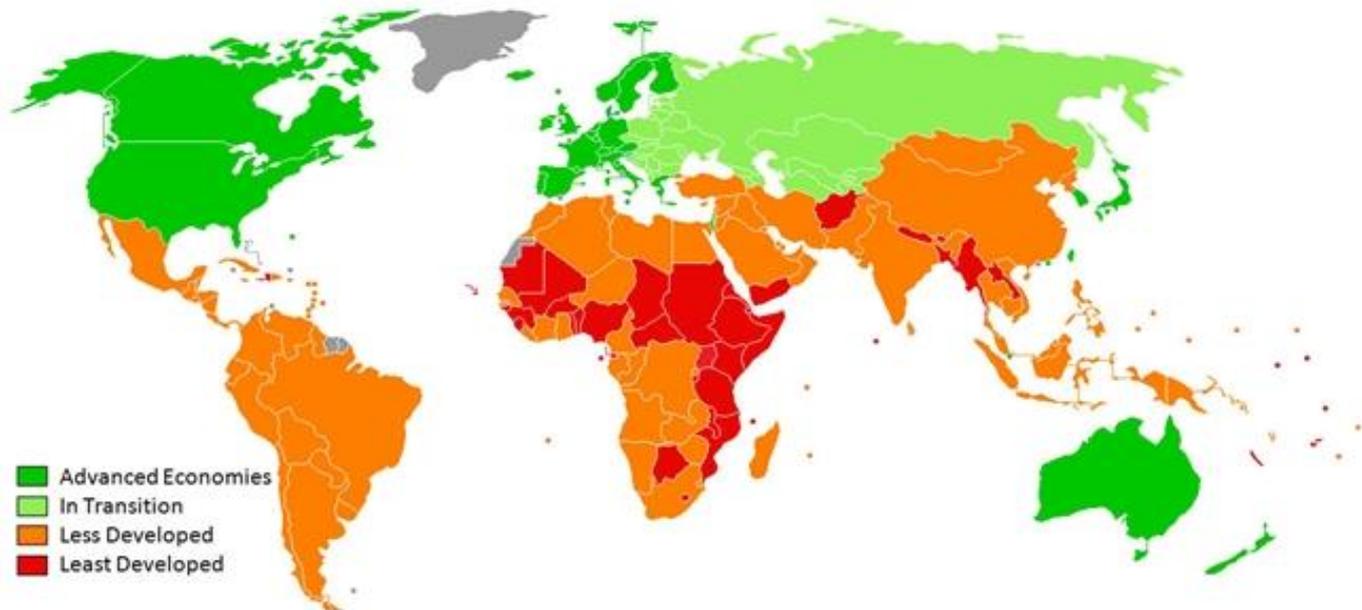
- Une variable **qualitative** indique l'affectation d'un territoire (ou d'un point) à une nomenclature (typologie, classe...)
  - Il peut s'agir d'une donnée chiffrée (classe) ou d'information alphanumérique (qualité).
  - Pour la représenter, on privilégiera une variation par la forme, le grain ou 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)

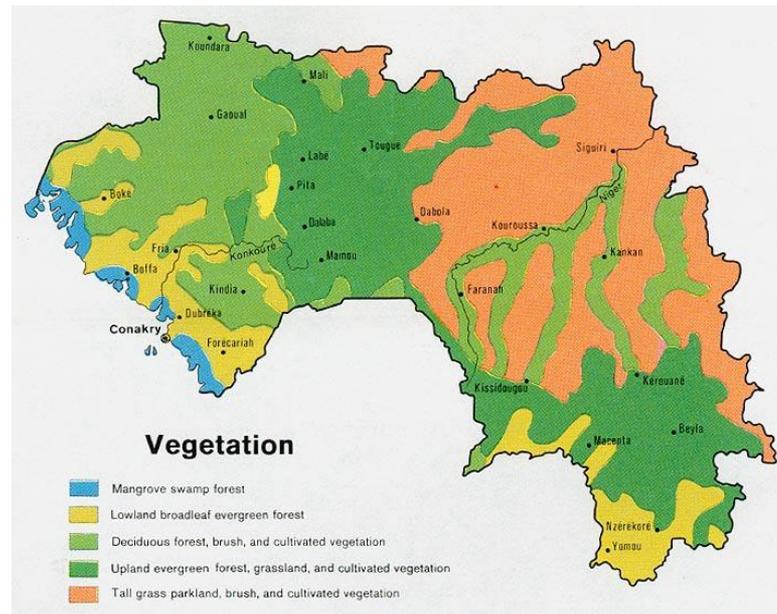
- Ensemble de variables qualitatives que l'on peut classer par ordre croissant ou décroissant (hiérarchie)
  - Ex : Petit, moyen, grand / riche, moyen, pauvre / N2-N3-N4



# Données qualitatives

## NOMINALE

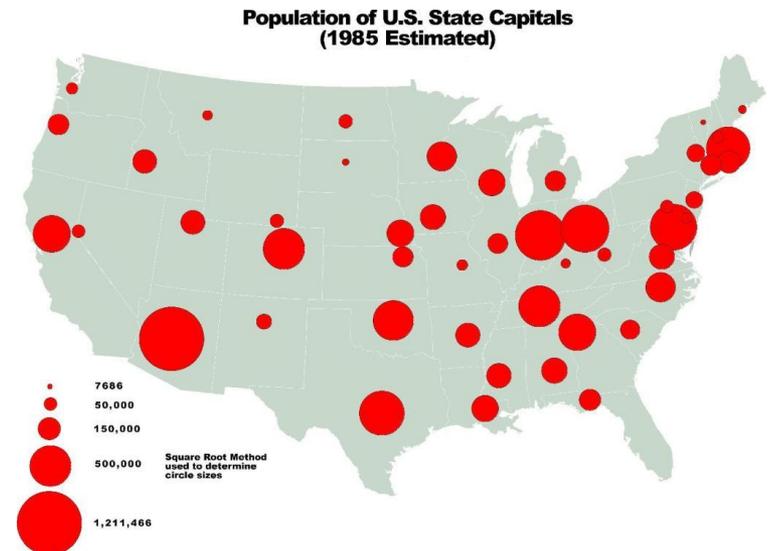
- Ensemble de variable n'ayant entre elles aucun ordre
  - Ex : la branche d'activité, végétation, climat, utilisation du sol



# 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).

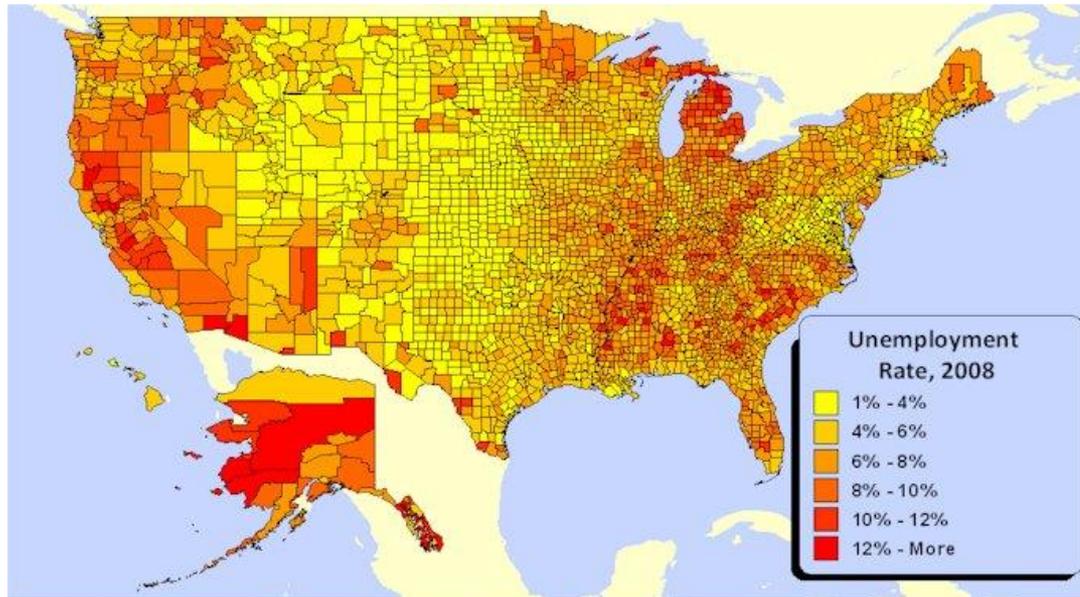


# Données quantitatives

---

## 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** > **Généralisation**

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

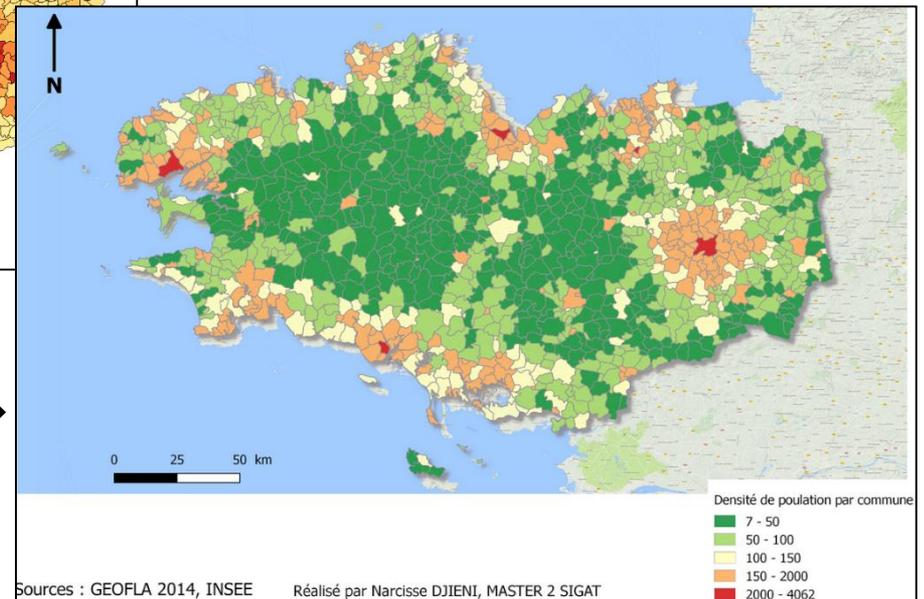
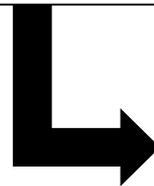
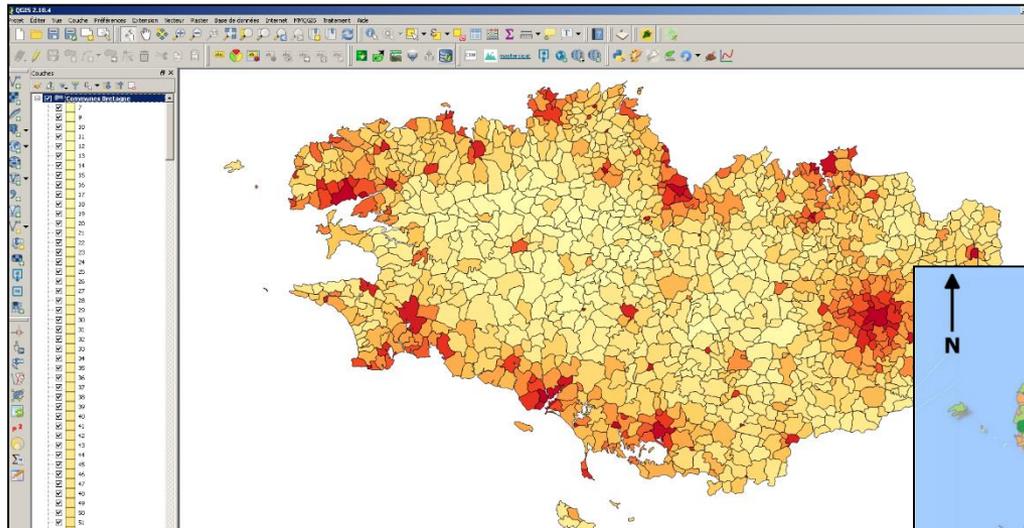
# Discrétisation

---

- 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.

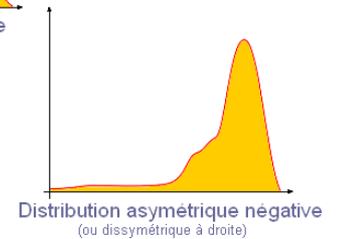
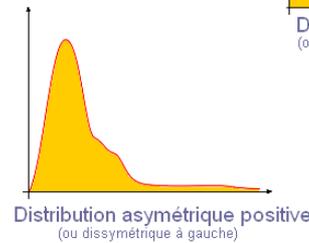
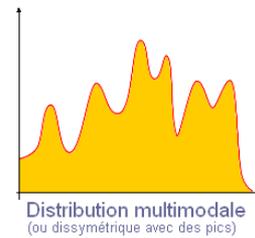
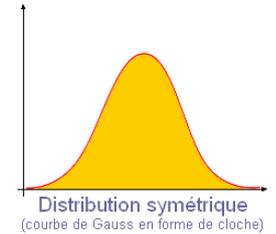
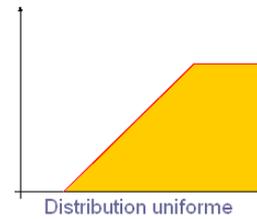
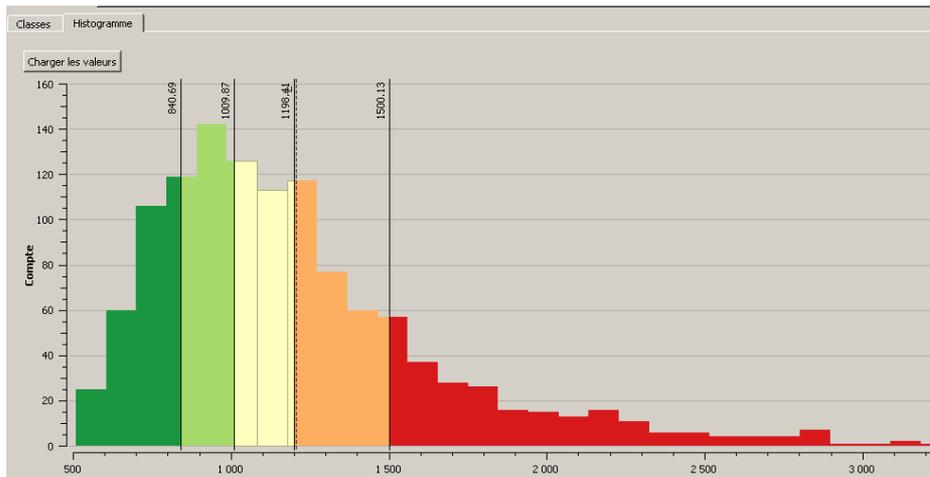
# Discrétisation

## ➤ Généralisation de l'information



# Discrétisation

## ➤ La forme de la distribution statistique

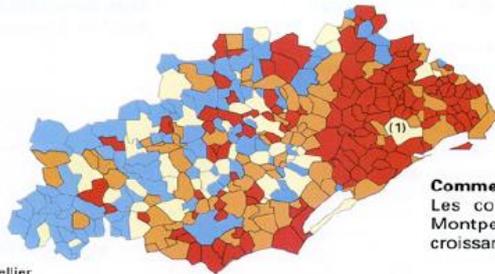
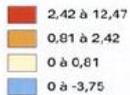


# Discrétisation

## ➤ Combien de classes ?

4 classes : des regroupements importants.

Taux d'évolution annuelle  
de la population (1982-1990)  
en %

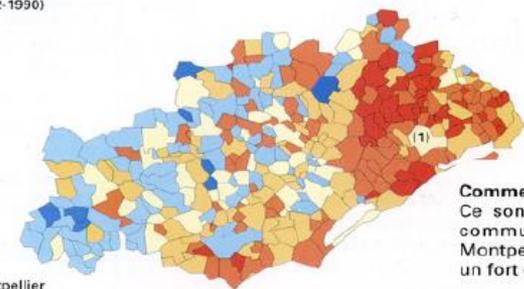
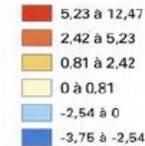


**Commentaire possible :**  
Les communes autour de  
Montpellier sont en forte  
croissance.

(1) commune de Montpellier

6 classes : une discrétisation plus adaptée.

Taux d'évolution annuelle  
de la population (1982-1990)  
en %

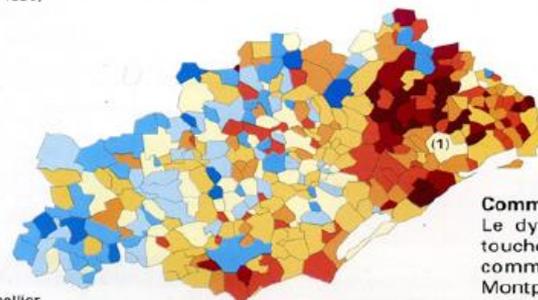


**Commentaire possible :**  
Ce sont principalement les  
communes autour de  
Montpellier qui connaissent  
un fort dynamisme.

(1) commune de Montpellier

9 classes : affinement des structures spatiales.  
(solution mathématique d'après Huntsberger)

Taux d'évolution annuelle  
de la population (1982-1990)  
en %



**Commentaire possible :**  
Le dynamisme le plus fort  
touche essentiellement les  
communes au Nord de  
Montpellier.

(1) commune de Montpellier

# Discrétisation

---

<b>Egale étendue</b>	Chaque classe a la même étendue
<b>Quantiles</b>	Effectifs égaux dans chaque classe. Chaque classe n'a donc pas le même étendue
<b>Seuils fixes</b>	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

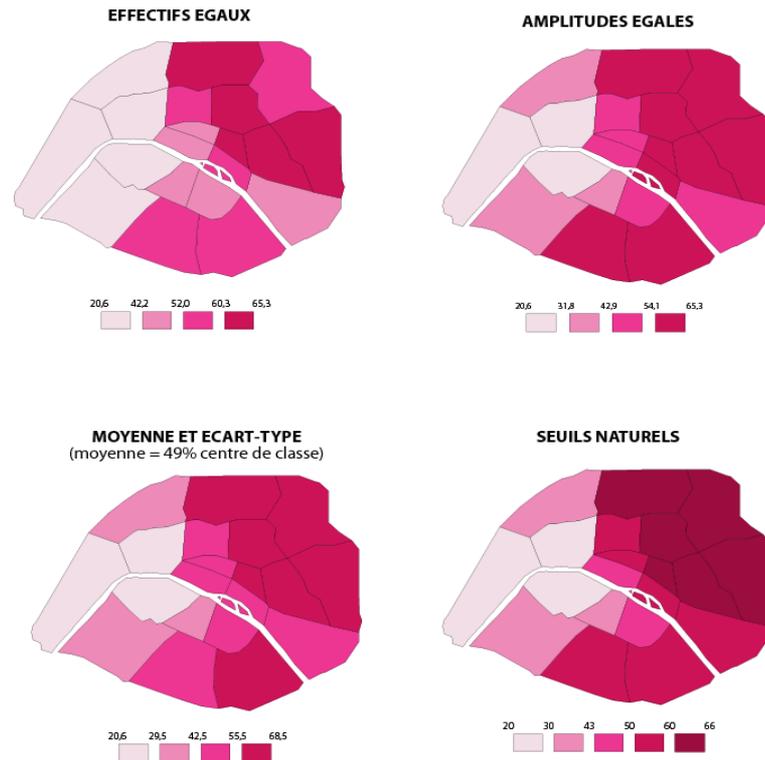


« Les objets géographiques d'une même classe doivent se ressembler plus entre eux qu'ils ne ressemblent aux objets des autres classes »

# Discrétisation

- Les mêmes données mais plusieurs cartes

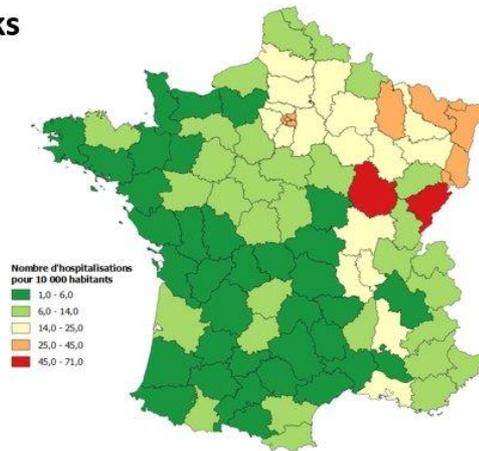
## ELECTIONS MUNICIPALES 2001 2e tour scores obtenus par la gauche en % de votes exprimés



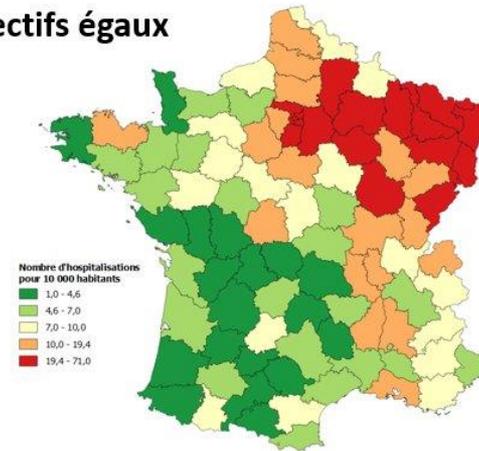
# Discrétisation

➤ Les mêmes données mais plusieurs cartes

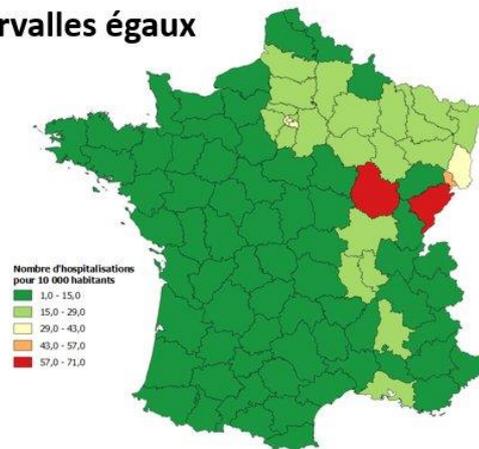
Jenks



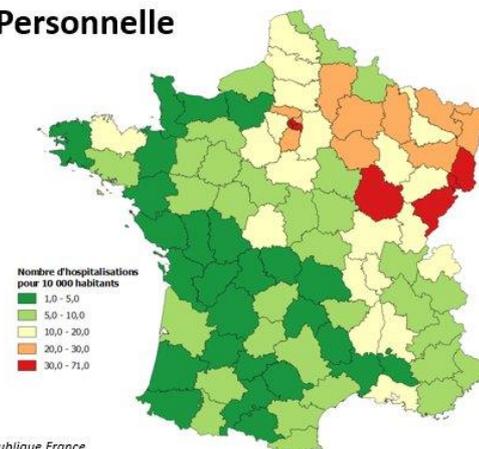
Effectifs égaux



Intervalle égaux



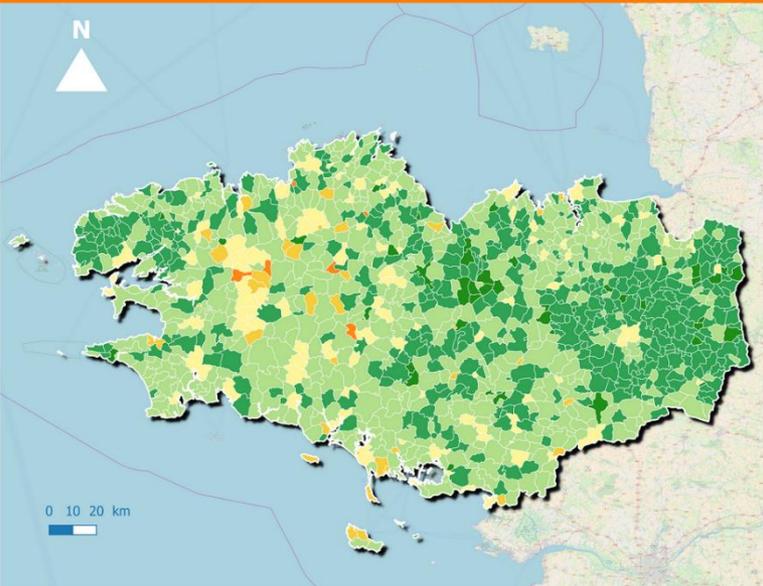
Personnelle



Sources : IGN et Santé publique France

# Manipulations ???

## Chômage : le miracle breton

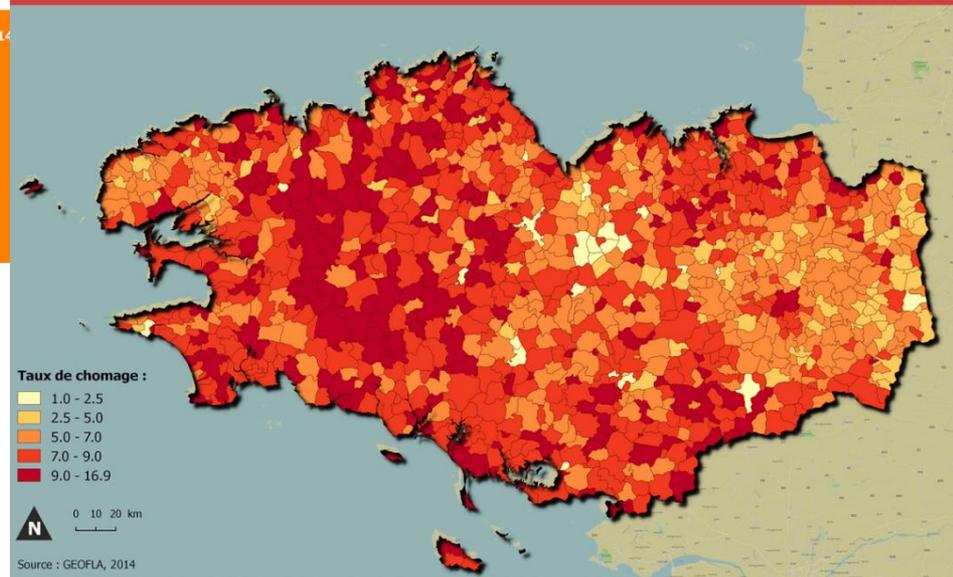


Taux de chômage  
par commune  
(en %)

- 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

---

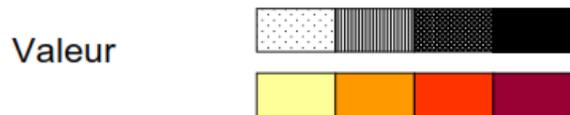
- **C'est le point clef** : après avoir la nature de ses données et défini l'implantation, il faut choisir la variable visuelle
  - Elle va permettre d'exprimer visuellement l'importance de la donnée
- L'efficacité d'une solution graphique passe par la correspondance entre les propriétés des données 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

---

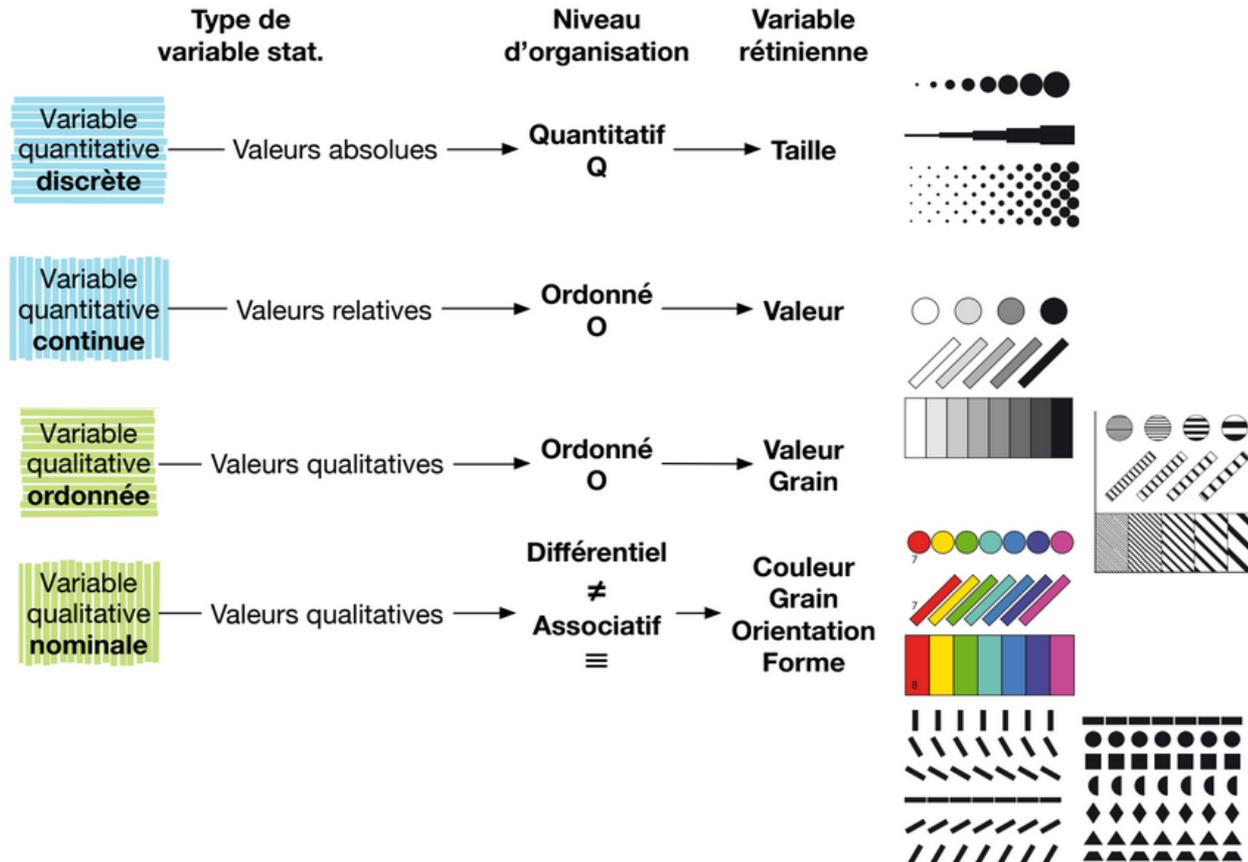


**Ordre et hiérarchie**



**Différences et ressemblances**

# Type de données > Variables visuelles



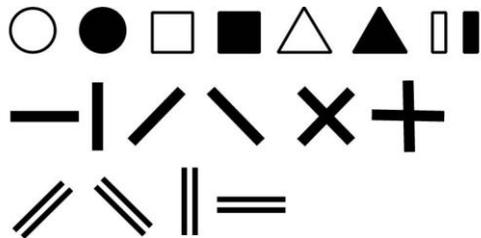
# (1) Variable de forme

---

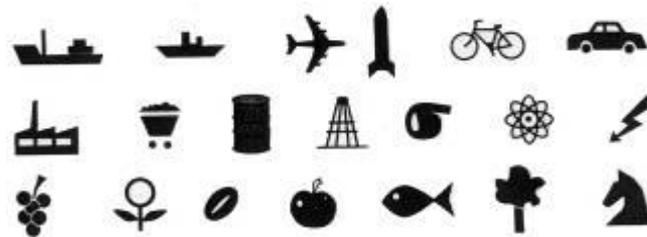
C'est une variation de figures géométriques, de formes symboliques ou de signes conventionnels

→ Essentiellement utilisé en implantation ponctuelle

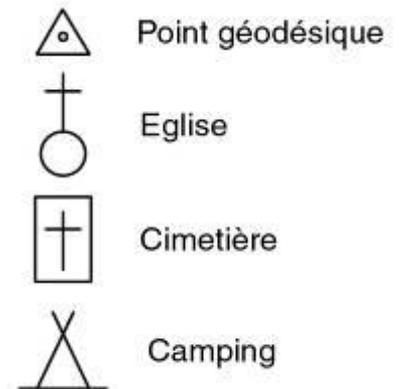
## Formes géométriques



## Formes symboliques



## Signes conventionnels



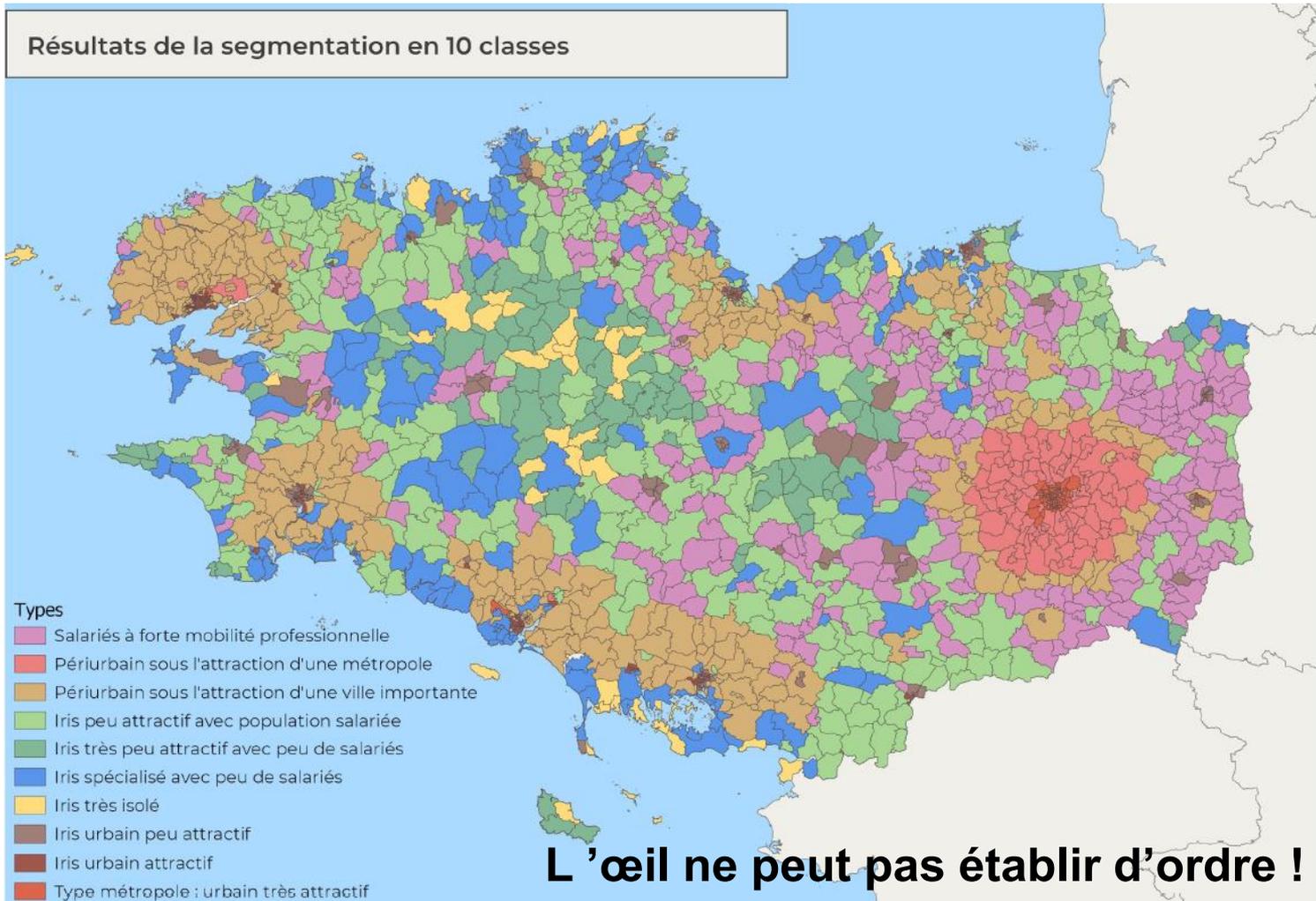
# (1) Variable de forme

---

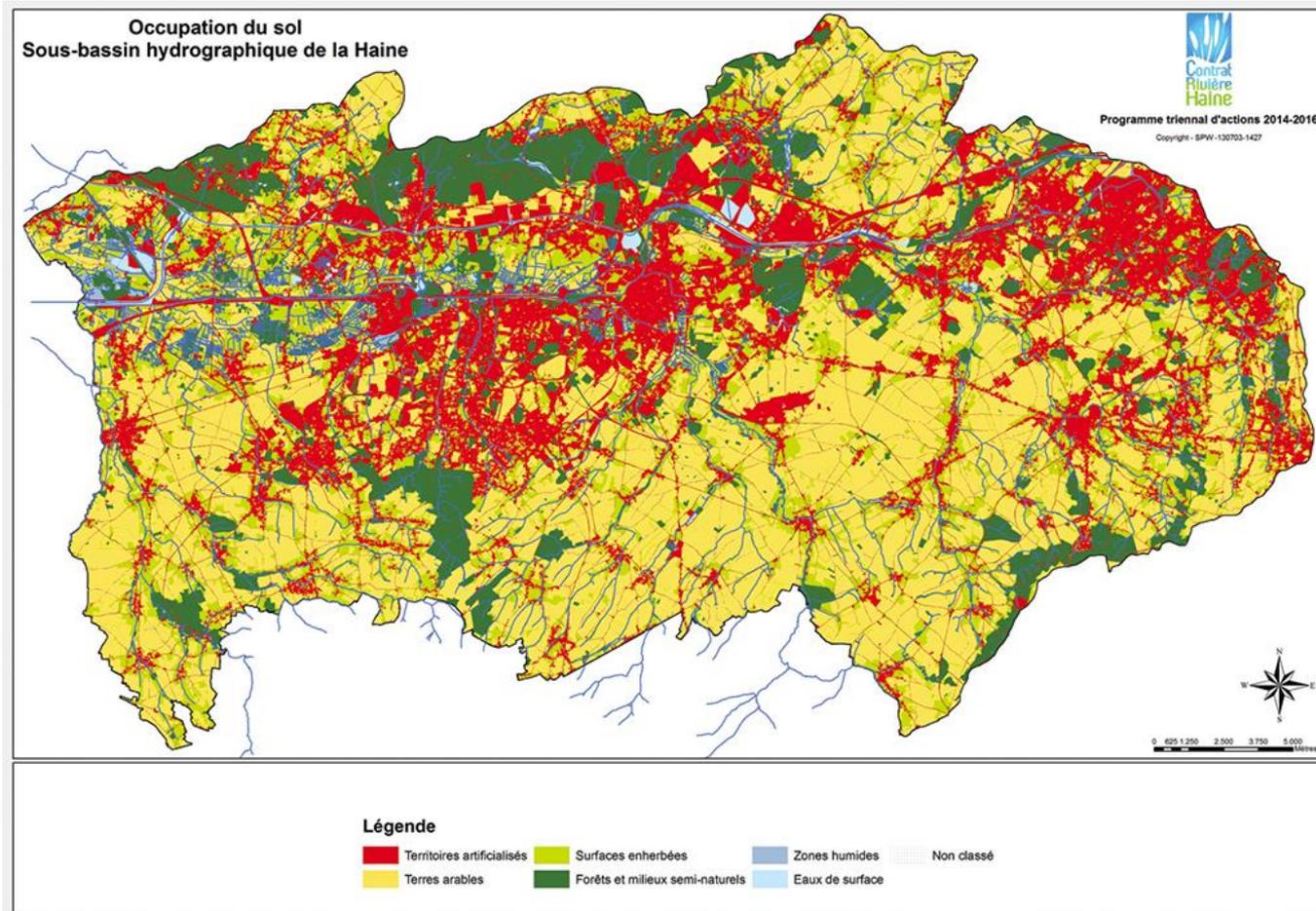
- La variable de forme **est uniquement différenciatrice**
  - Elle ne permet de transcrire qu'une information qualitative
  - La variable de forme ne peut en aucun cas être utilisée pour traduire un ordre (hiérarchie) ou des quantités
  
- Utilisation pour une meilleure efficacité
  - La variation de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



# (2) Variable de couleur



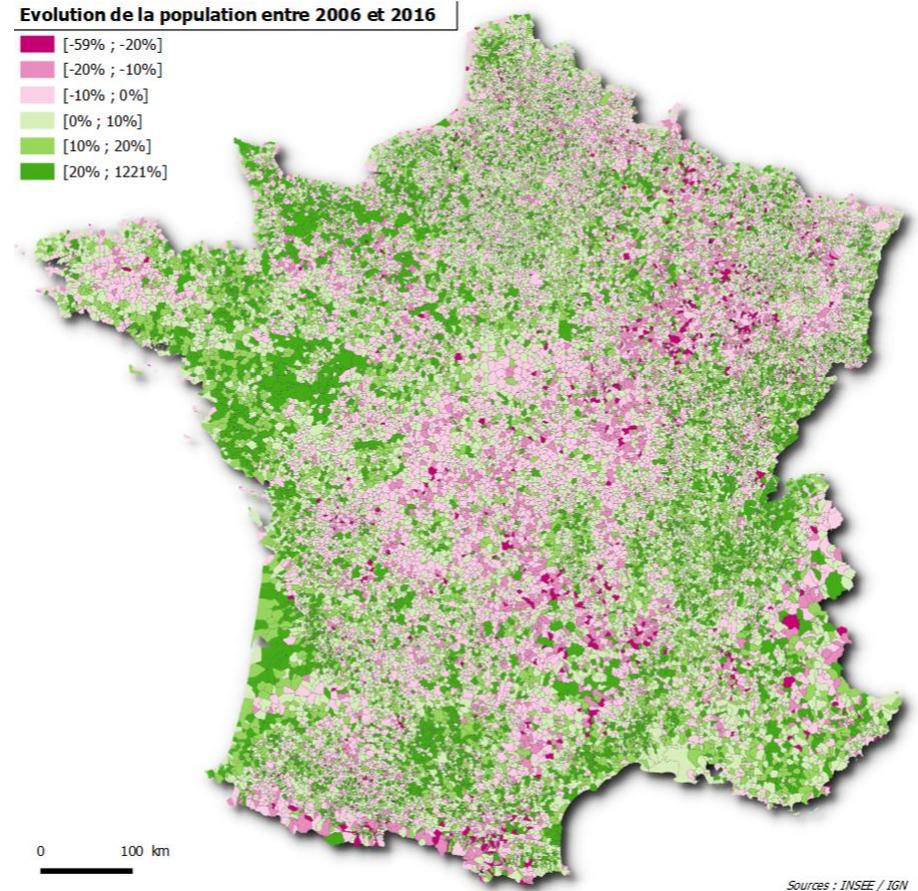
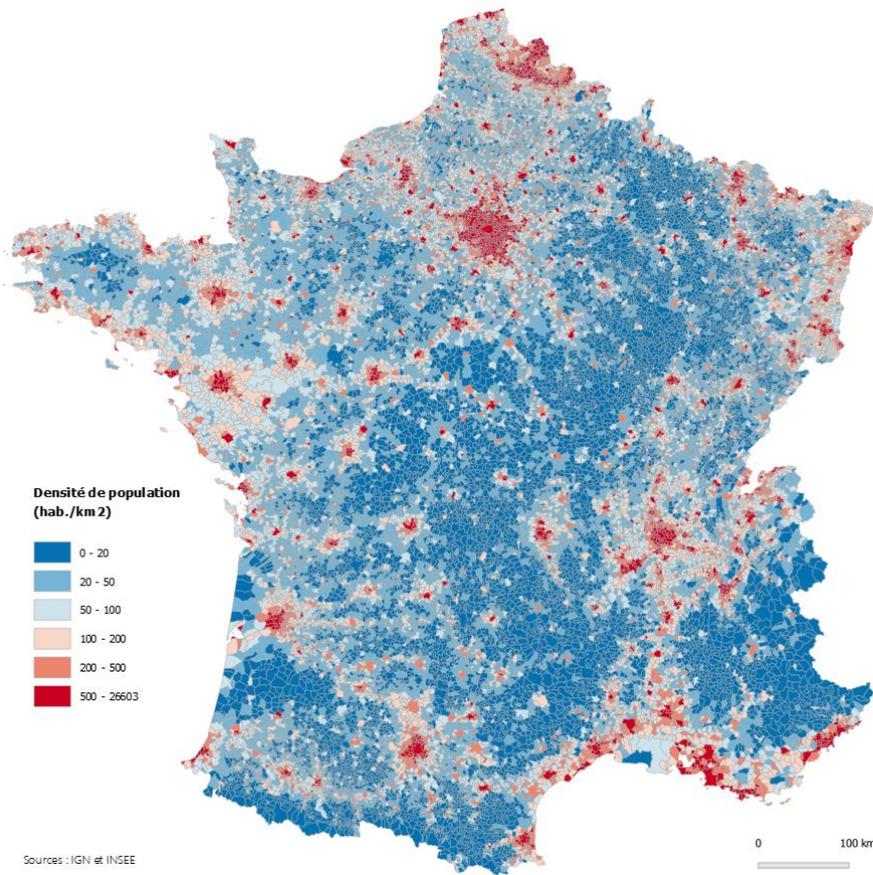
**Mais renvoi à des codes couleur familiers !**

# (3) Variation de valeur

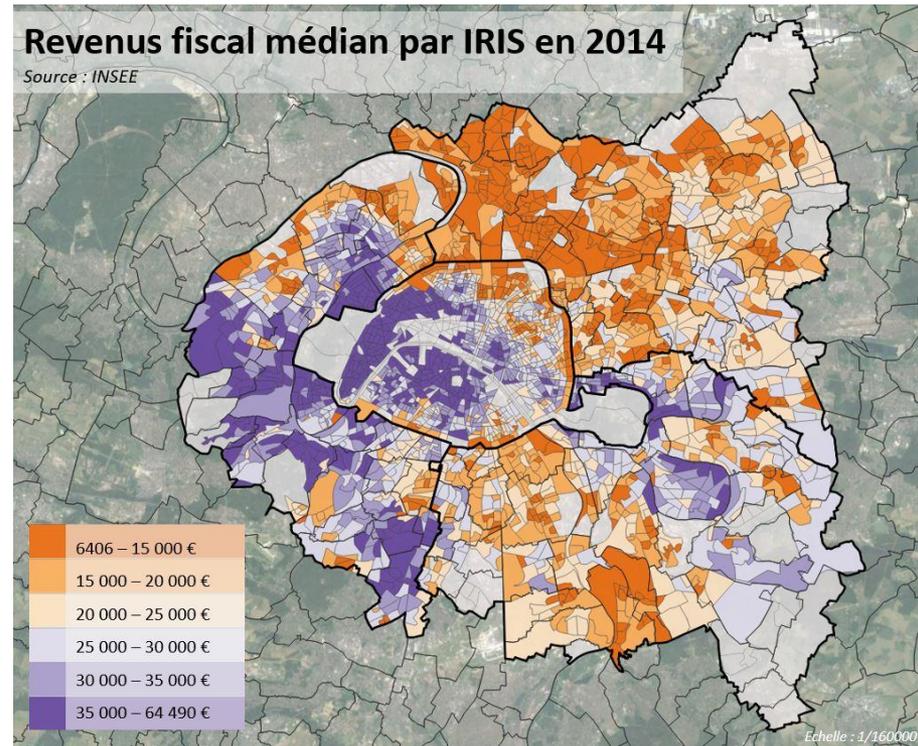
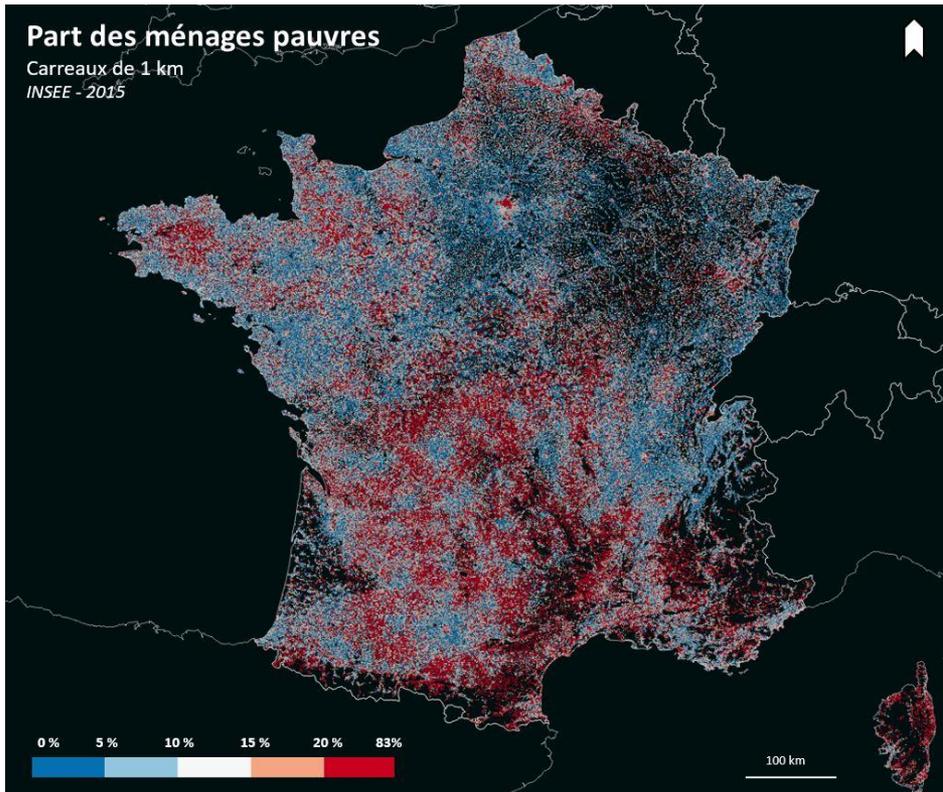
---

- 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 différenciables 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



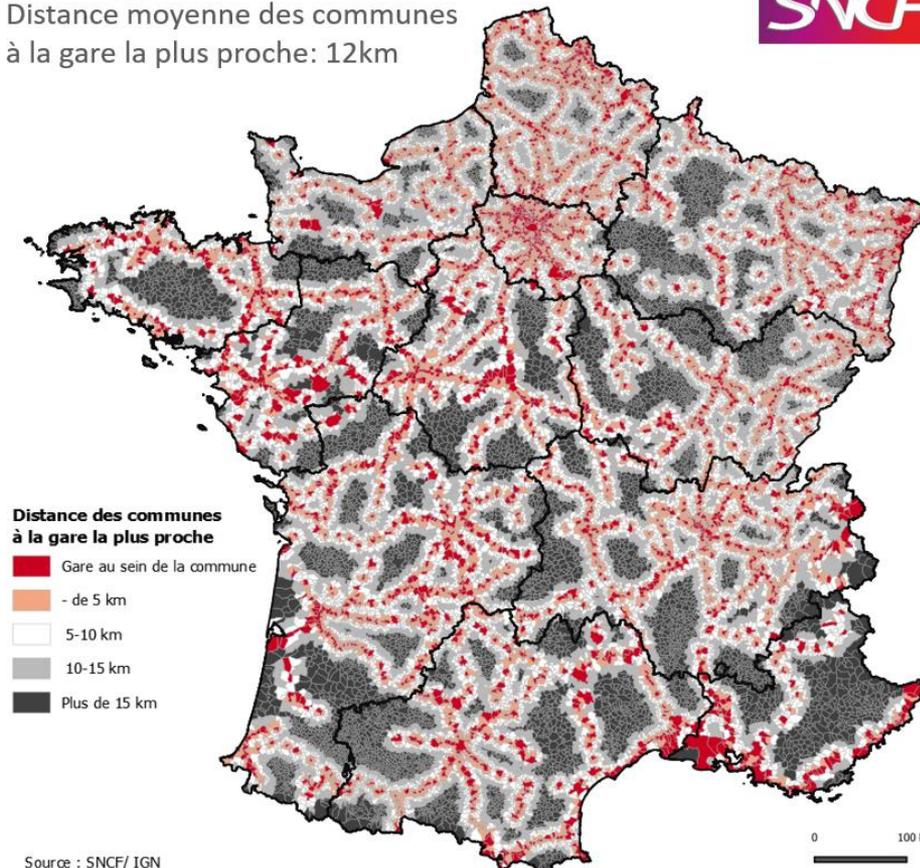
# (3) Variation de valeur



# (3) Variation de valeur

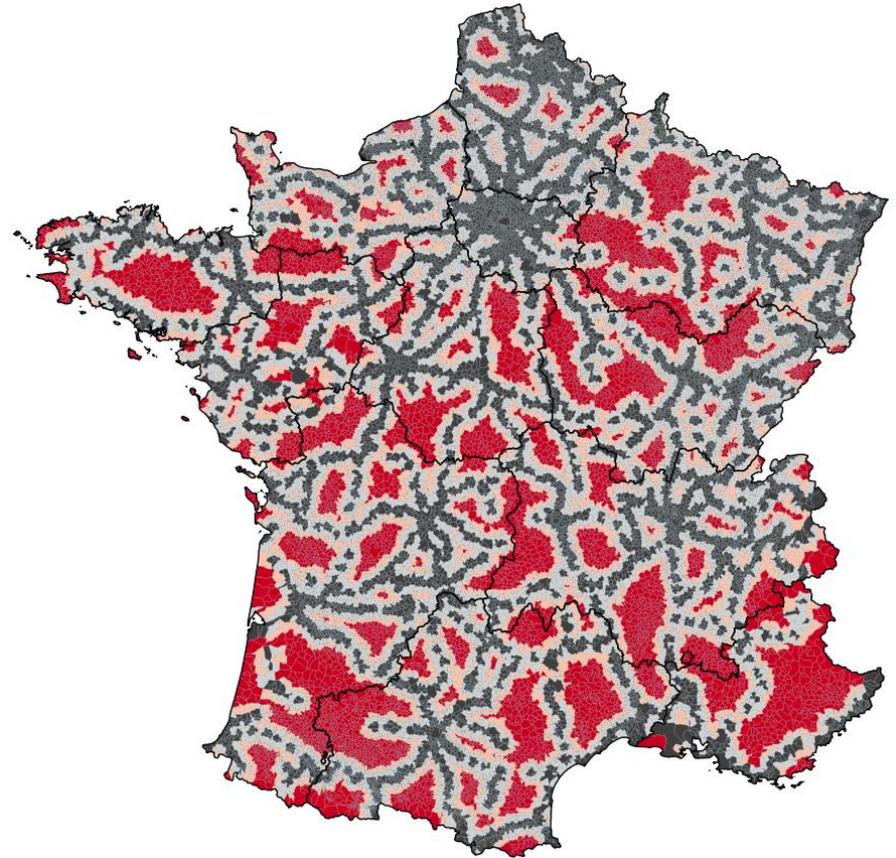
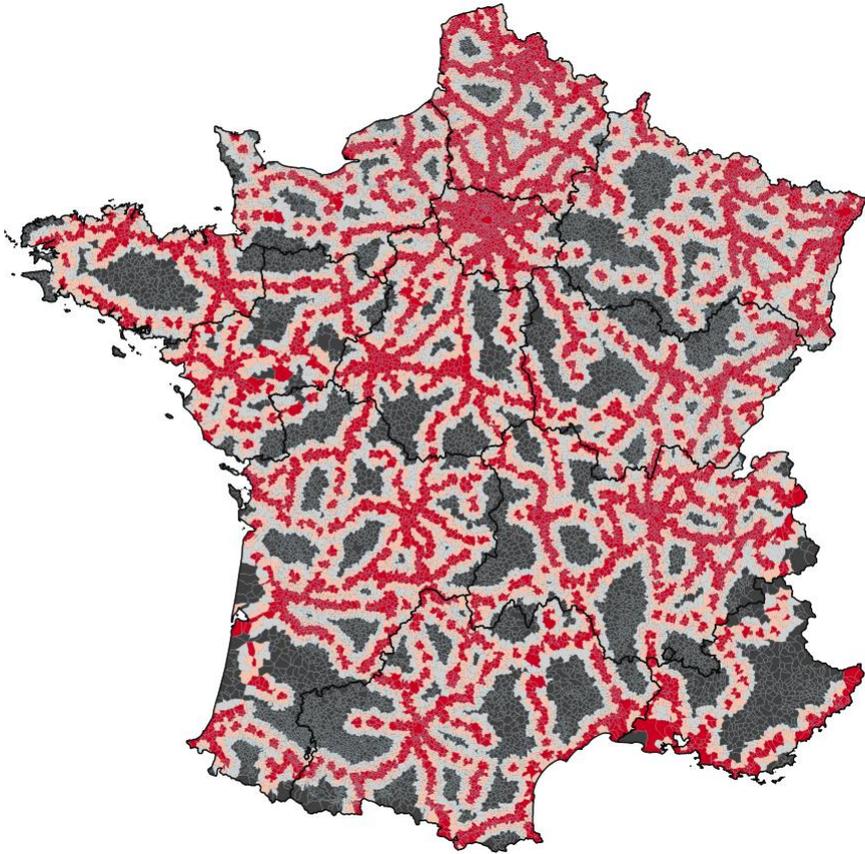
## 3687 gares de voyageurs

Distance moyenne des communes  
à la gare la plus proche: 12km



# (3) Variation de valeur

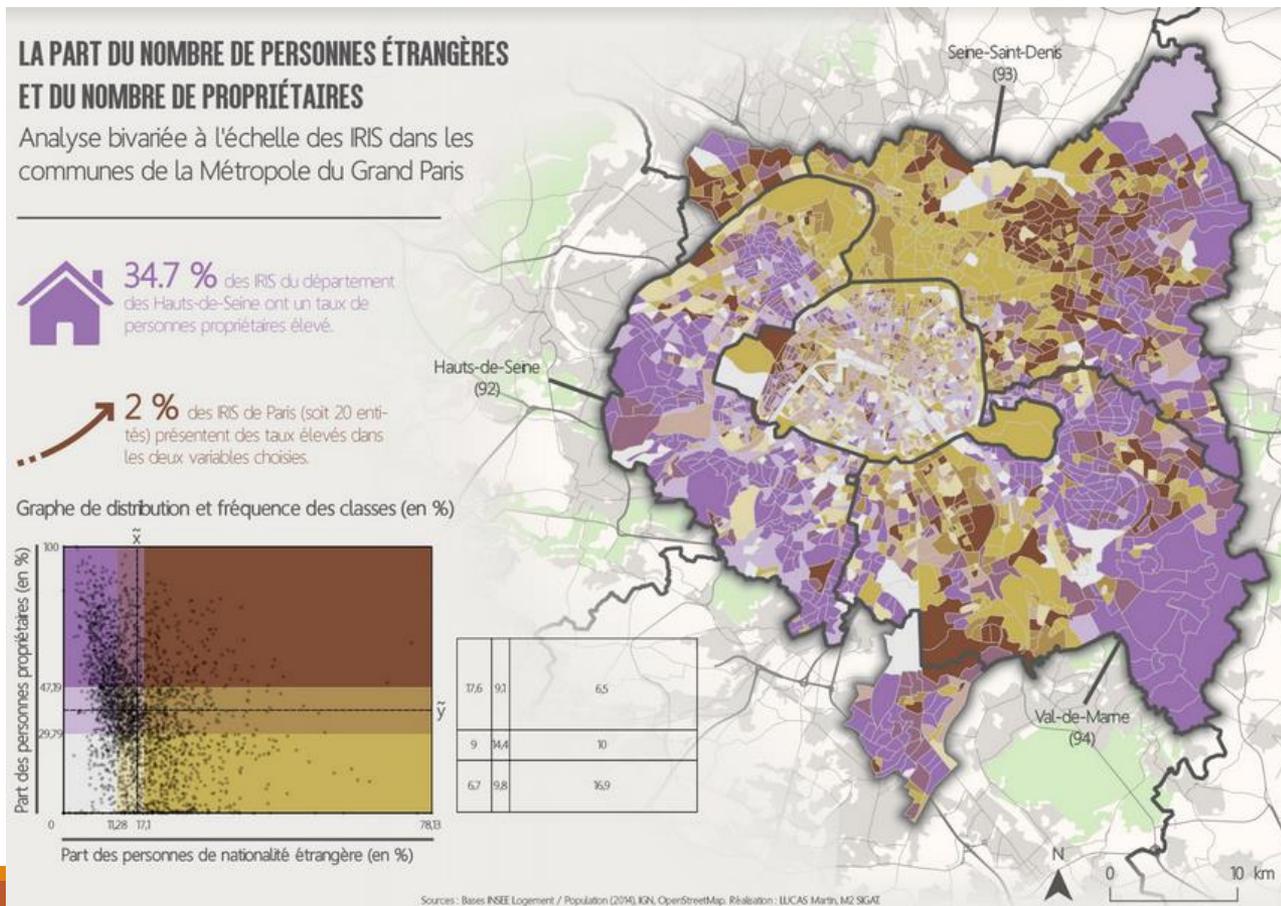
---





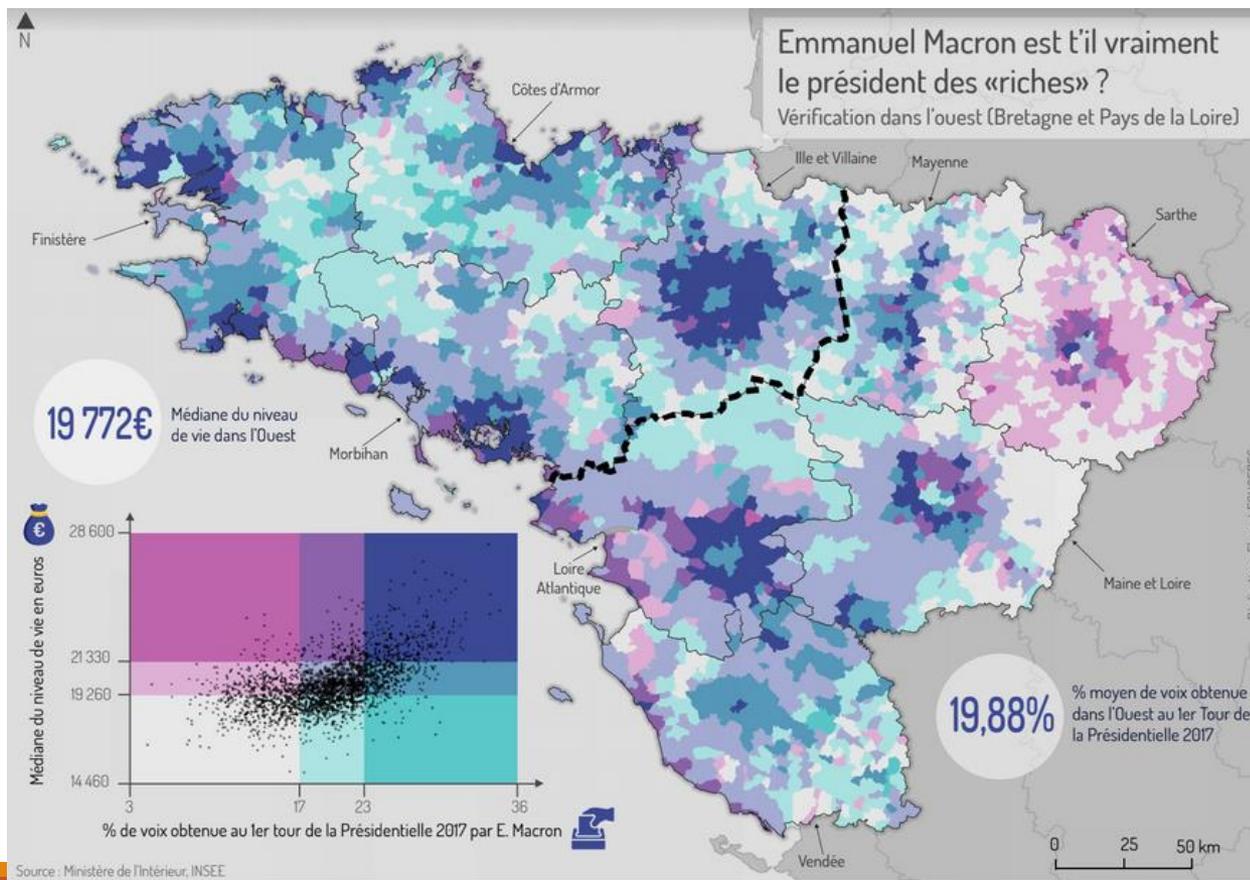
# (2) Variable de couleur

## ➤ Carte choroplète bivariée



# (2) Variable de couleur

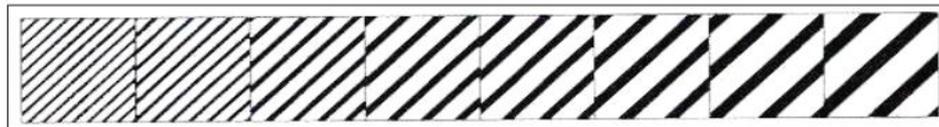
## ➤ Carte choroplète bivariée



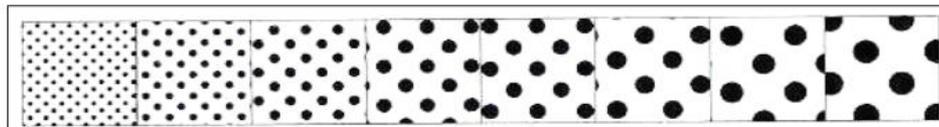
# (4) Variable de grain

---

- 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

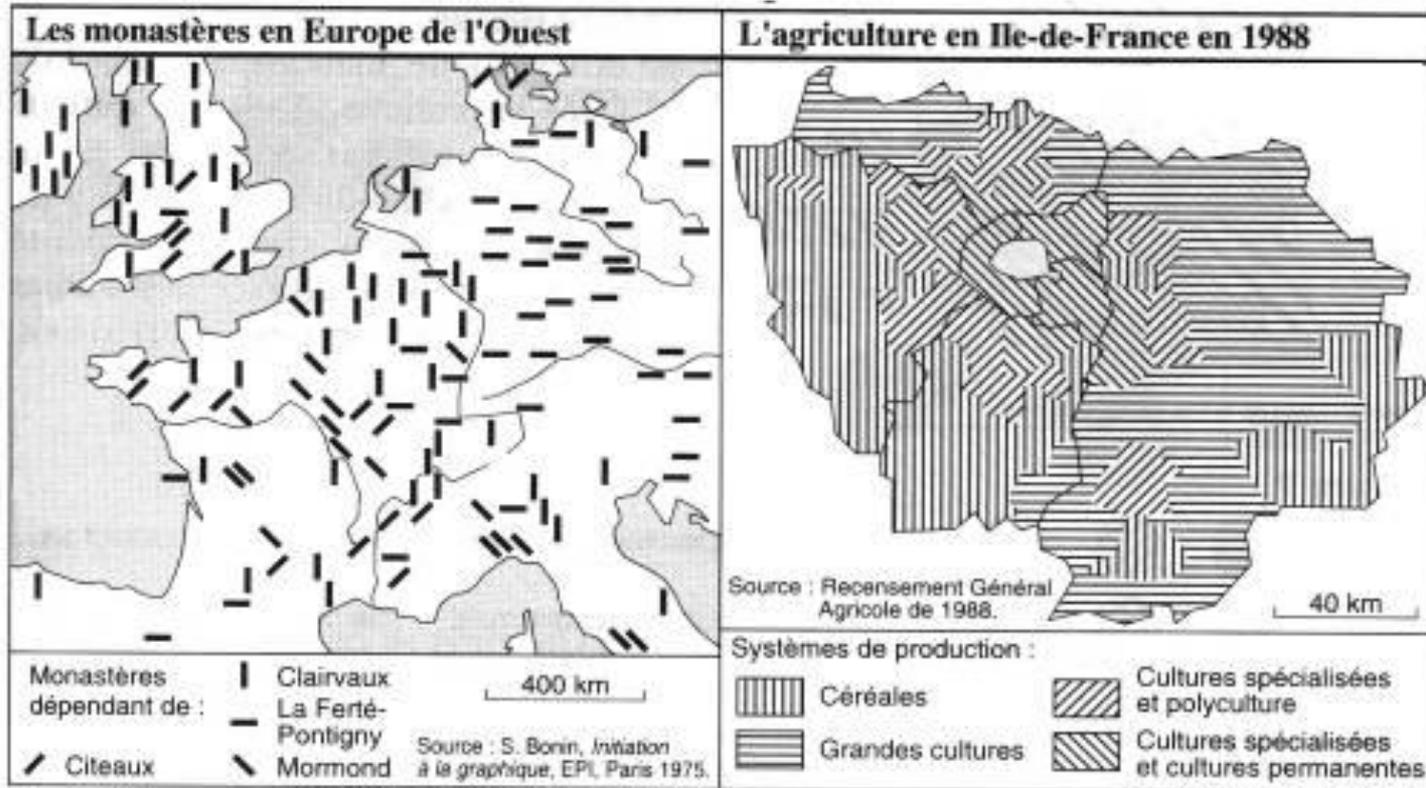


*Variation de grain dans une structure trait*



*Variation de grain dans une structure point*

# (5) Variable orientation

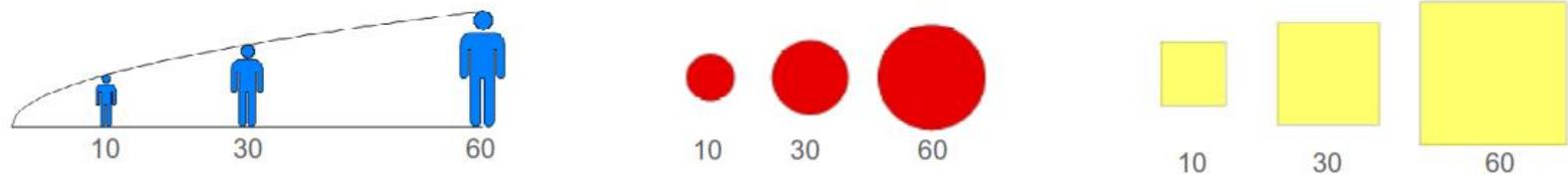


# (6) Variable de taille

---

- 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

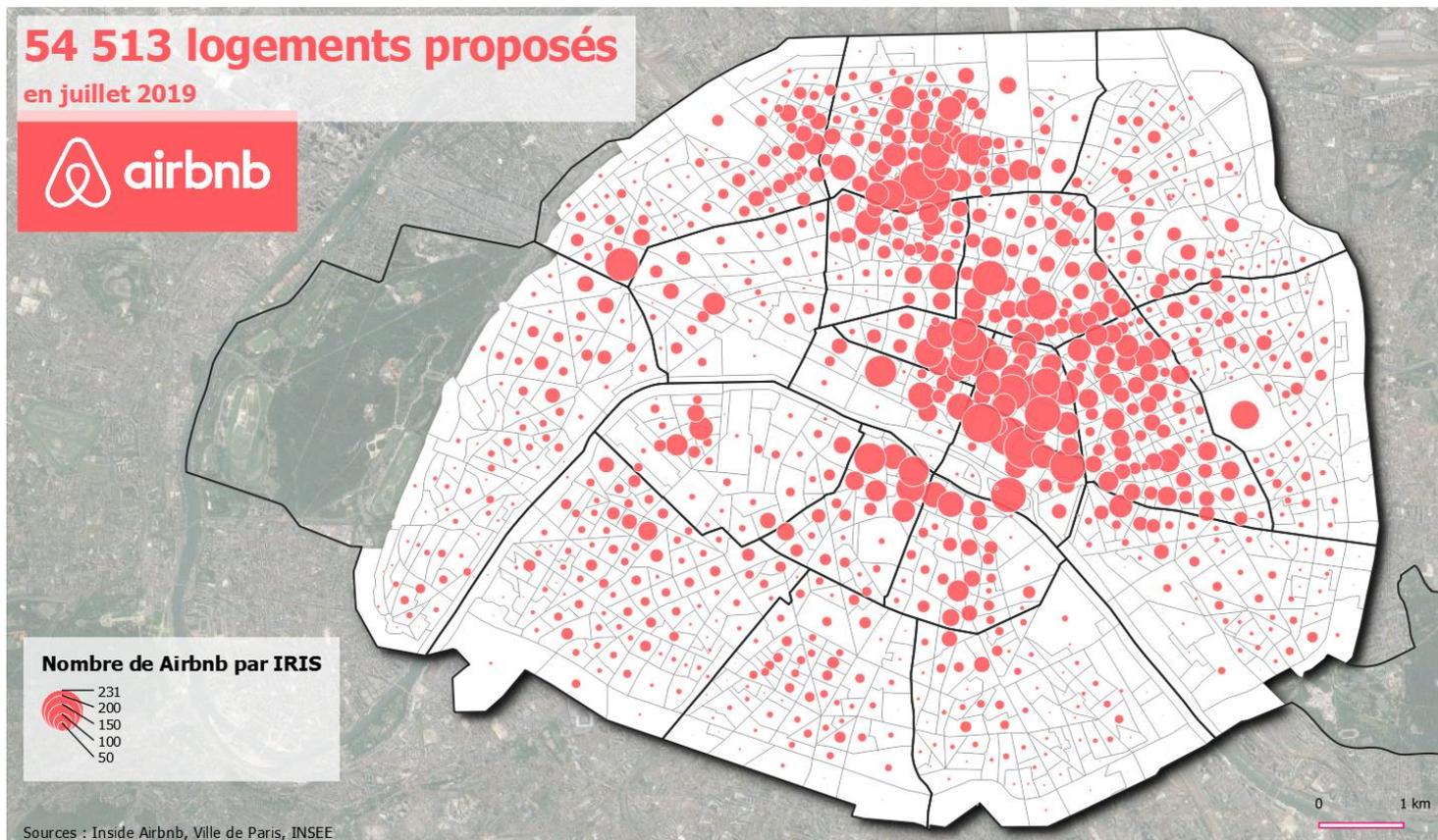
---

## 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



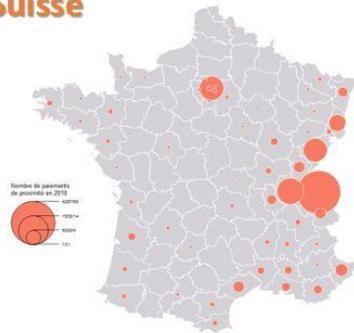
# (6) Variable de taille

## Implantation ponctuelle

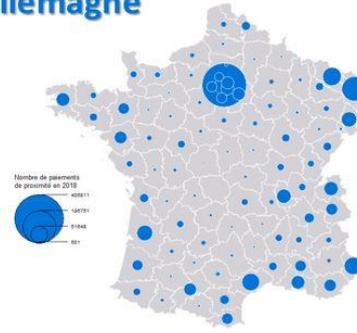
Nombre de transactions en sans contact des touristes étrangers par département en 2018



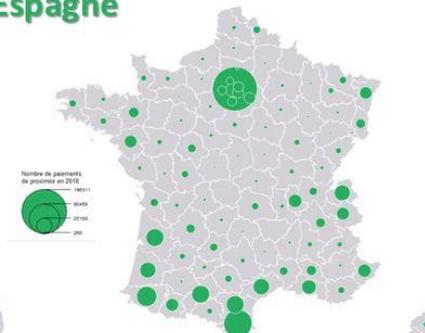
Suisse



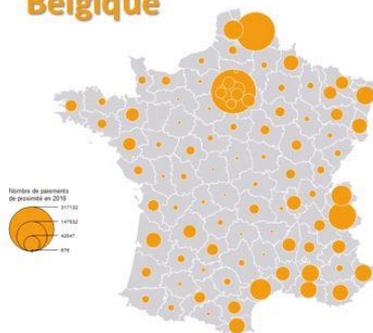
Allemagne



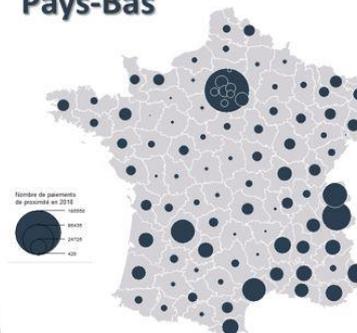
Espagne



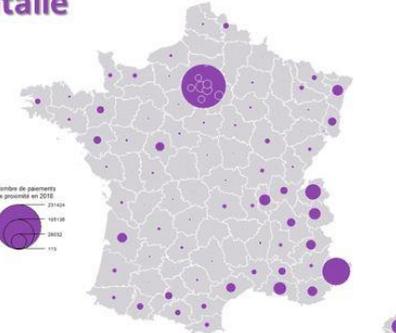
Belgique



Pays-Bas

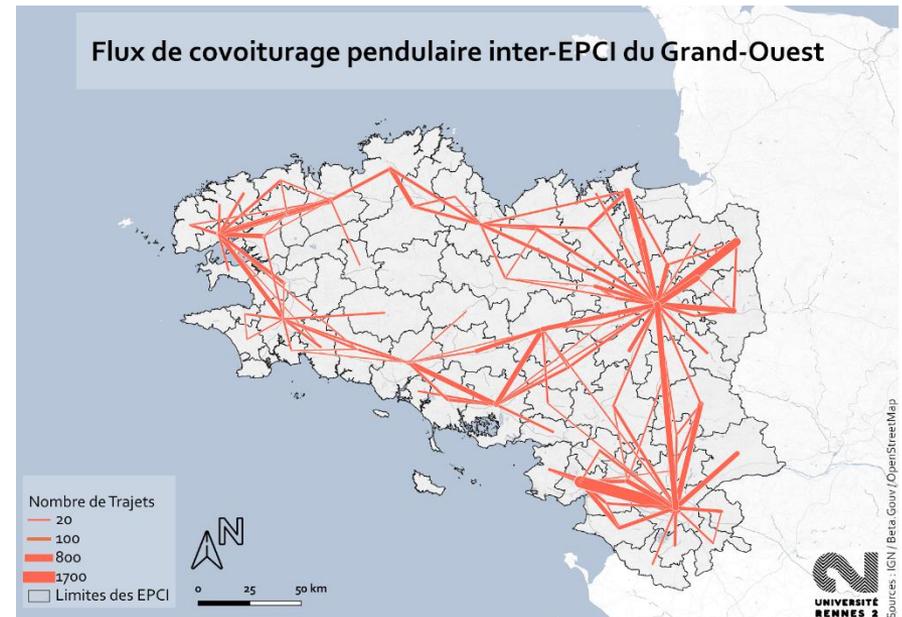
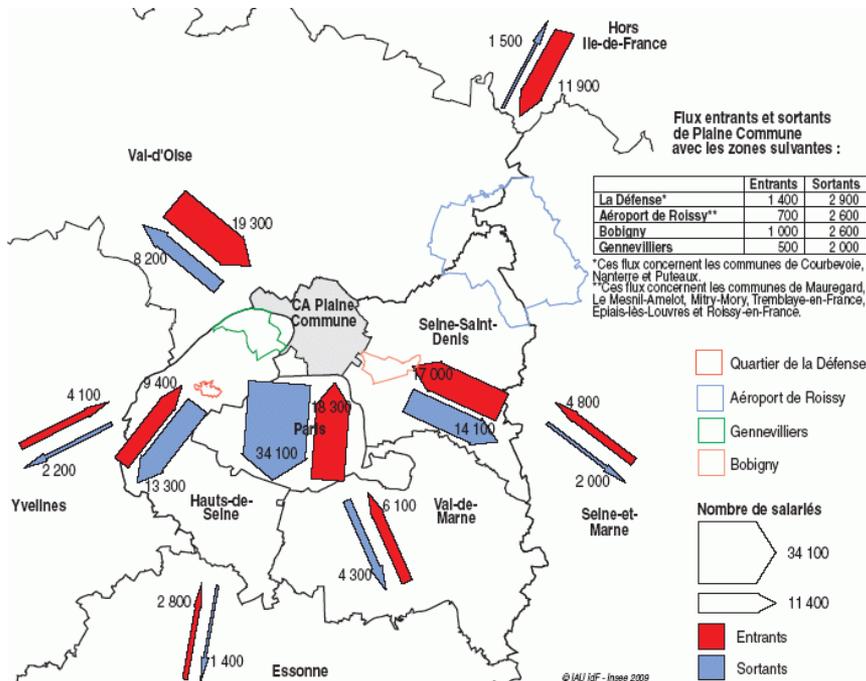


Italie



# (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

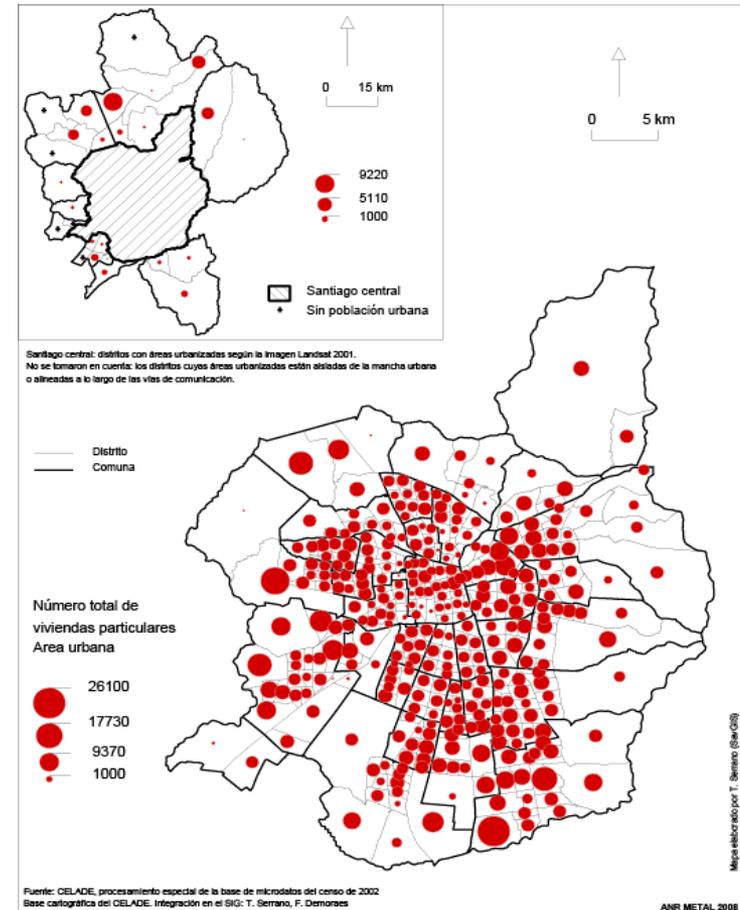
### 1ère méthode : les symboles proportionnels

- 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

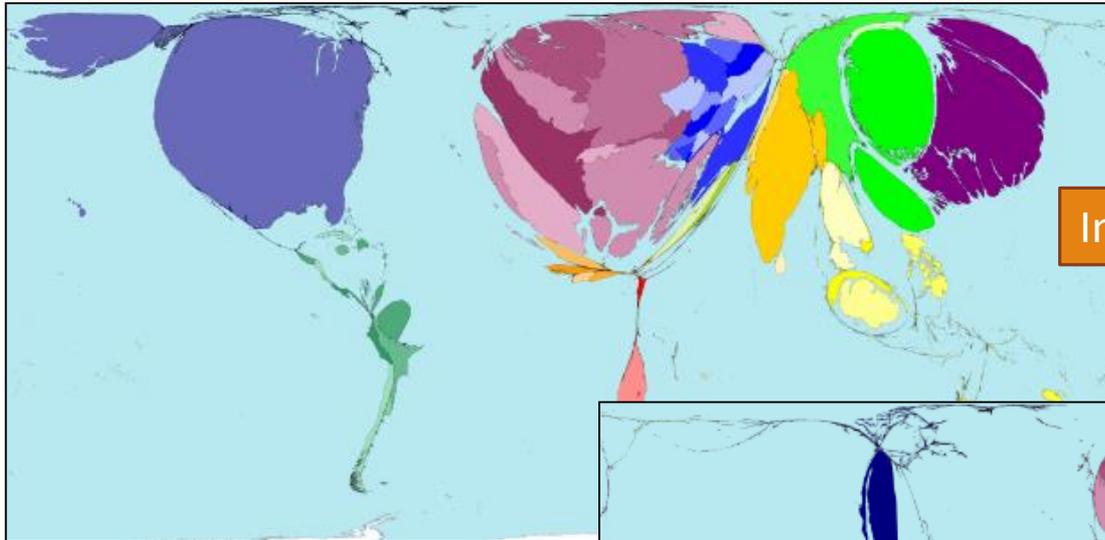
---

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

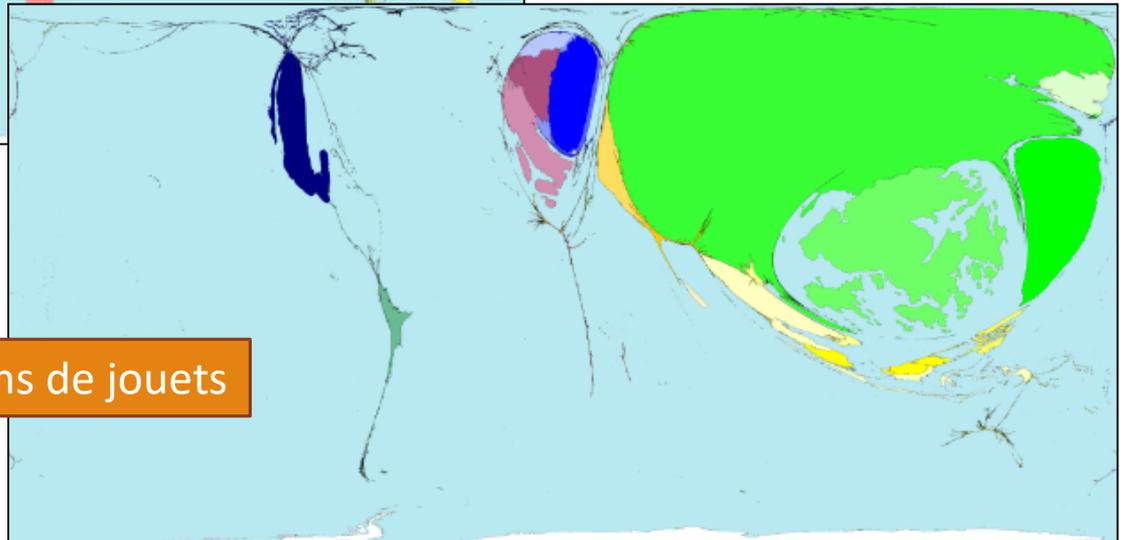
- Modification de la géométrie afin de montrer un phénomène géographique quantifié
  - Déformation des contours et des surfaces en fonction d'une donnée à représenter (quantitative)
- Ce type de représentation, a pour but d'adapter la forme de la carte non pas à la réalité physique mais plutôt à la réalité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

# (6) Variable de taille

---



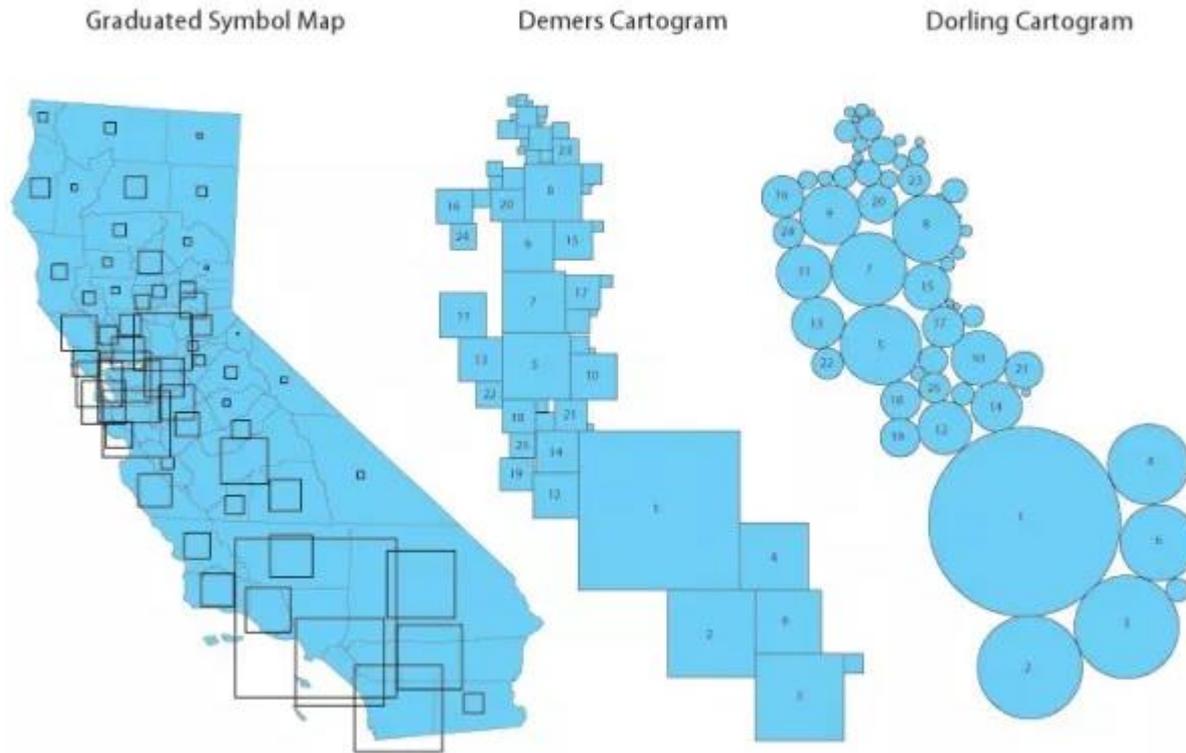
Importations de pétrole



Exportations de jouets

# (6) Variable de taille

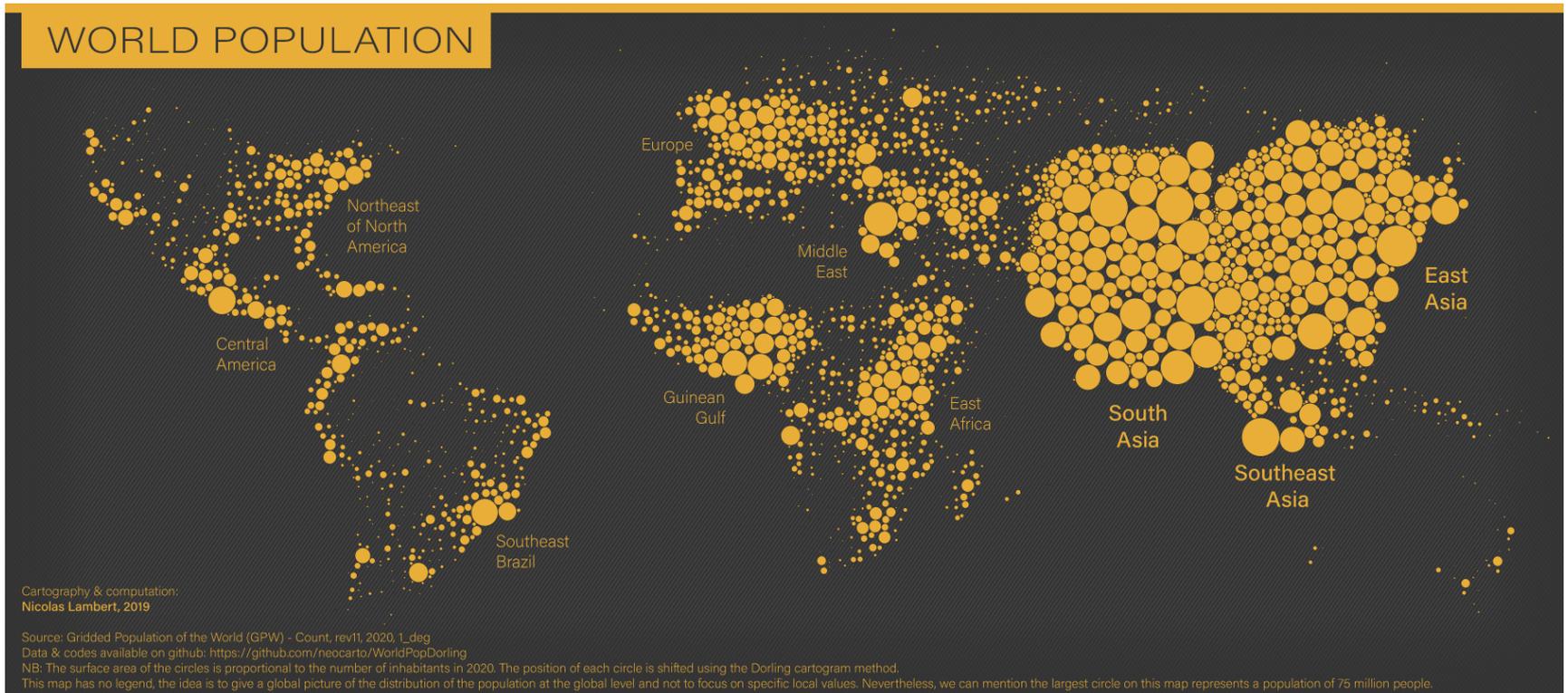
## Dorling and Dorling-like Cartograms



# (6) Variable de taille



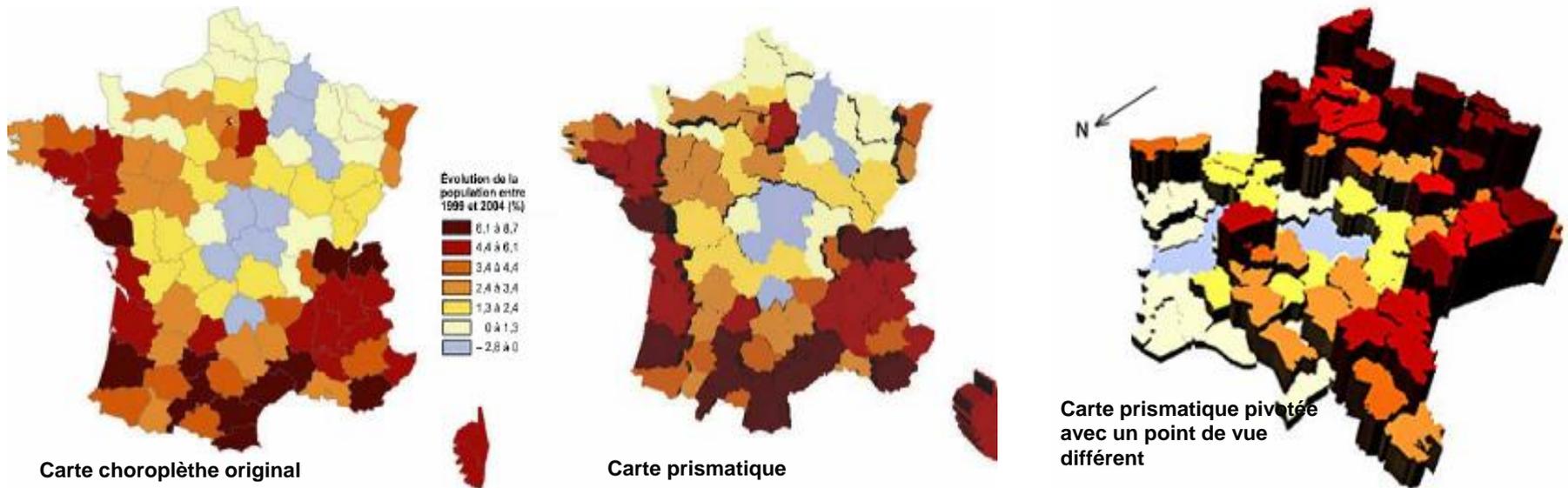
# (6) Variable de taille



# (6) Variable de taille

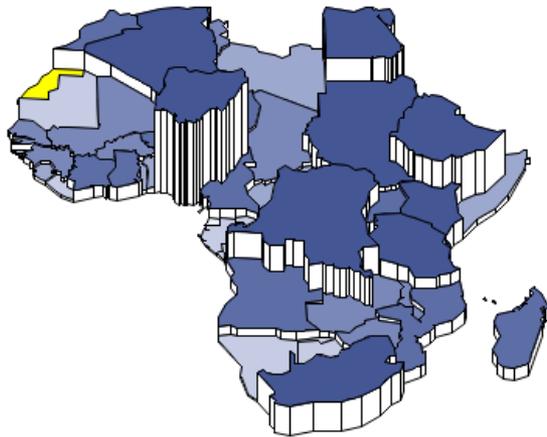
## 3ème méthode : la carte prismatique

- 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



# (6) Variable de taille

## Population in Africa



The population of the United States is not distributed evenly. Instead, we tend to bunch up in communities, leaving the spaces in between more sparsely inhabited. Most Americans live in or near cities; today 53 percent live in the 20 largest cities. 75 percent of all Americans live in metropolitan areas.

This map shows population density. The relative height of each major city reflects its population in 1996.

Source: U.S. Census Bureau

**Go West.** Nevada is the fastest growing state, followed by Arizona, Idaho, Colorado, and Utah.

**Wyoming** has the lowest population density of all states in the lower 48 with an average of five people per square mile.

**What happens in the empty spaces?** Some of it is farming country. More than one quarter of America's cropland is used to grow corn. One third of what is produced is exported to other countries.

**Chicago, the country's third largest city,** has a population of about three million people. There are 21 states with populations smaller than this city.

**Largest metropolitan area** includes New York City and portions of New Jersey and Long Island with a total population of 22 million.

**Approximately nine in nine Americans** live in the nation's most populous state—California. More than 39 million people live in the Los Angeles, Riverside, and Orange County metropolitan area.

**Distributing our population evenly** would put an average of 78 people per square mile.

**New Jersey** is the most densely populated state with an average of more than 1,000 people per square mile.

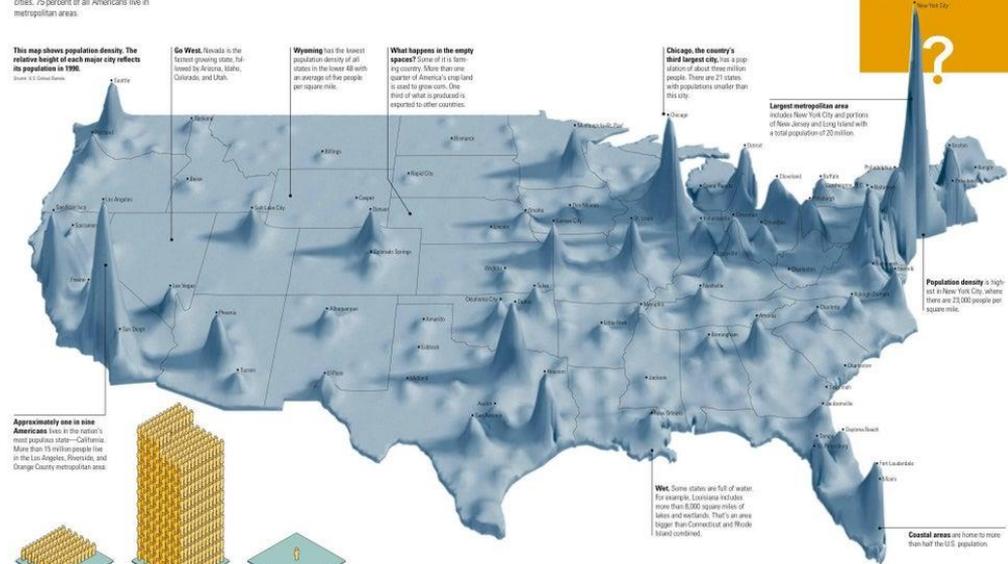
**Alaska** is a sparsely populated state with an average of one person per square mile.

**We.** Some states are full of water. For example, Louisiana includes more than 8,000 square miles of lakes and wetlands. That's an area bigger than Connecticut and Rhode Island combined.

**Coastal areas** are home to more than half the U.S. population.

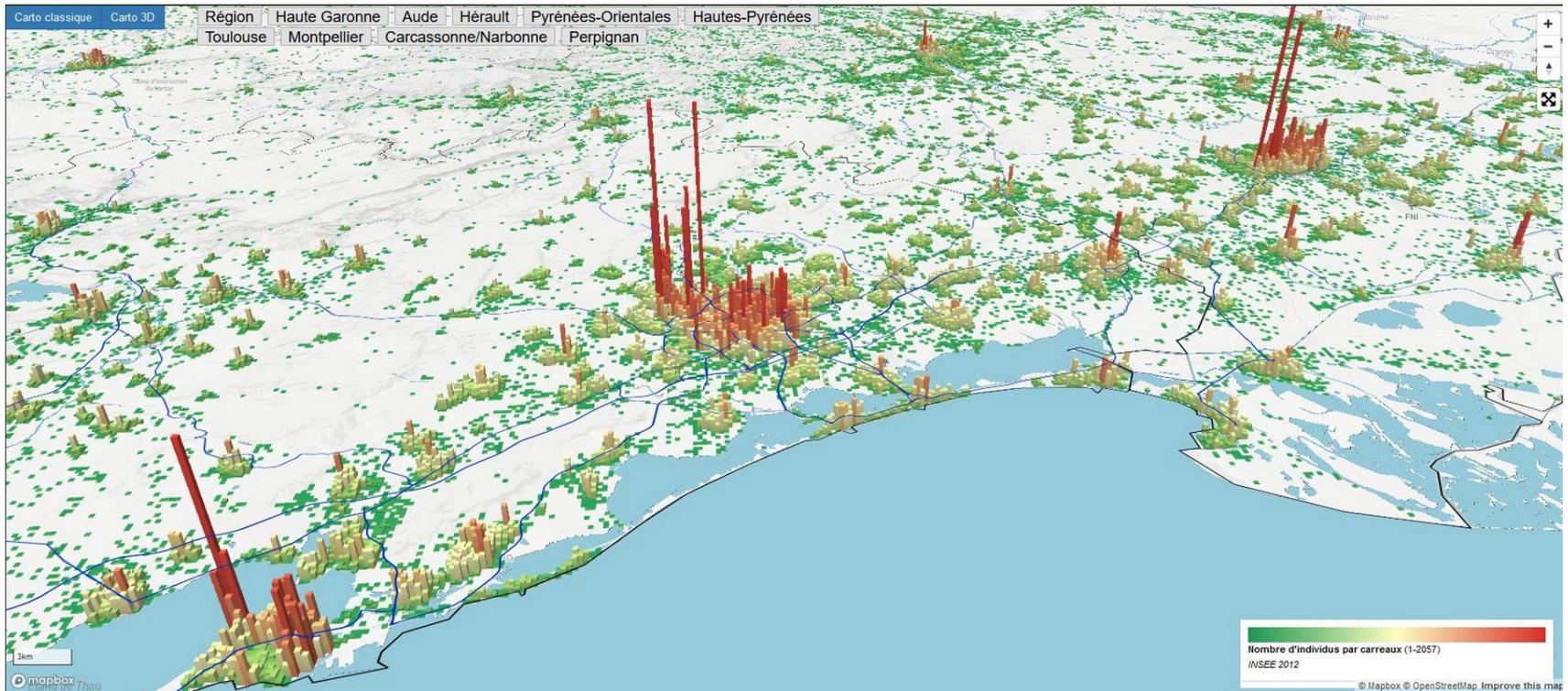
## Population Distribution

Where do we live?  
Where don't we live?

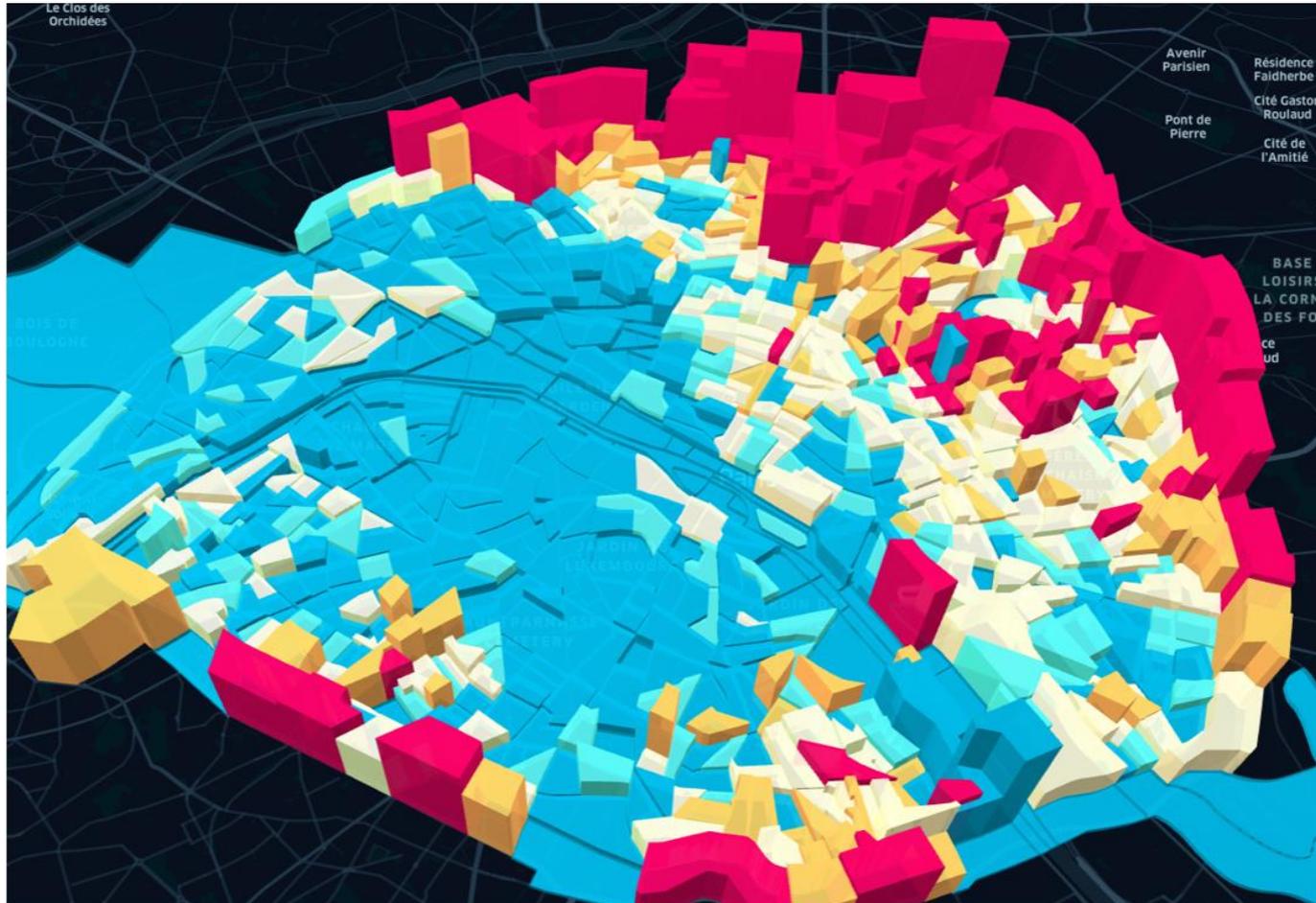


Population density is highest in New York City, where there are 23,000 people per square mile.

# (6) Variable de taille



# (6) Variable de taille



# Synthèse des variables visuelles

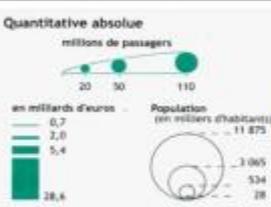
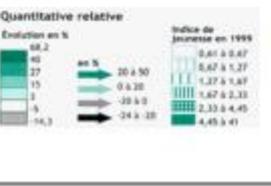
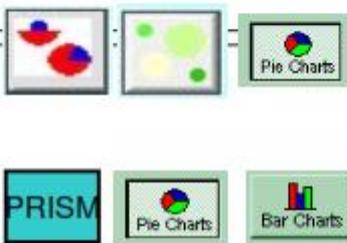
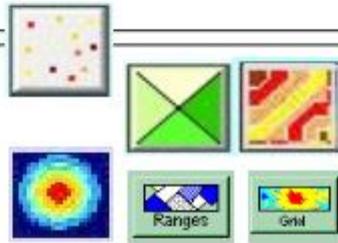
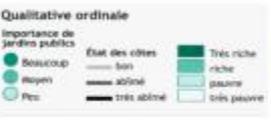
	<i>Points</i>	<i>Lines</i>	<i>Areas</i>	<i>Best to show</i>
<i>Shape</i>		<i>possible, but too weird to show</i>	<i>cartogram</i>	<i>qualitative differences</i>
<i>Size</i>			<i>cartogram</i>	<i>quantitative differences</i>
<i>Color Hue</i>				<i>qualitative differences</i>
<i>Color Value</i>				<i>quantitative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

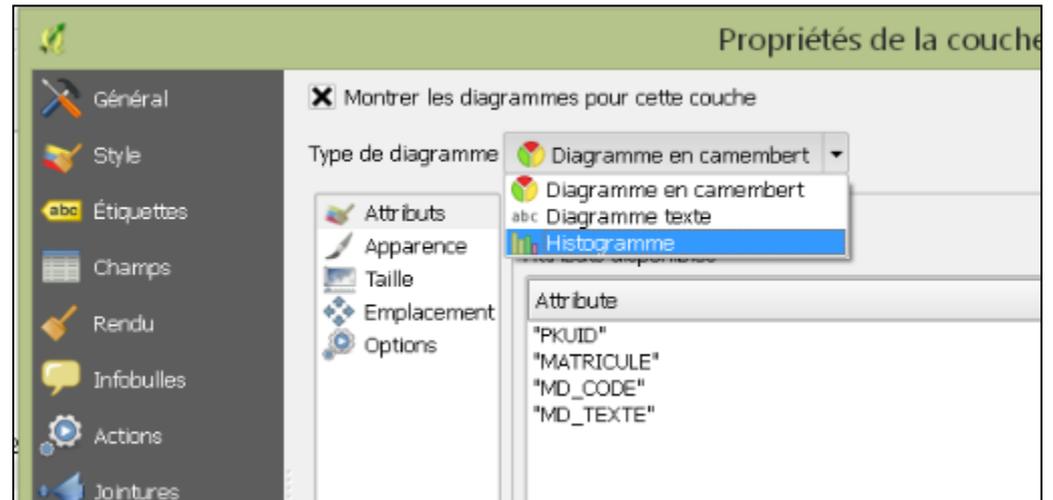
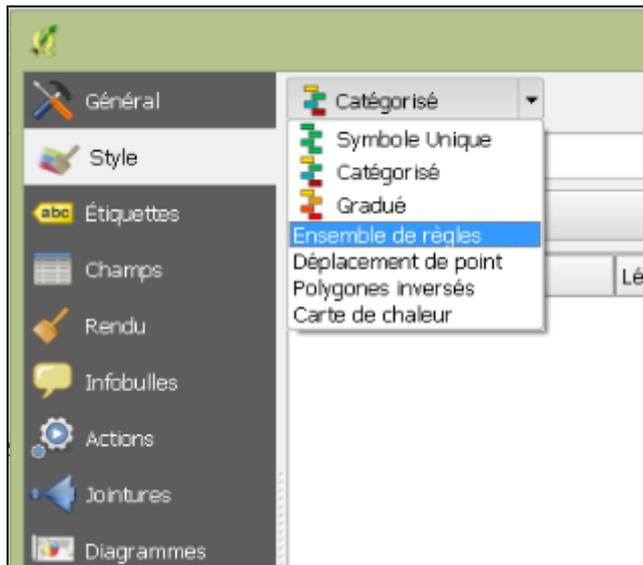
Source : Zanin C., Trémélo M.-L., *Savoir faire une carte. Aide à la conception et à la réalisation d'une carte thématique univariée*. Ed. Belin, Paris, 2003.

# Variables visuelles et SIG

	POINT	AIRE	LIGNE
<p><b>Quantitatif Absolu</b></p> 			
<p><b>Quantitatif Relatif</b></p> 			
<p><b>Qualitatif Ordinal</b></p> 			
<p><b>Qualitatif Nominal</b></p> 			

# Variables visuelles et SIG

## ➤ La contrainte de l'outil



# Variables visuelles et SIG

## ➤ La contrainte de l'outil

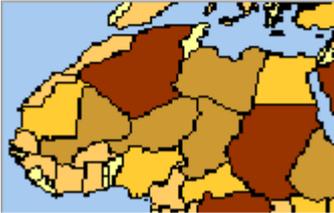
Afficher:

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



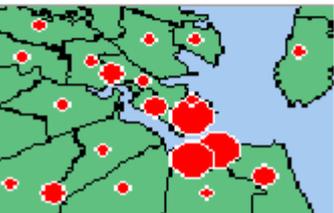
Afficher:

**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**



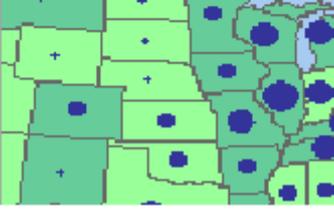
Afficher:

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



Afficher:

**Entités**  
**Catégories**  
**Quantités**  
**Diagrammes**  
**Attributs multiples**  
Quantité par catégorie

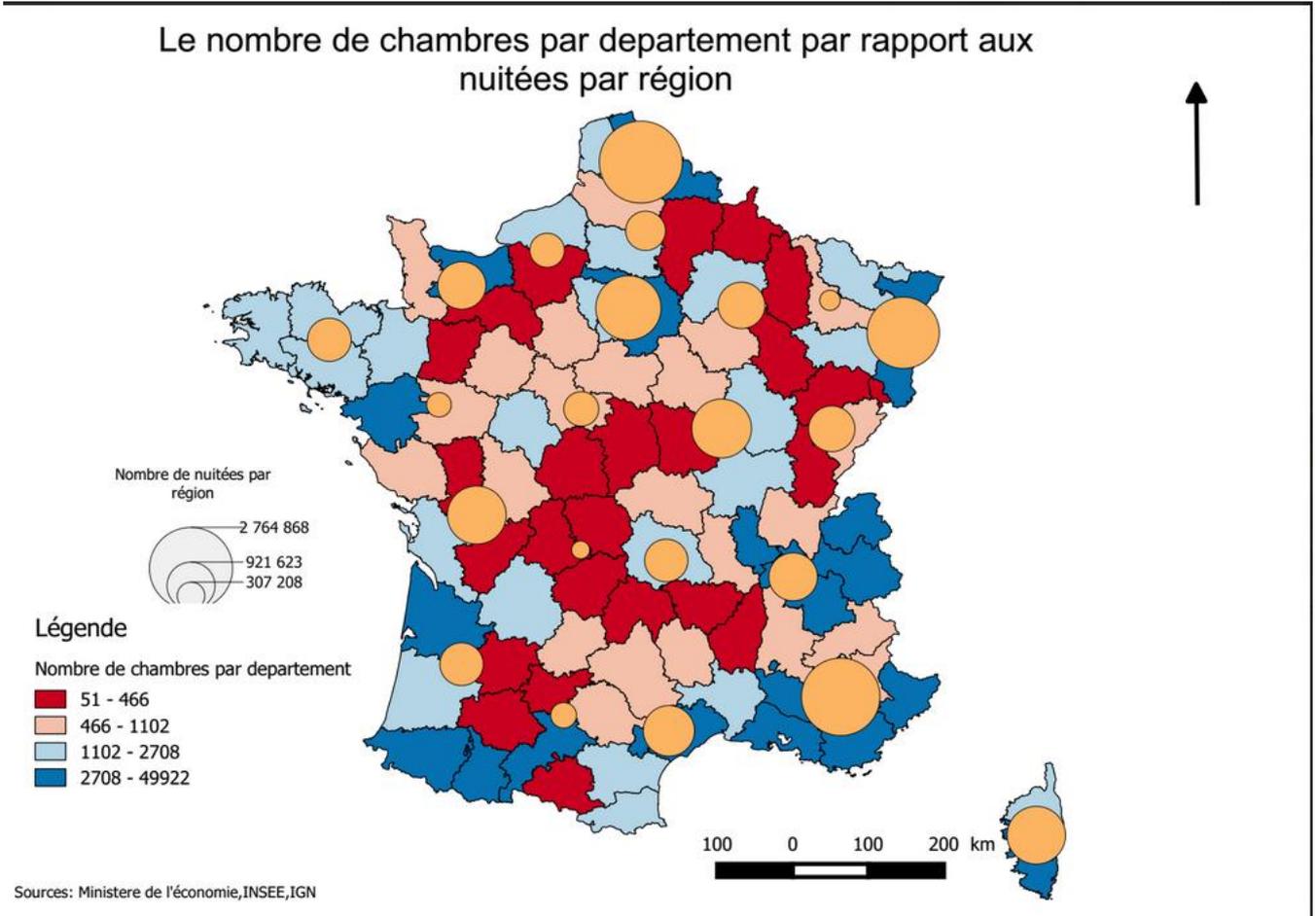


---

# Critiques de cartes

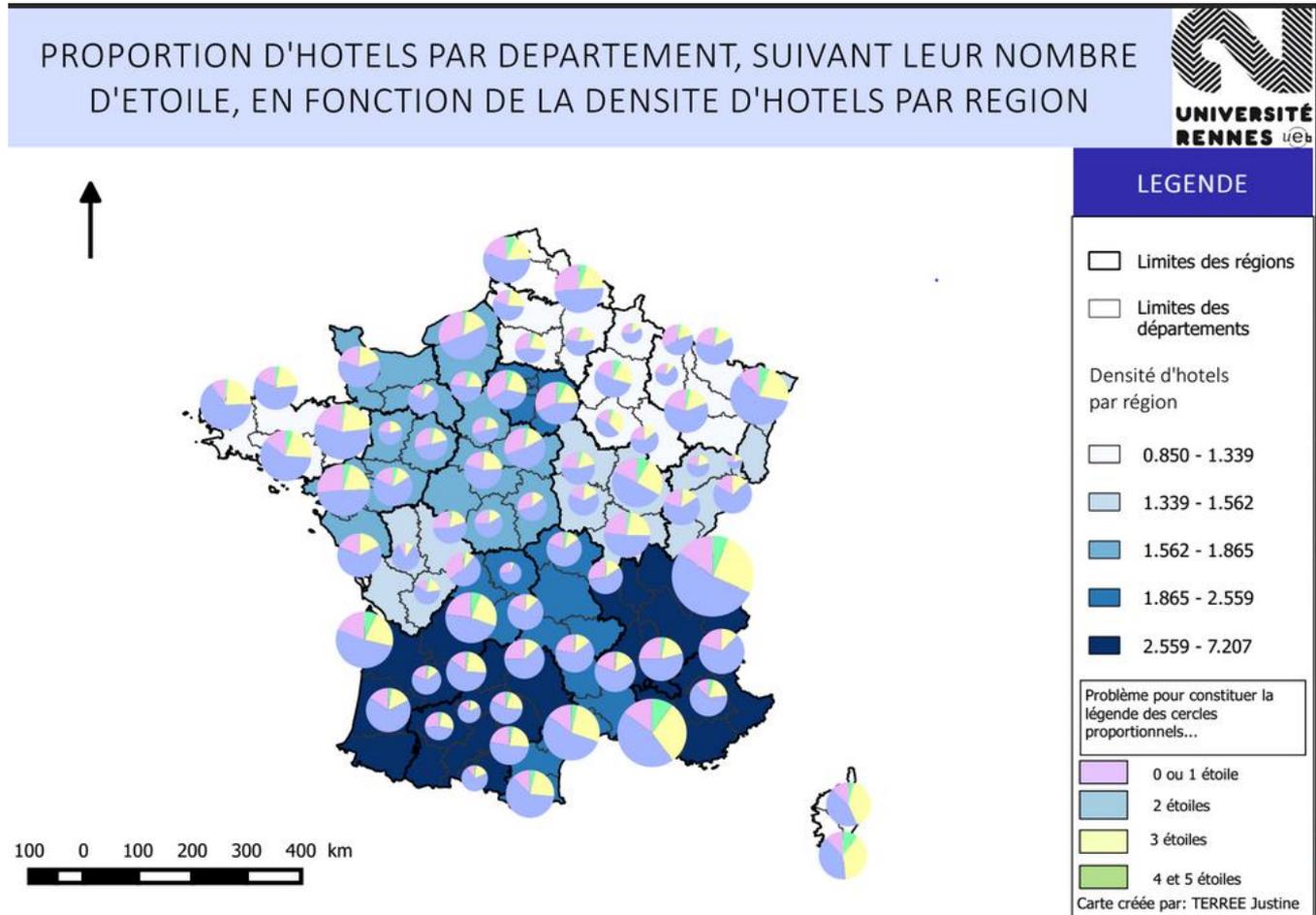
# Critiques de cartes

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



# Critiques de cartes

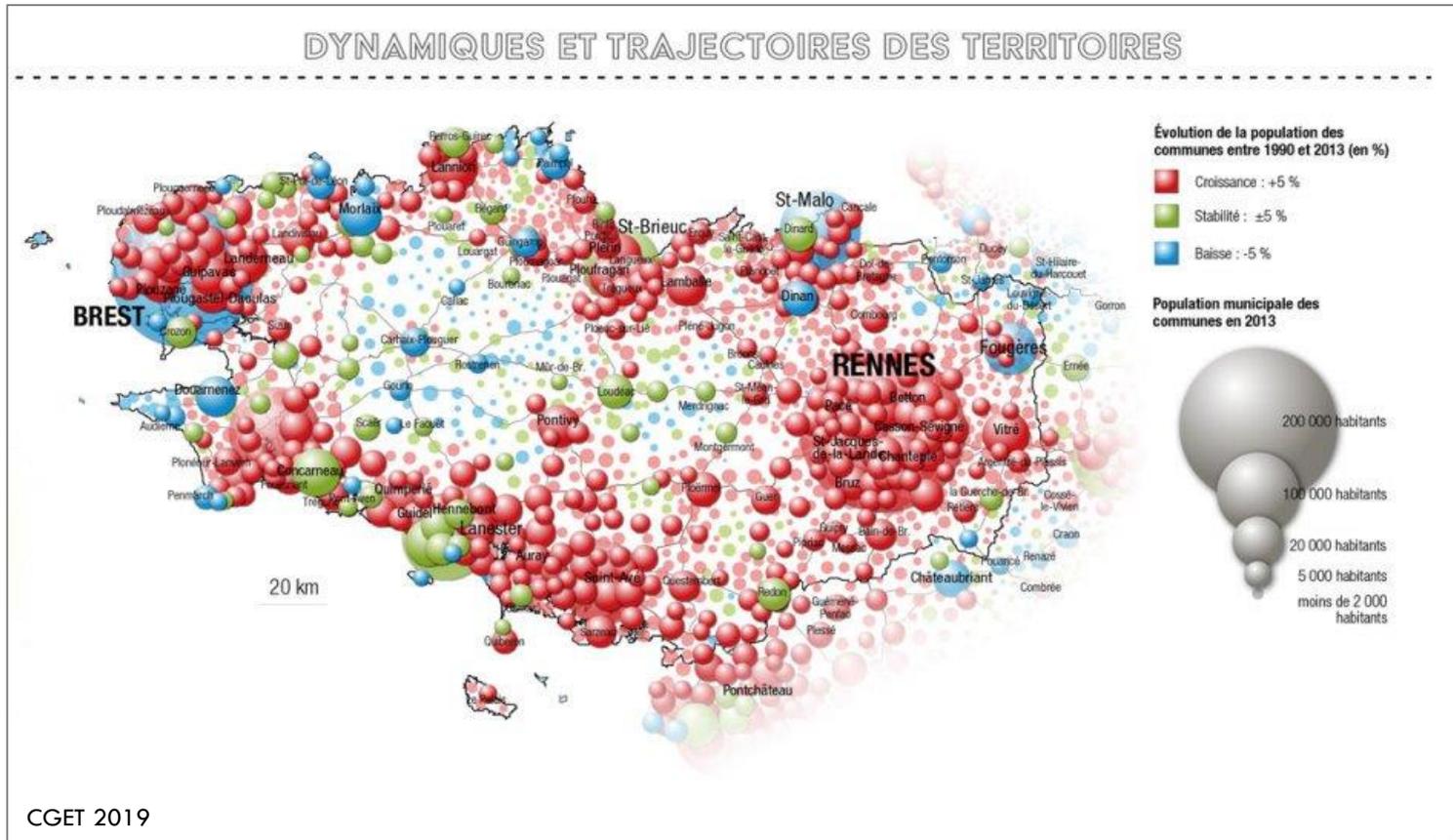
➤ Combinaison variable taille avec diagramme circulaire





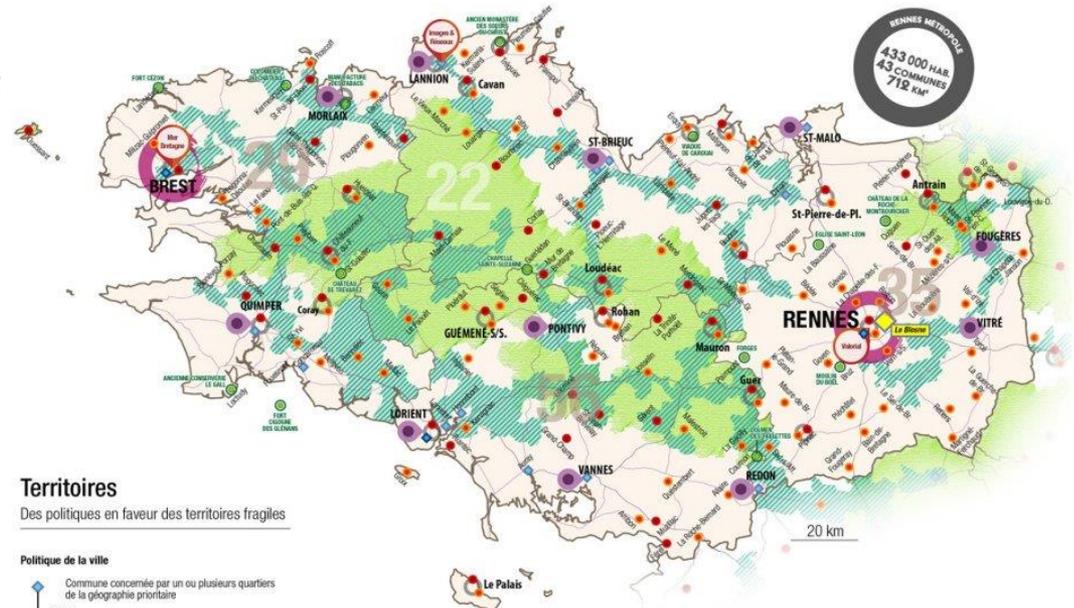
# Critique de carte

## ➤ Symbologie trop figurative



# Critique de carte

➤ Carte trop compliquée à lire



## Territoires

Des politiques en faveur des territoires fragiles

### Politique de la ville

- ◆ Commune concernée par un ou plusieurs quartiers de la géographie prioritaire
- ◆ DCNT ◆ Commune concernée par le nouveau programme national de renouvellement urbain

### Le Biais

- ◆ Quartier «cœur de cible» identifié sur les critères suivants :
  - Plus de 5 000 habitants
  - Présentant des dysfonctionnements urbains importants (NPRU d'intérêt national)
  - Présentant un manque de mixité sociale scolaire (au moins un collège en REP+) et un enjeu de sécurité (ZSP) ou des difficultés scolaires renforcées (au moins deux collèges REP+ ou 1 REP+ et 2 REP)

### Ruralité

- ◆ Commune classée en zone de revitalisation rurale en 2018 ou bénéficiant des effets du classement

### Mutations économiques

- ◆ Commune classée en zonage d'aide à finalité régionale (2014-2020)

### Villes moyennes

- ◆ Ville retenue dans le plan Action cœur de ville

### Patrimoine

- ◆ Projet retenu dans la mission Bern «Patrimoine en péri-»

### Police de sécurité du quotidien (PSQ)

- ◆ 30 premiers quartiers de Reconquête Républicaine qui vont bénéficier de moyens renforcés dans le cadre de la mise en oeuvre de la PSQ

### ZFU- Territoires entrepreneurs

- ◆ Zone Franche Urbaine (ZFU)

## Réseaux

Des politiques en faveur du rayonnement et de la complémentarité

### Services au public

- Maison de services au public (décembre 2017)
- Maison de santé pluriprofessionnelle (février 2017)

- Commune disposant de plusieurs dispositifs

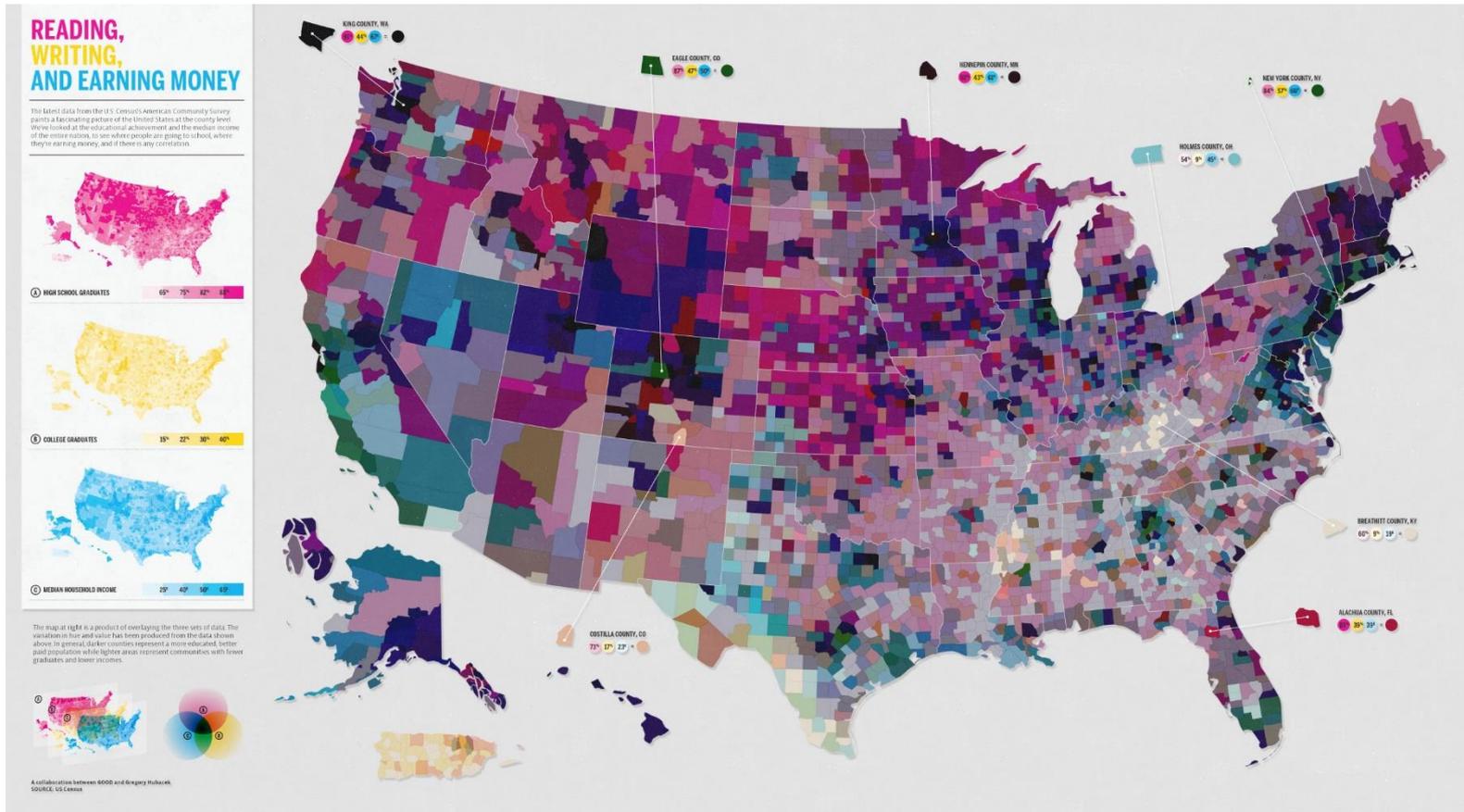
### Rayonnement des fonctions urbaines et métropolitaines

- Siège d'un pôle de compétitivité

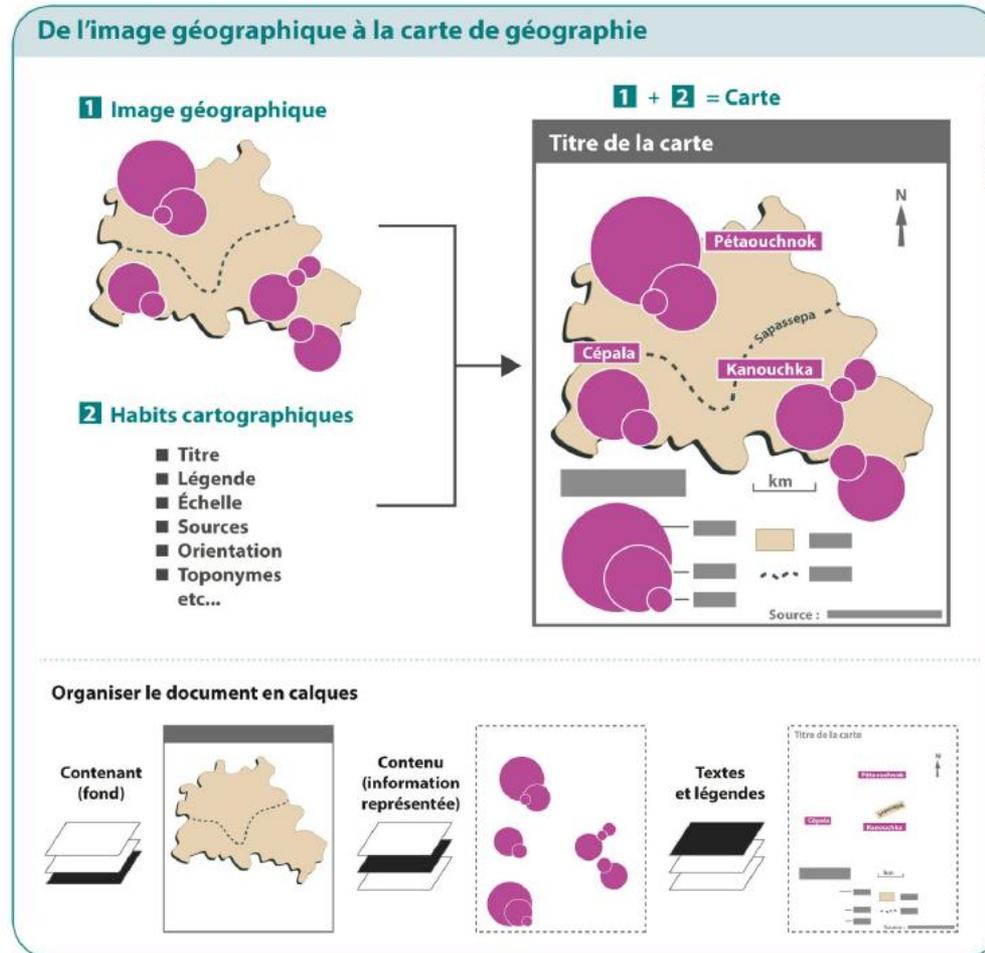
- Pacte État-Métropole

# Critique de carte

➤ Mélange de la variation couleur = incompréhension



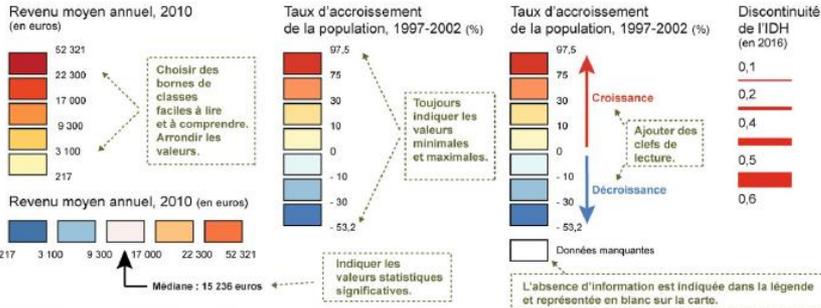
# Construction de la carte



L'AMBERT & ZAVINI, 2016

# Légende

## Données quantitatives relatives

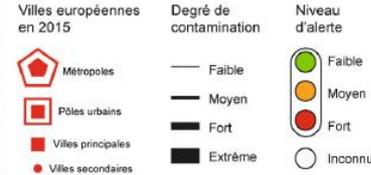


LAMBERT & ZANNI, 2011

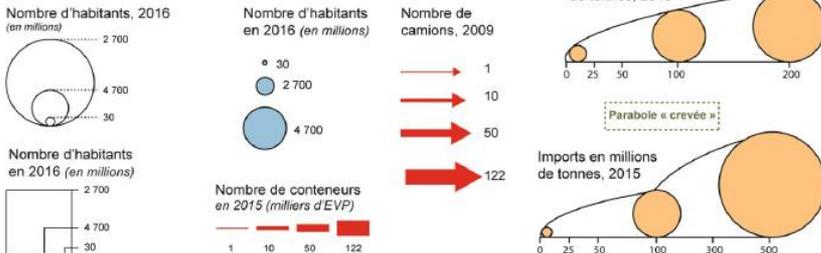
## Données qualitatives nominales



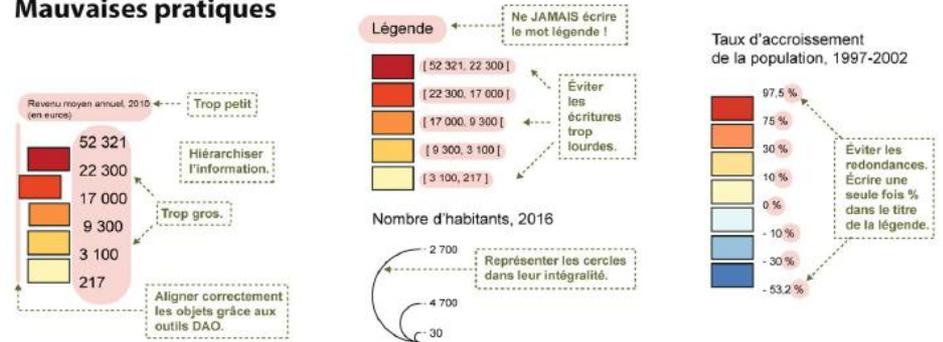
## Données qualitatives ordonnées



## Données quantitatives absolues

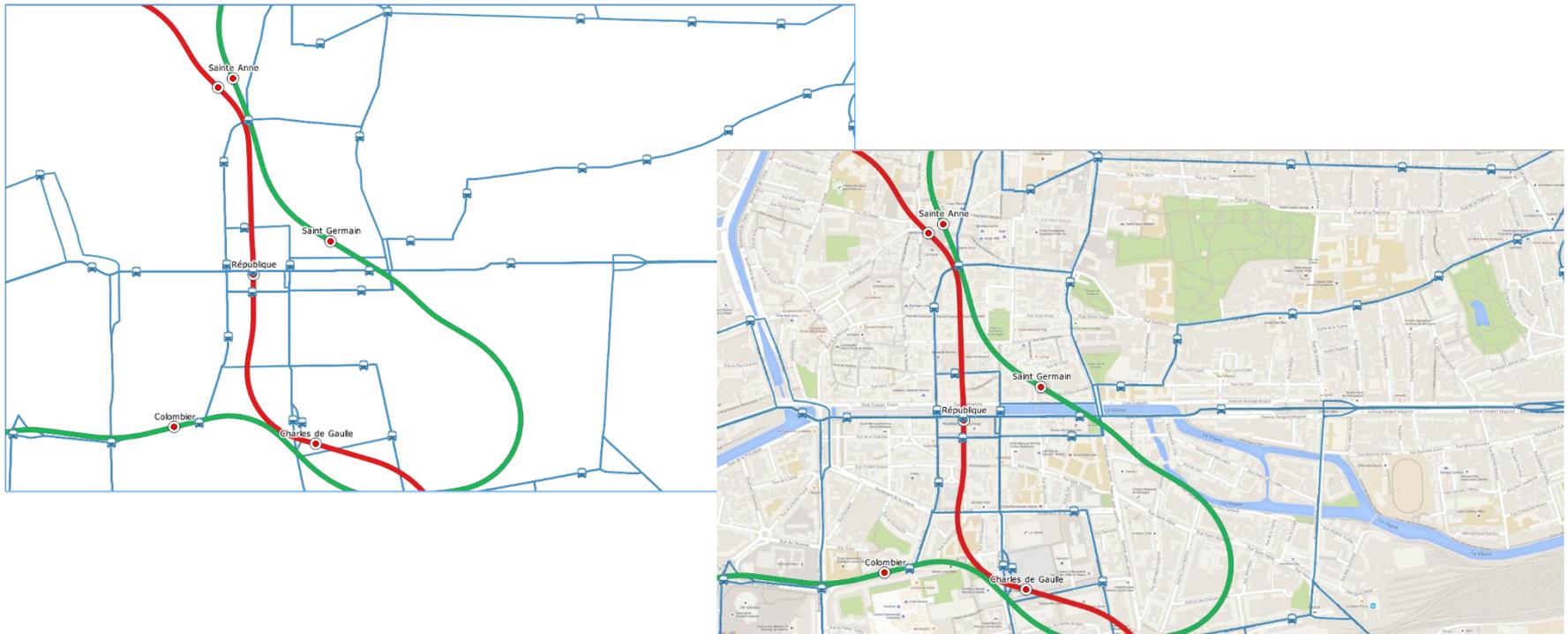


## Mauvaises pratiques



# Construction de la carte

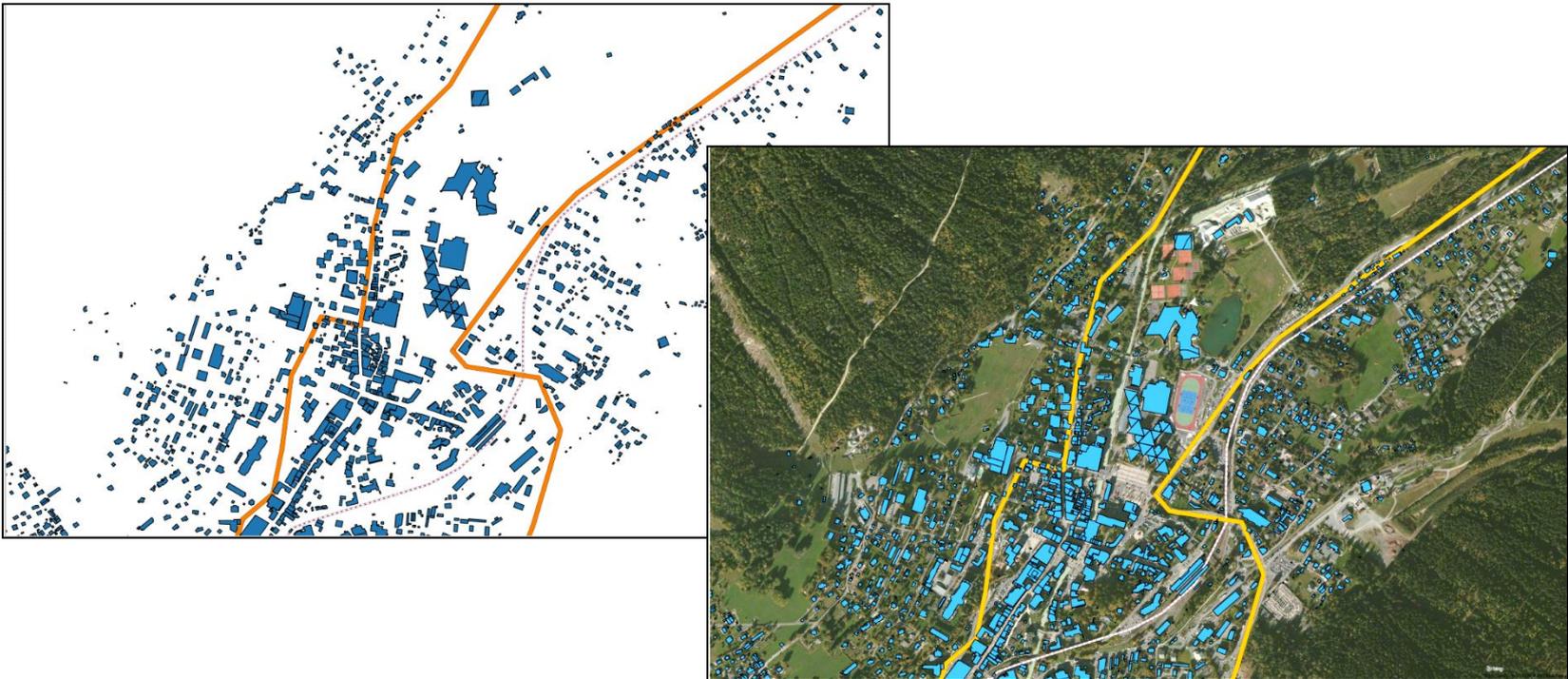
- Le fond de plan pour mieux appréhender l'espace  
représenter



# Construction de la carte

---

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



# Construction de la carte

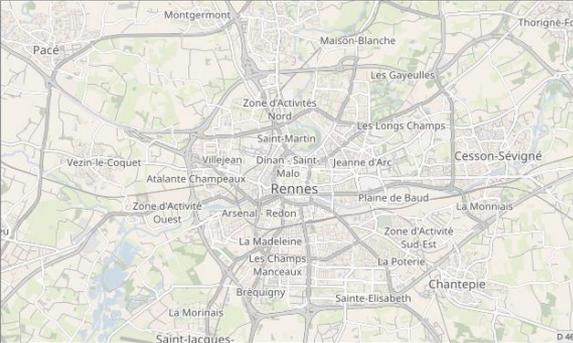
## ➤ Les fonds de carte

Map Compare rennes  [Help](#) **GEOFABRIK tools** » [»](#)

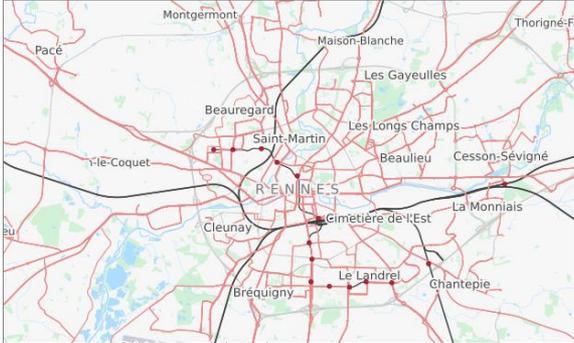
Choose map type: **OSM Carto**



Choose map type: **Geofabrik Basic Pastel**



Choose map type: **Thunderforest Transpor**



Choose map type: **Hike&Bike**



Choose map type: **Geofabrik Basic Greysca**



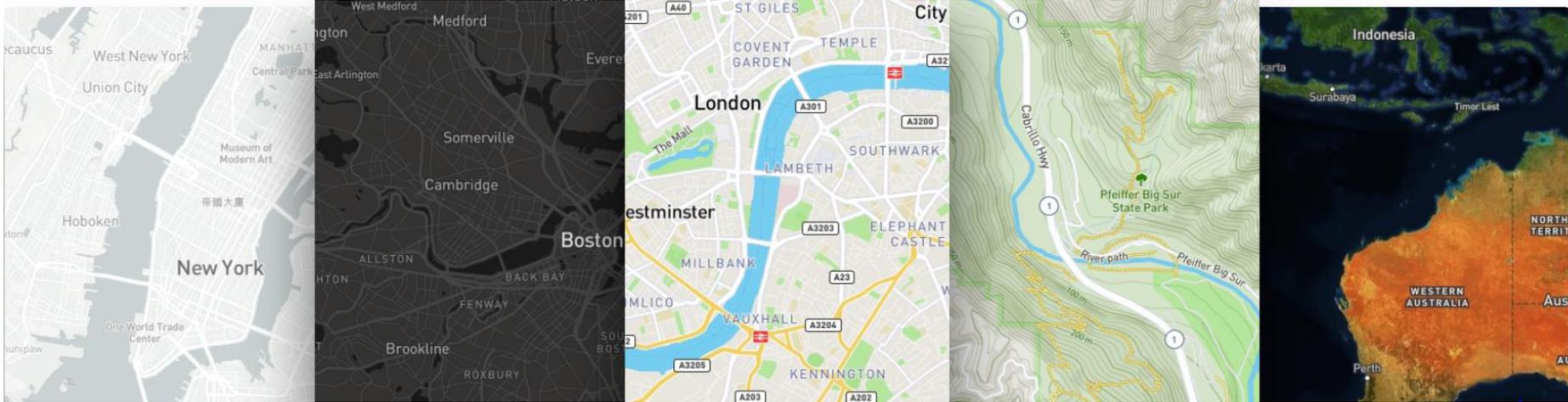
Choose map type: **OpenCycleMap**



The image displays a 'Map Compare' interface for the city of Rennes. It features six map thumbnails arranged in a 2x3 grid. Each thumbnail is accompanied by a dropdown menu to select a different map style. The styles shown are: OSM Carto (top-left), Geofabrik Basic Pastel (top-middle), Thunderforest Transpor (top-right), Hike&Bike (bottom-left), Geofabrik Basic Greysca (bottom-middle), and OpenCycleMap (bottom-right). The maps show various styles of roads, buildings, and green spaces, with some highlighting specific features like bicycle routes or transit lines.

# Construction de la carte

## ➤ Les fonds de carte

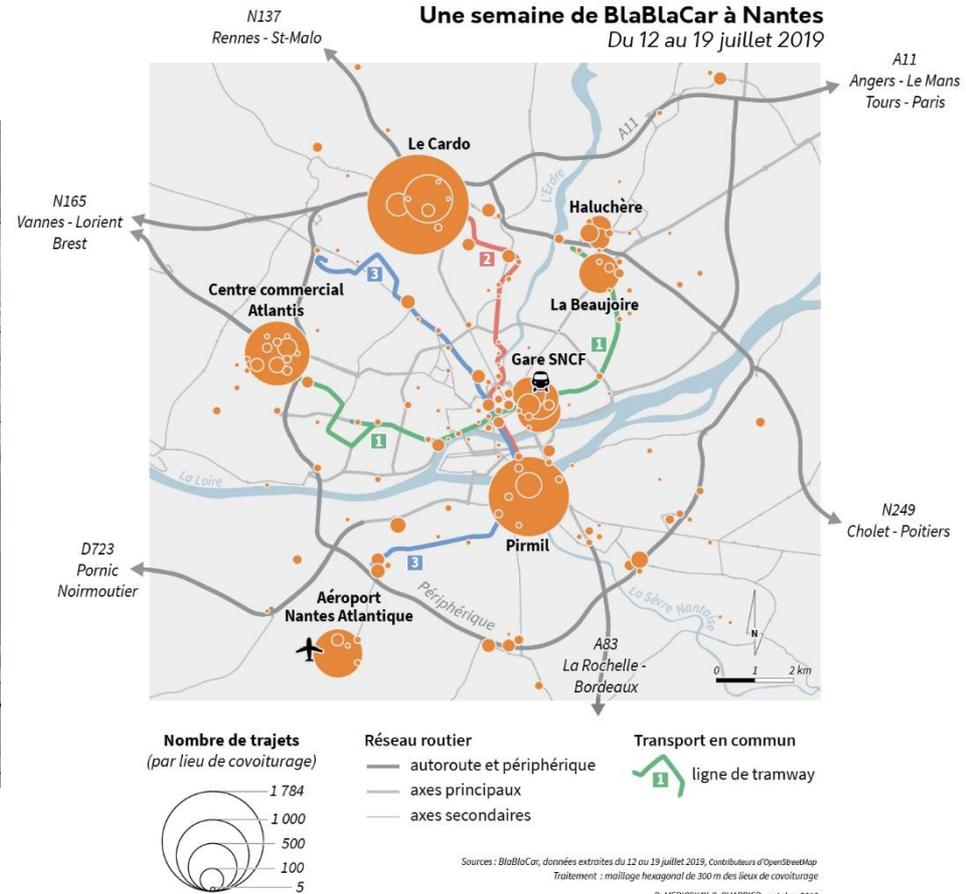
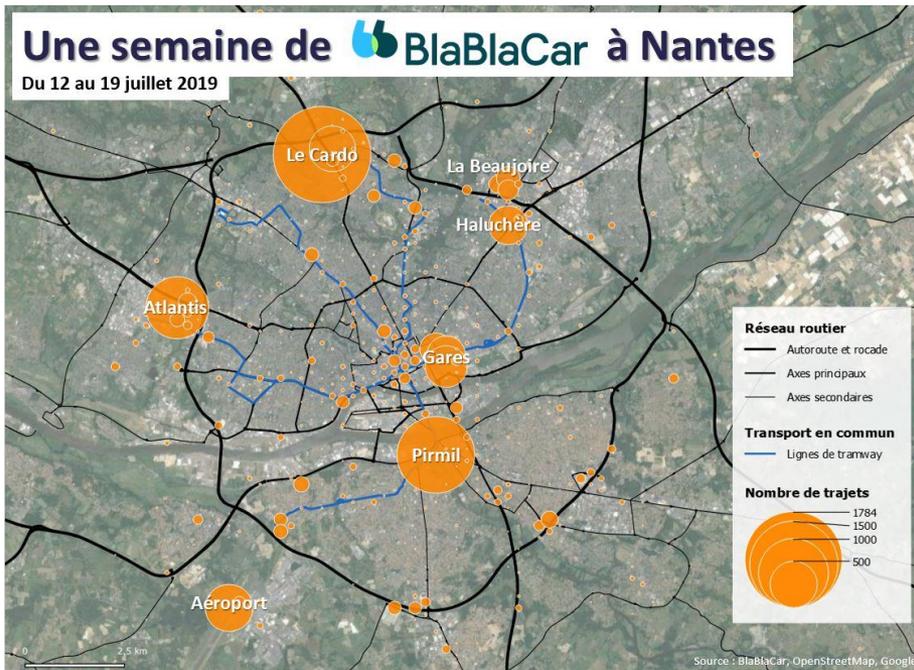


# Construction de la carte

## ➤ Les fonds de carte

The screenshot displays the Mapbox Studio interface. On the left, the 'Layers' panel shows a list of 225 layers, with 'aerialway' selected. The 'Style' panel for 'aerialway' is open, showing the 'Color' property set to 'hs:1(238, 4%, 29%)'. The main map area shows a detailed view of Rennes, France, with various neighborhoods and landmarks labeled. The 'aerialway' layer is visible as a blue line representing a railway or transit route. The interface includes a search bar, a 'Publish your style' button, and a 'Map position' tool.

# Construction de la carte



# Récapitulatif

## 8 étapes fondamentales de la construction cartographique

### Identifier

l'objectif  
de la carte

### Identifier

la cible, le public,  
le support

### Identifier

l'information  
à cartographier

### Identifier

l'implantation

### Choisir

le fond de carte

### Choisir

la variable visuelle  
et la figuration

### Choisir

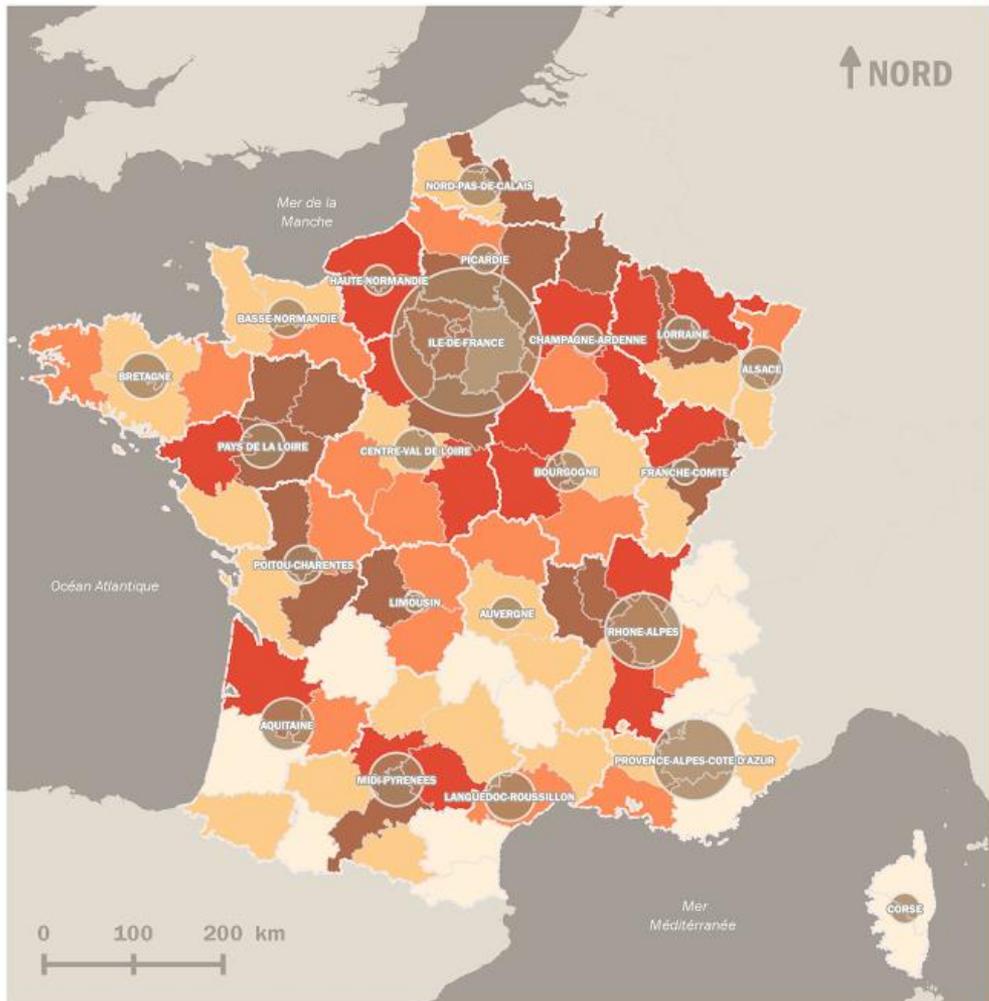
les habits  
de la carte

### Choisir

la mise  
en scène

LAMBERT & ZANIN, 2016

# Carte efficace

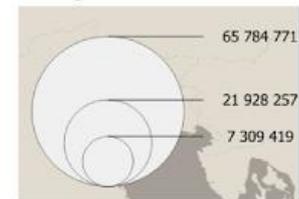


## LE TOURISME EN FRANCE

Cartographie de la répartition des nuitées en 2010

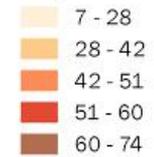
### Nombre de nuitées totales

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

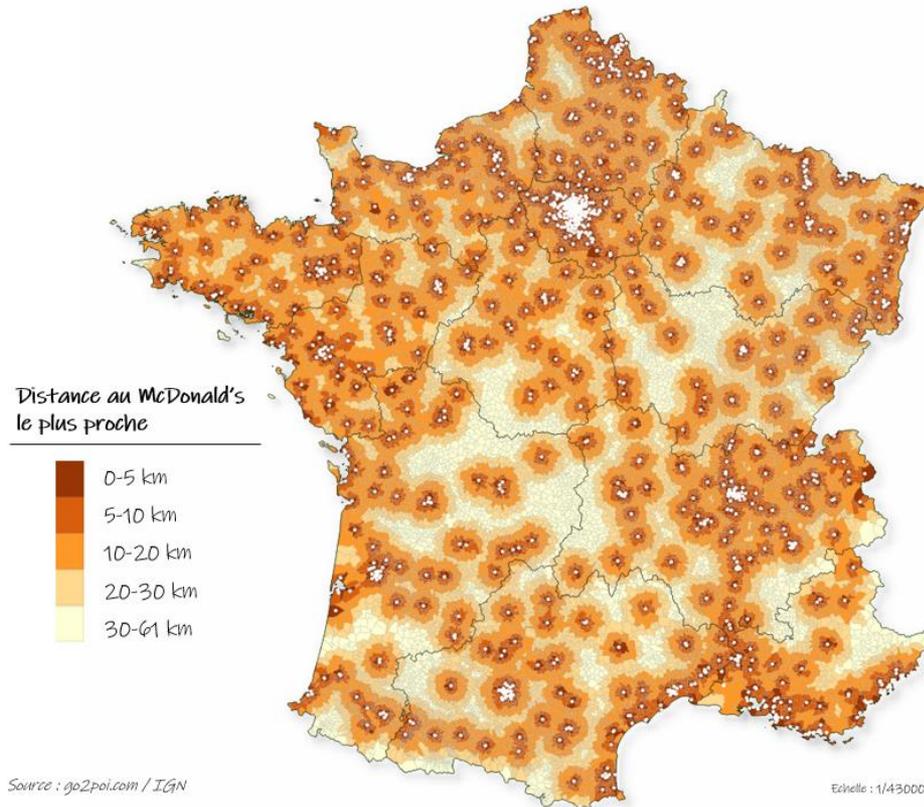
# Carte efficace



1154 McDonald's dans 856 communes

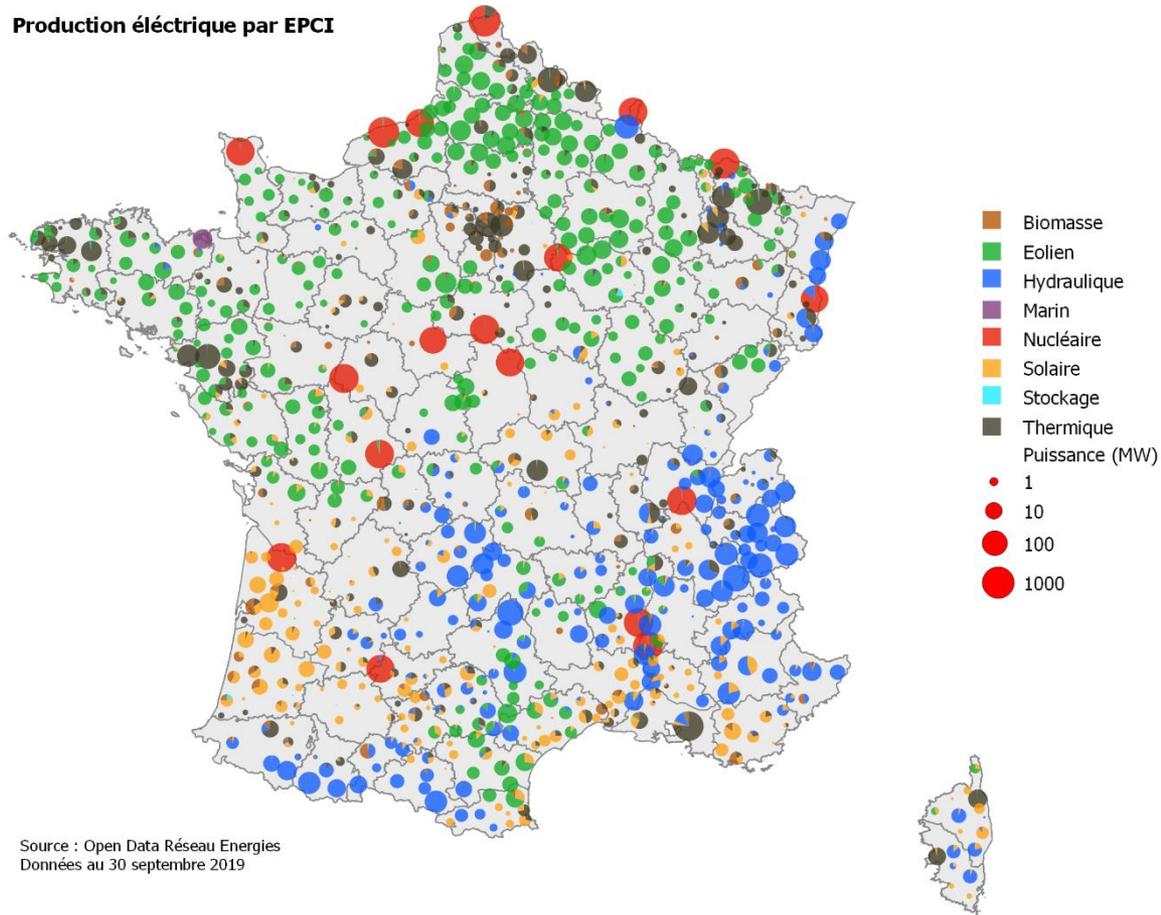
Distance moyenne d'une commune à un McDonald's : 15.5 km

Distance maximale : 61 km



# Carte efficace

Production électrique par EPCI

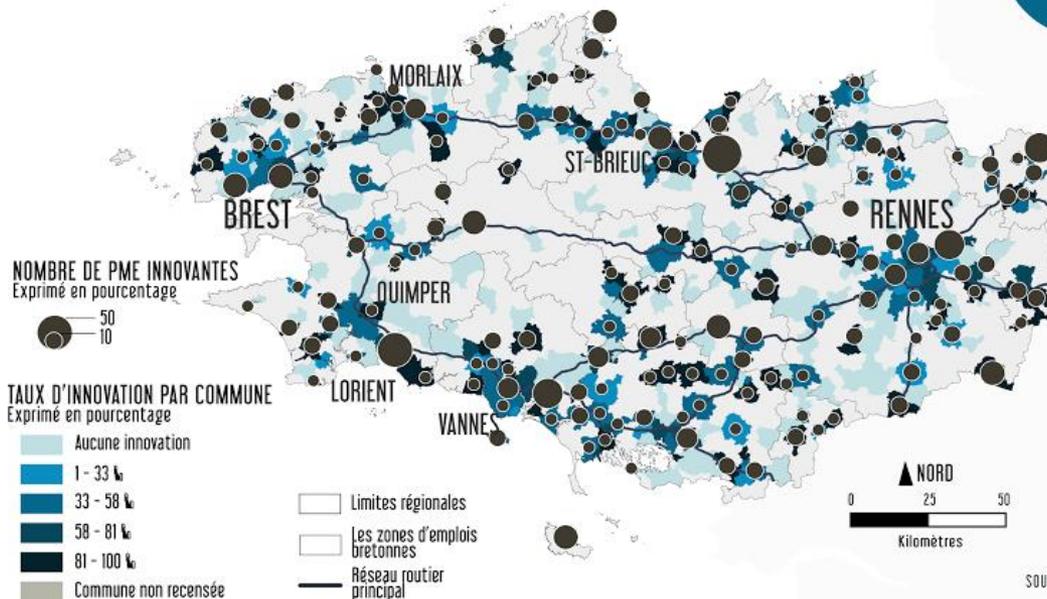


Source : Open Data Réseau Energies  
Données au 30 septembre 2019

# Carte efficace

## L'INNOVATION EN BRETAGNE

Cartographie des entreprises bretonnes innovantes en 2015 selon une enquête MARSOUIN



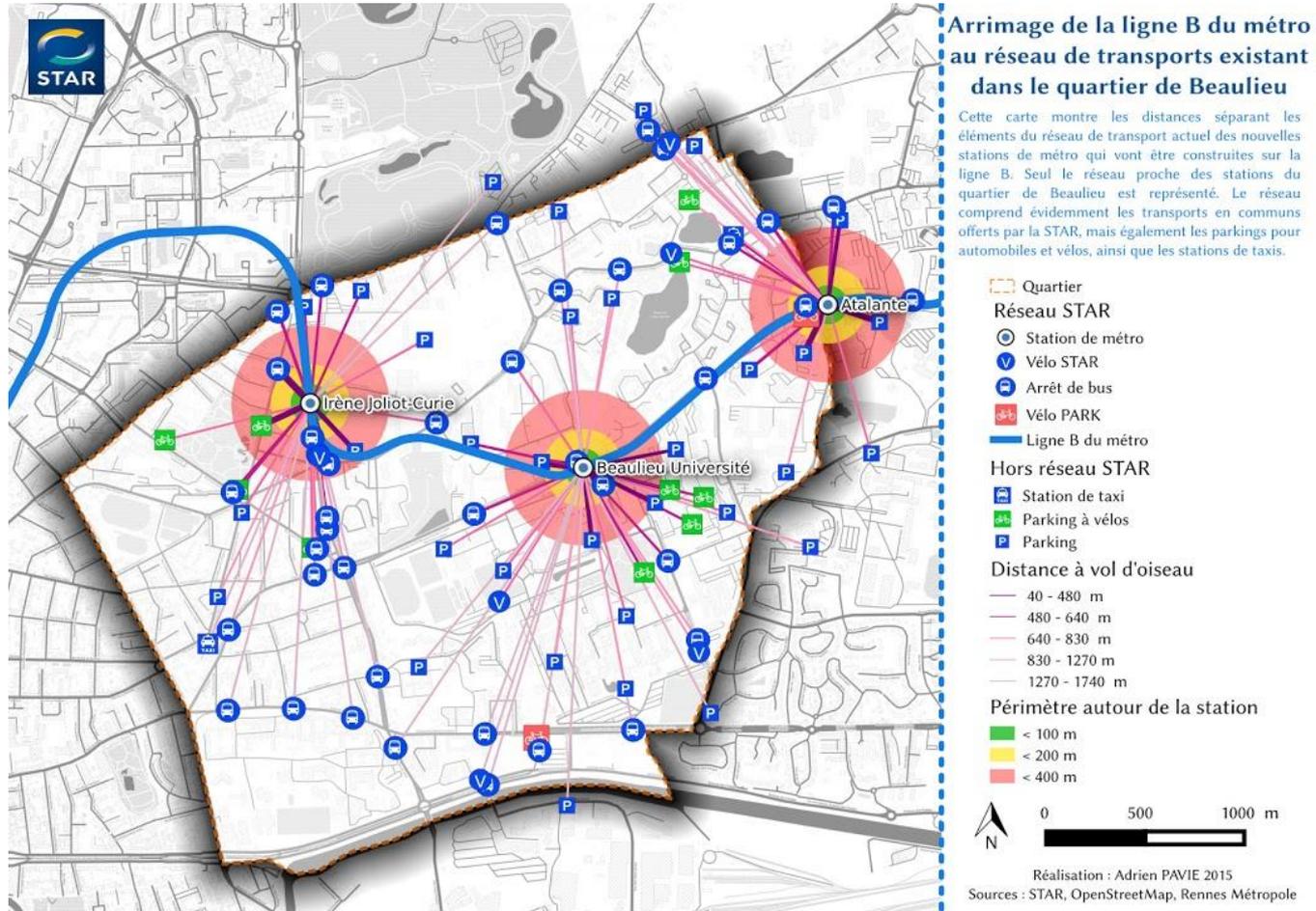
Cette carte illustre l'innovation des petites et moyennes entreprises (PME) sur le territoire breton à travers l'effectif de PME innovantes en rond proportionnel et le taux d'innovation des PME en plage de couleurs. On constate que l'innovation se concentre dans les grandes villes telles que Rennes, 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

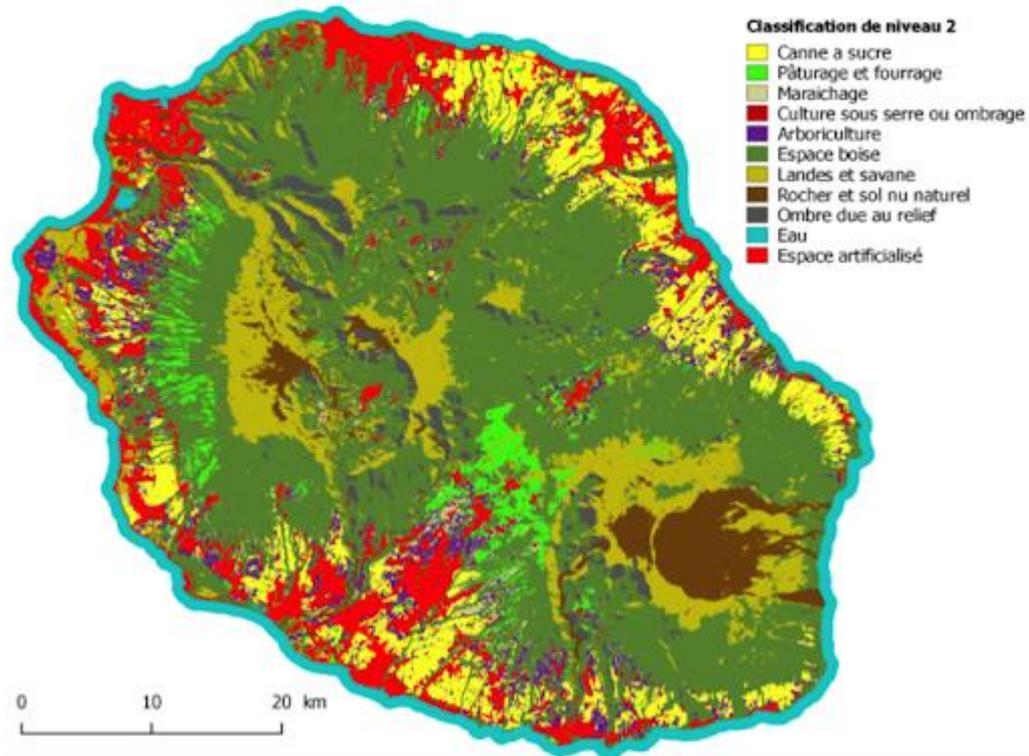


# Carte efficace



# Carte efficace

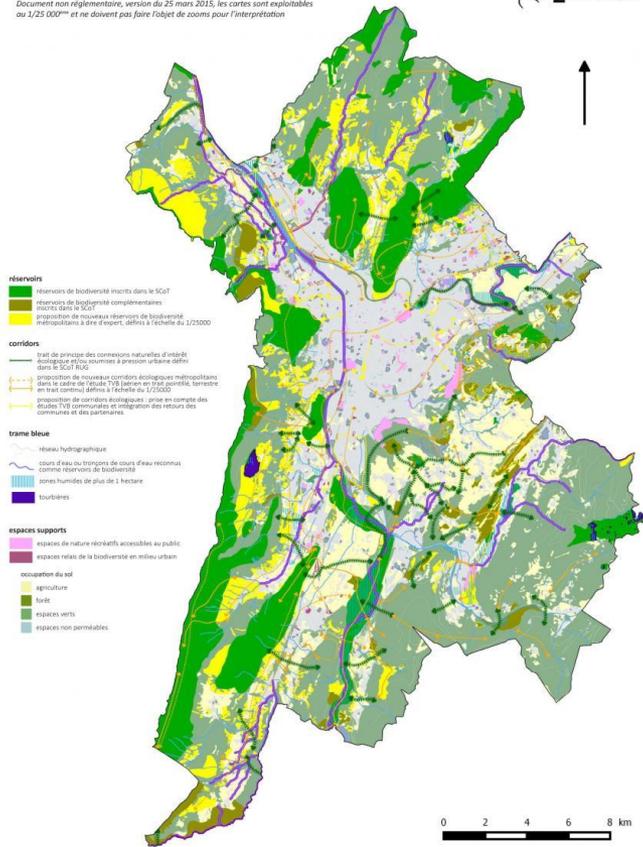
---



# Carte efficace

Document non réglementaire, version du 25 mars 2015, les cartes sont exploitables  
 au 1/25 000<sup>ème</sup> et ne doivent pas faire l'objet de zooms pour l'interprétation

GRENOBLE-ALPES MÉTROPOLITAINES



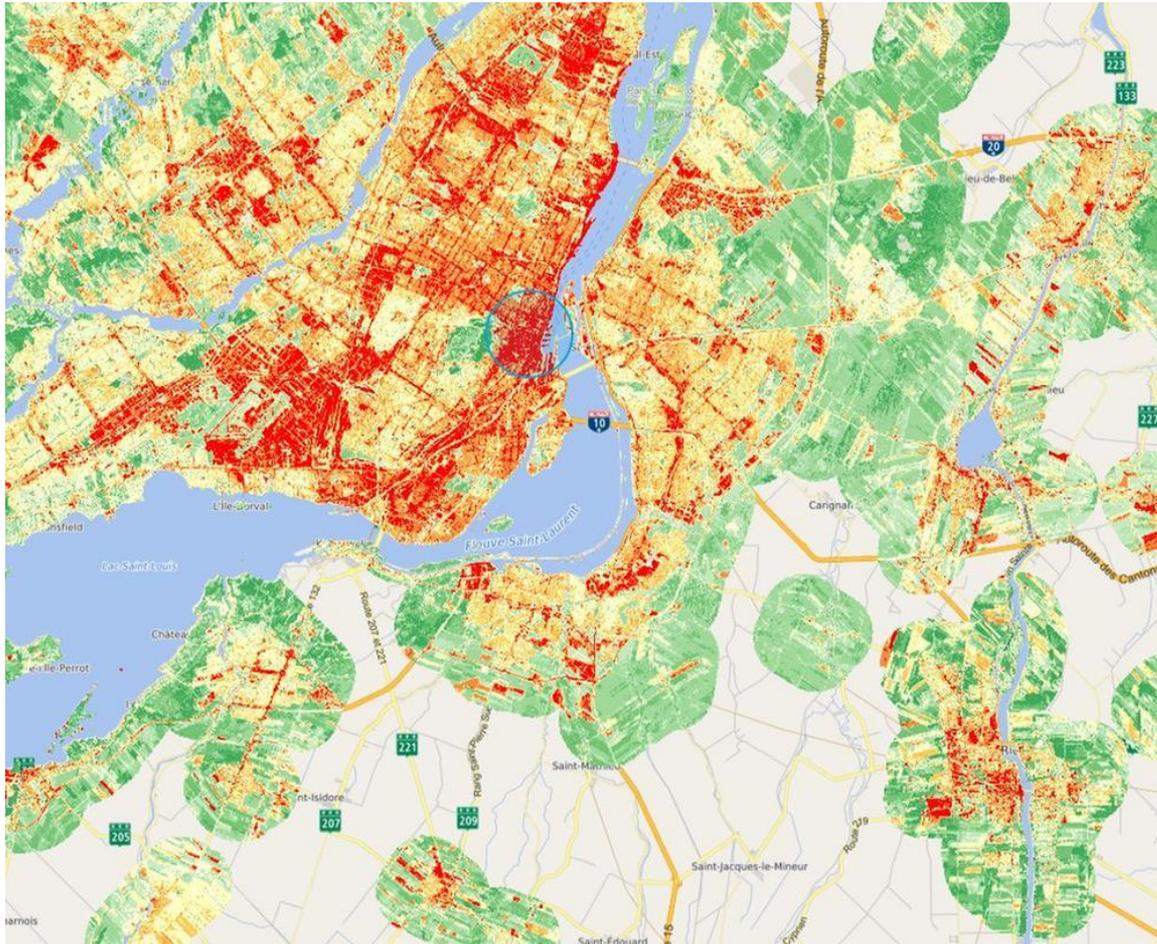
Sources : données collectées dans le cadre de l'étude TVB - Métro (LPO, Ravia, Gentiana, OGE, ALUR)  
 Conception Grenoble-Alpes Métropole - DENEC - janvier 2015

Atlas cartographique / Étude de définition de la Trame Verte et Bleue de Grenoble-Alpes Métropole / Mars 2015

13



# Carte efficace



# Vers une nouvelle sémiologie graphique

---

# Nouvelles formes de représentation

The screenshot displays the Google Maps UK interface. At the top, there is a search bar with the text "Search Maps" and a dropdown menu set to "Properties". Below the search bar, there are navigation links for "Get Directions" and "My Maps".

The left sidebar is titled "Properties" and contains several filters and a list of property listings. The filters include "For rent" and "For sale" (selected), "at least" and "at most" price fields, and checkboxes for "Hide options", "Property" (Detached, Semi, Townhouse/Unit), "Bedrooms" (Studio, 1, 2, 3, 4+), and "Bathrooms" (1, 1.5, 2, 3+).

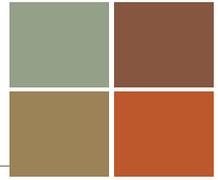
The property listings are as follows:

- A Savile St. Walton On The Naze** - 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** - 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** - 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** - 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** - For sale: £159,950. 3 bed. "Extended and modernised four

The main map area shows the United Kingdom and surrounding regions, with numerous red circular markers indicating property locations. A sidebar on the right contains map controls, including a "More... (1)" dropdown menu with options for Photos, Videos, Wikipedia, Webcams, Terrain, and Properties... (checked). There are also buttons for "Print", "Send", and "Link".

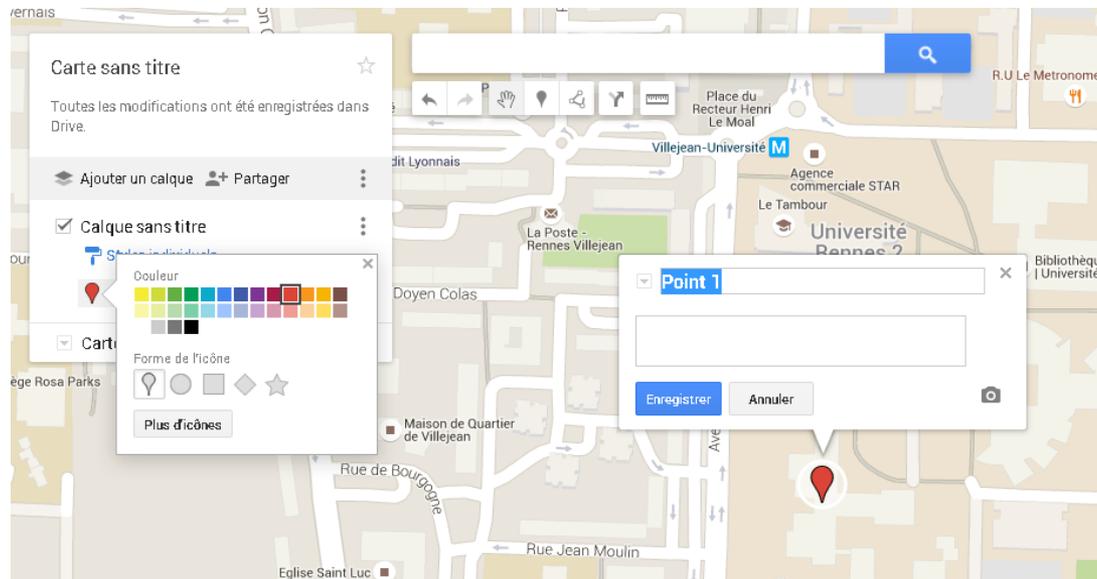


# Nouveau langage cartographique



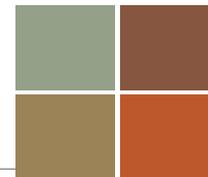
## ➤ La sémiologie graphique du géoweb

- 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 **guider** et **contraint** d'utiliser les systèmes de signes

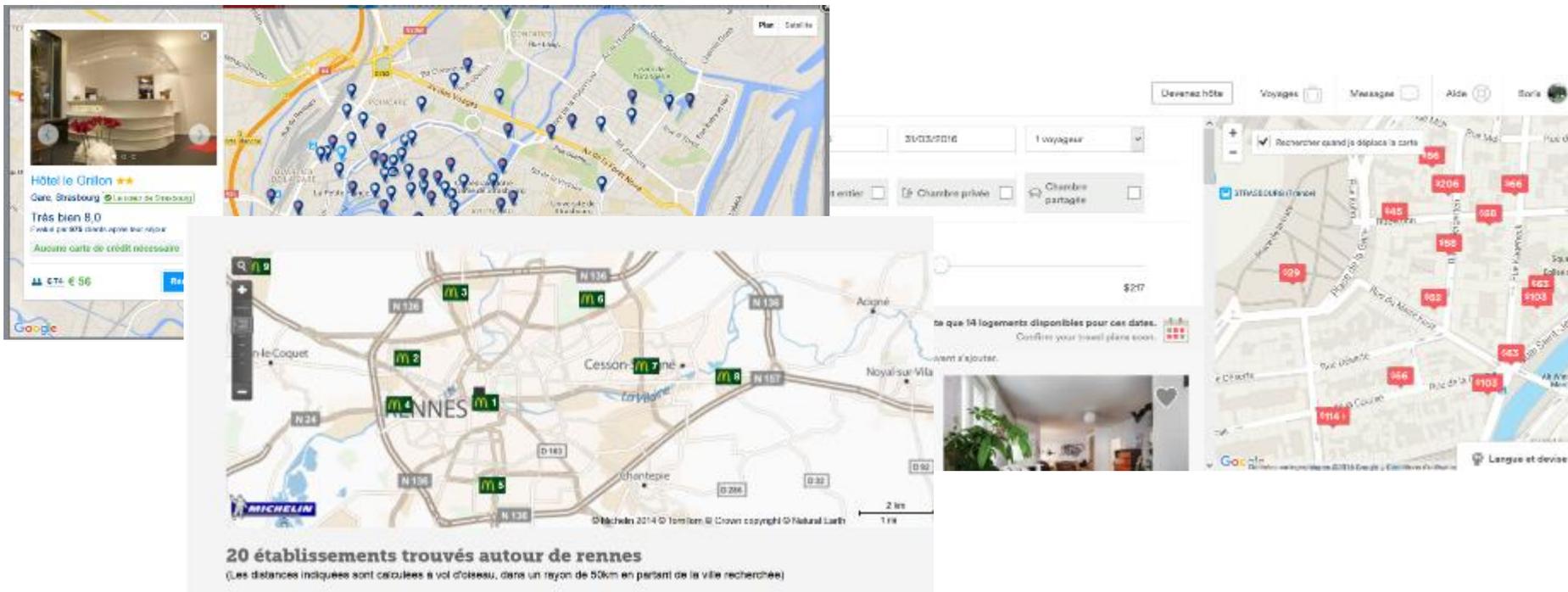




# Une implantation ponctuelle

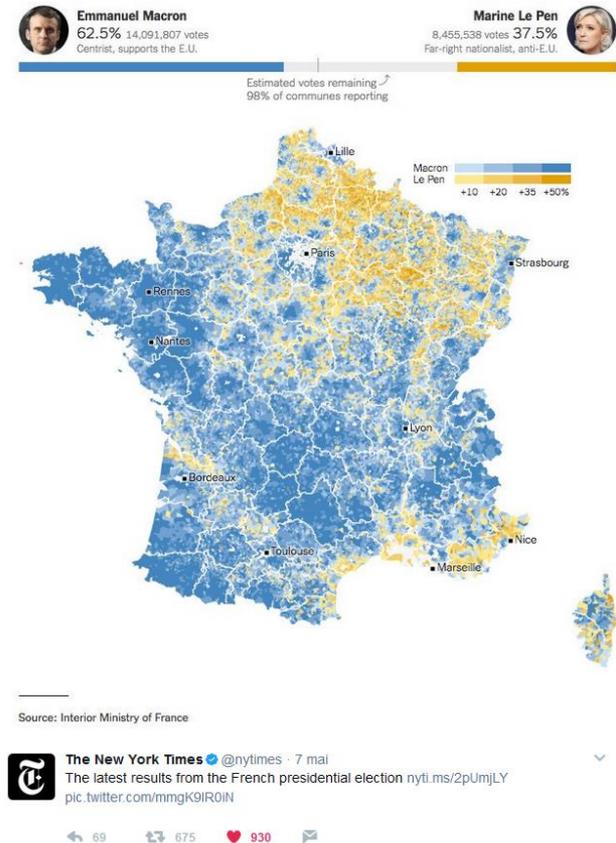
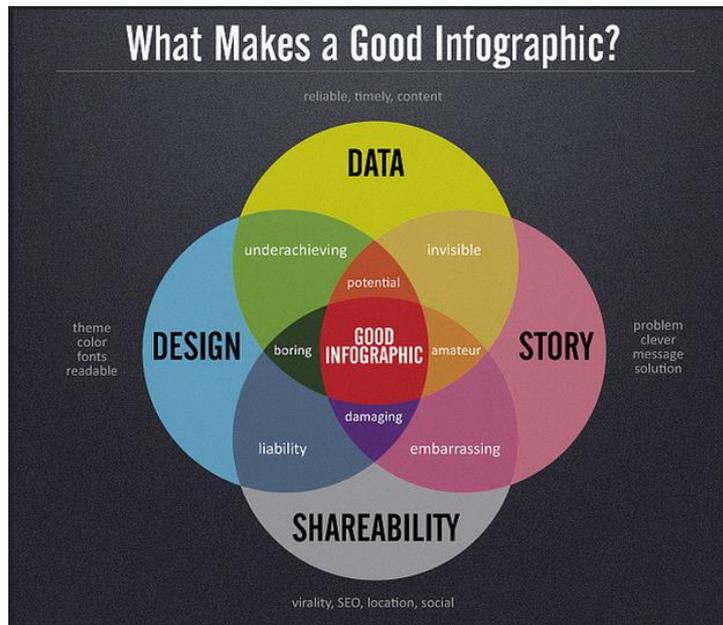


- L'hégémonie des punaises cartographiques
  - Cartographie transactionnelle
  - Présenter les résultats d'une requête sur une carte



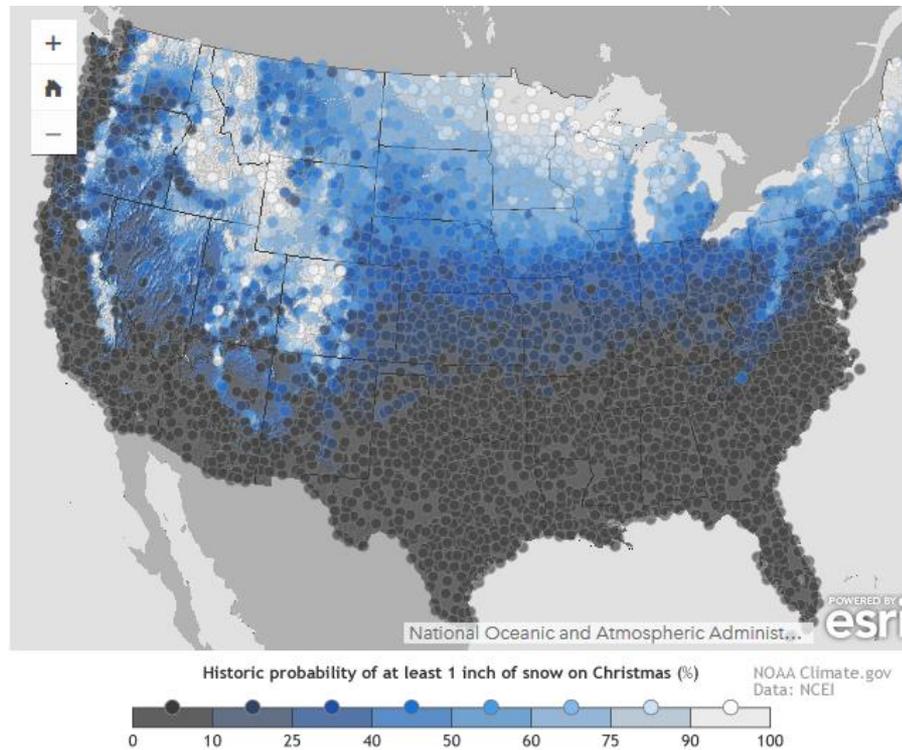
# De la carte à l'infographie

## La carte objet de communication (Web)



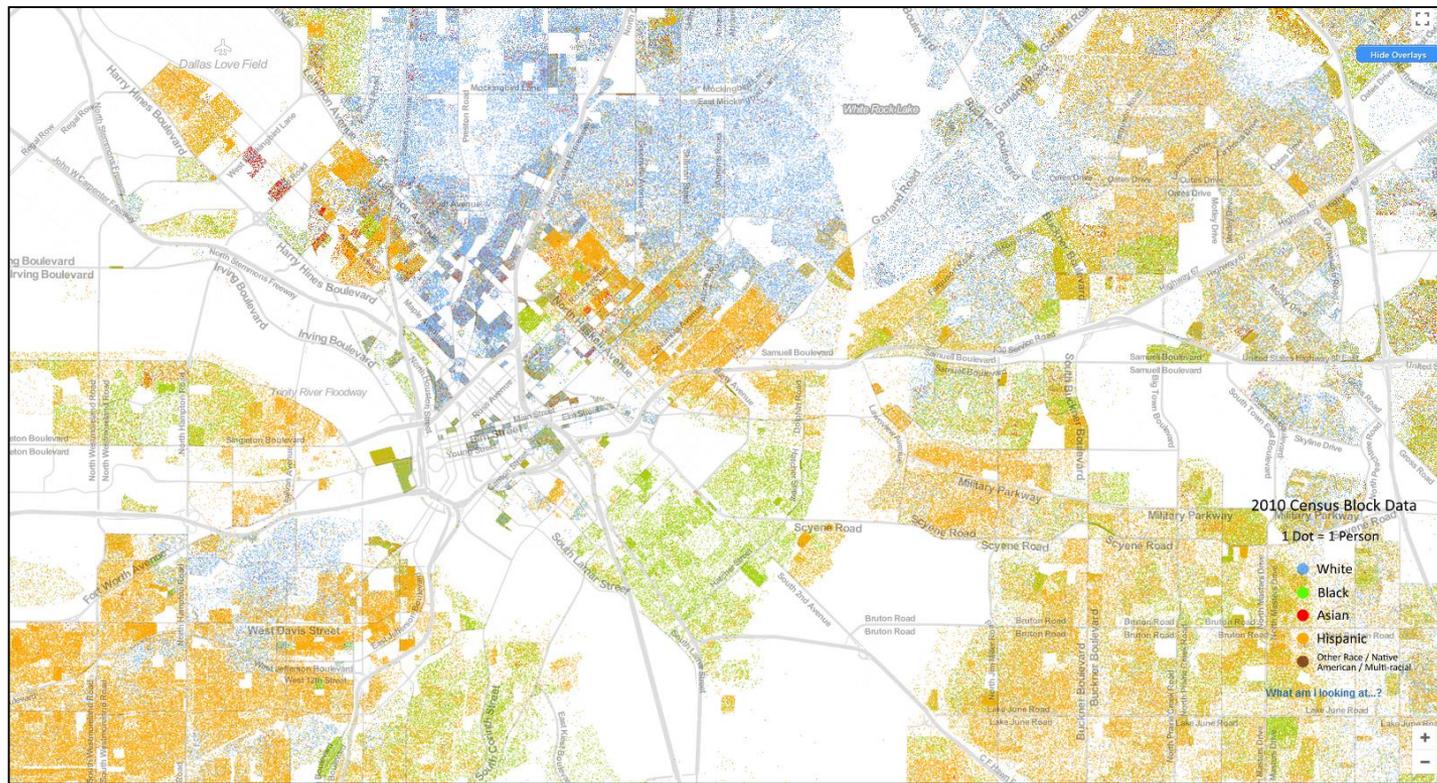
# Les nouveaux modes de visualisation

- Représentation de données agrégées sous forme ponctuelle



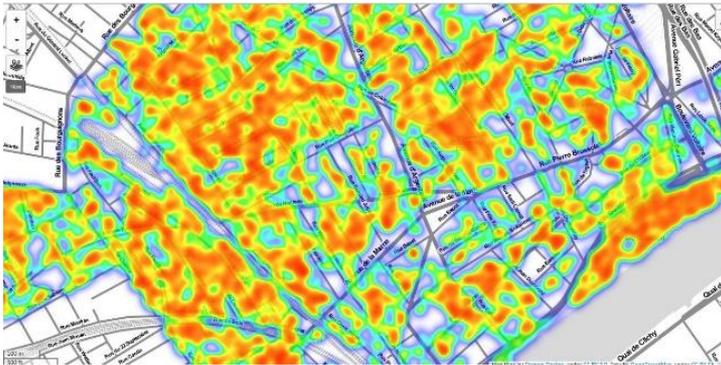
# Les nouveaux modes de visualisation

- Représentation de données agrégées sous forme ponctuelle



# Les nouveaux modes de visualisation

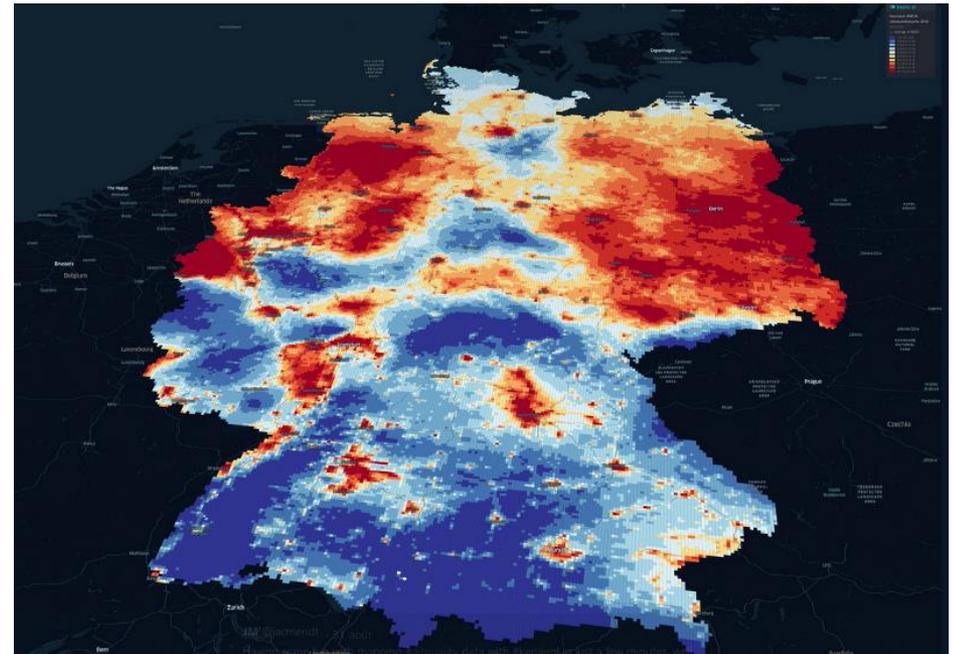
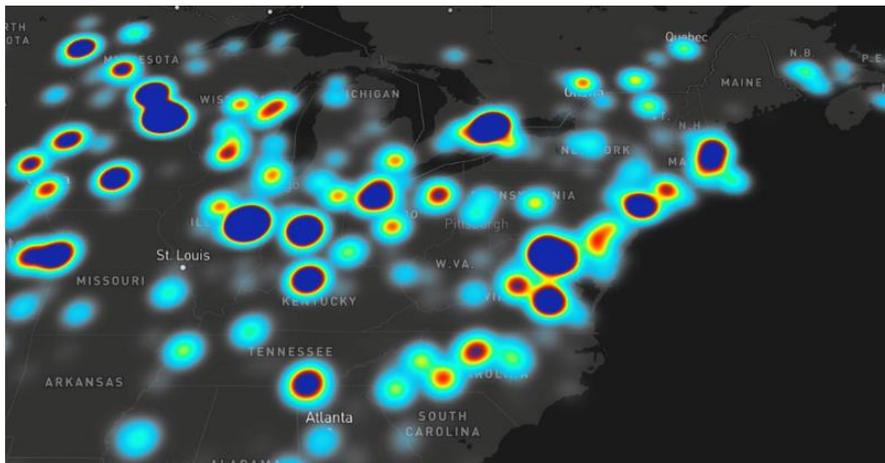
- HeatMap pour visualiser des données nombreuses



# Les nouveaux modes de visualisation

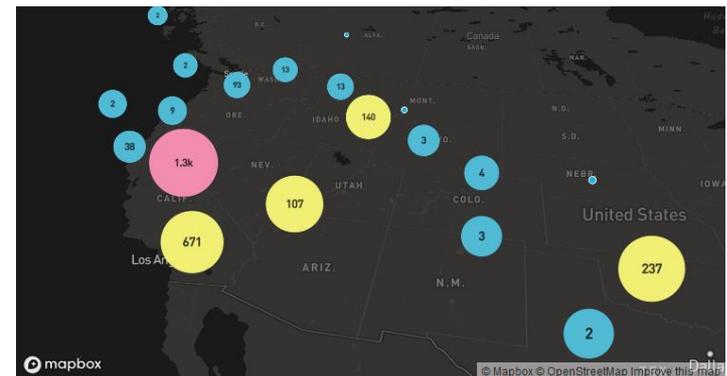
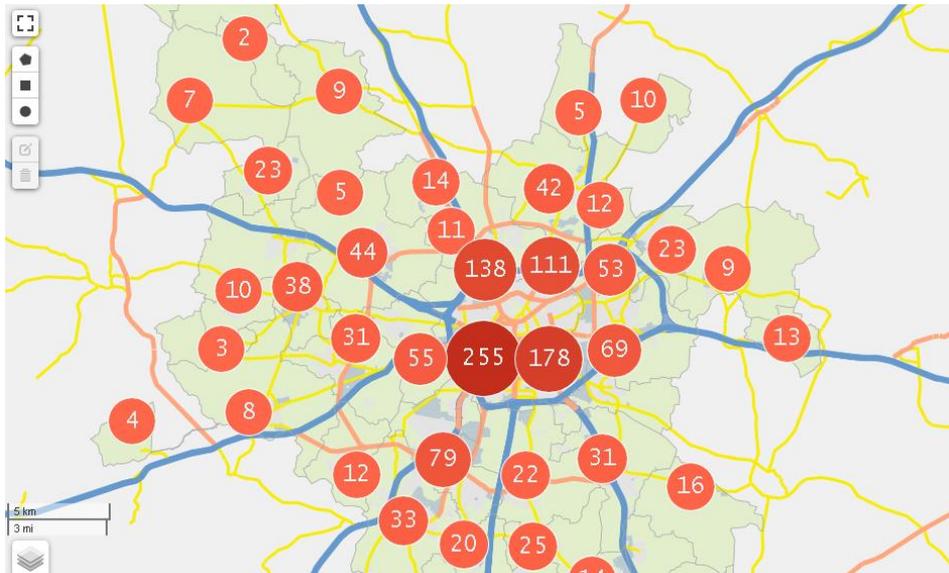
---

- HeatMap pour visualiser des données nombreuses



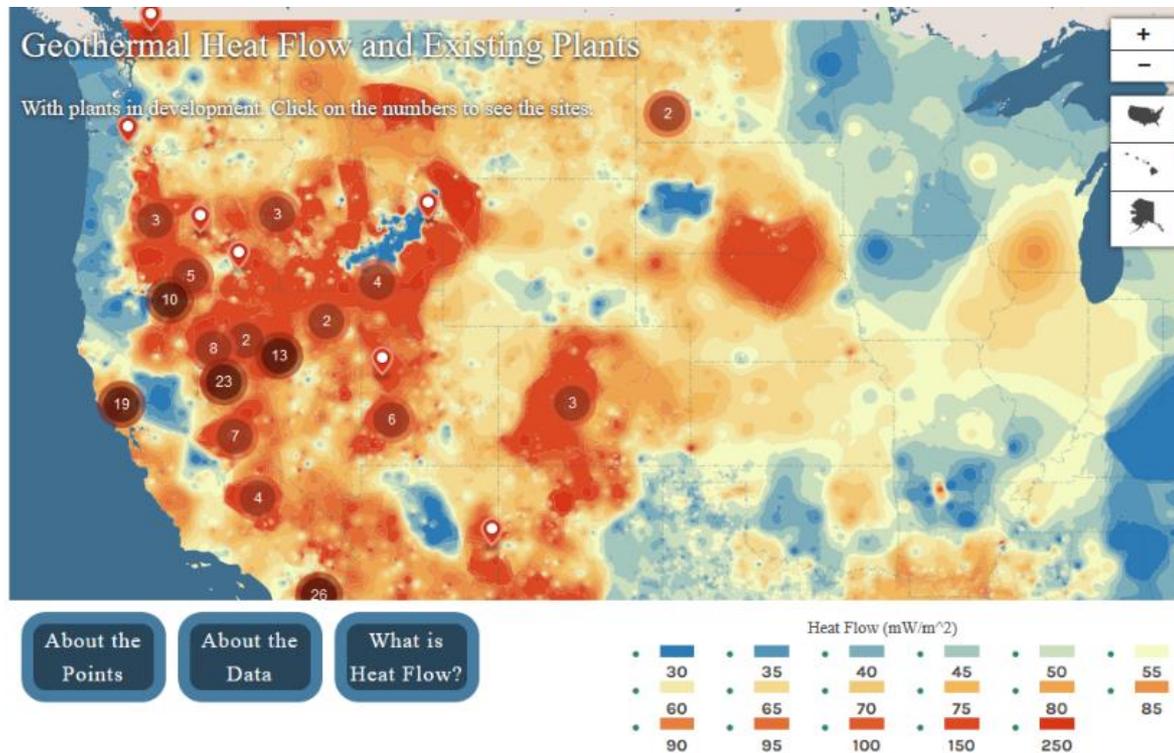
# Les nouveaux modes de visualisation

- Clusters pour visualiser des données nombreuses



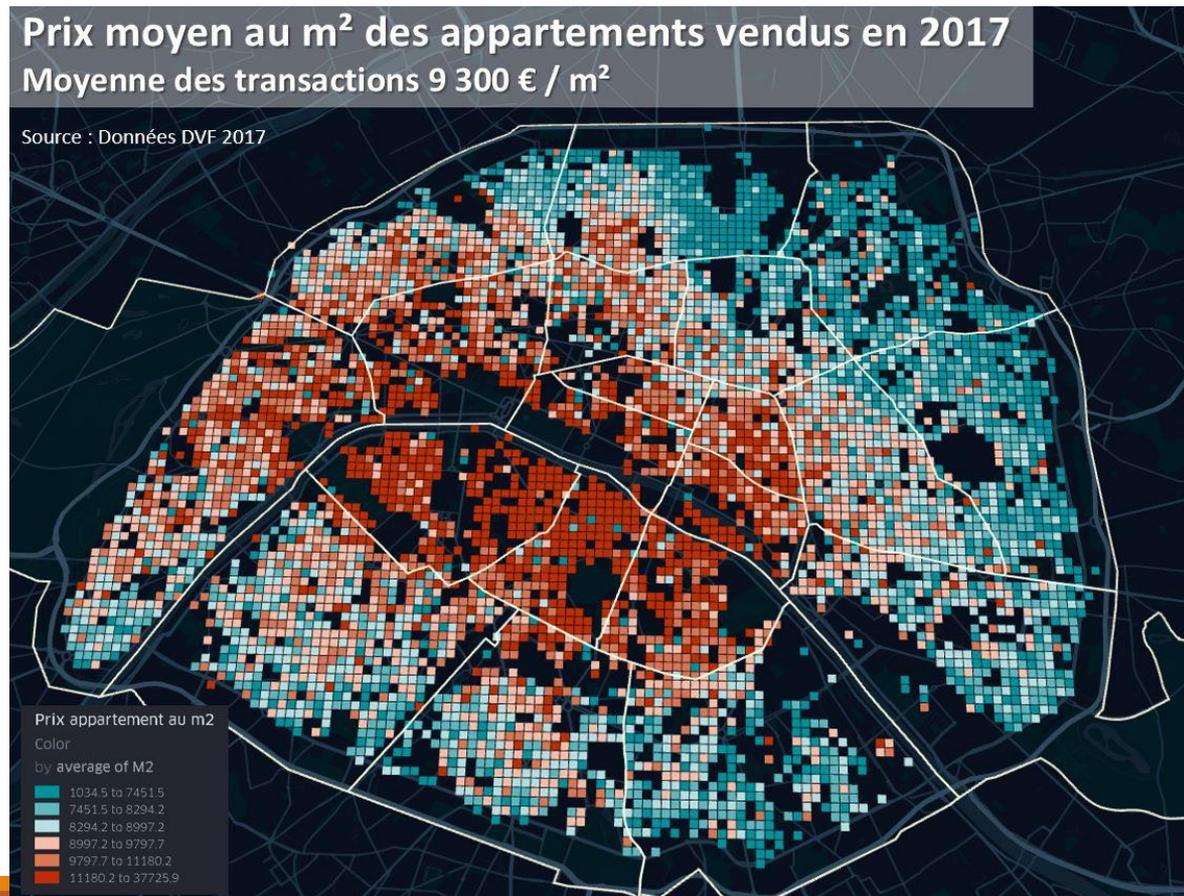
# Les nouveaux modes de visualisation

- Clusters + heatmap pour visualiser des données nombreuses



# Les nouveaux modes de visualisation

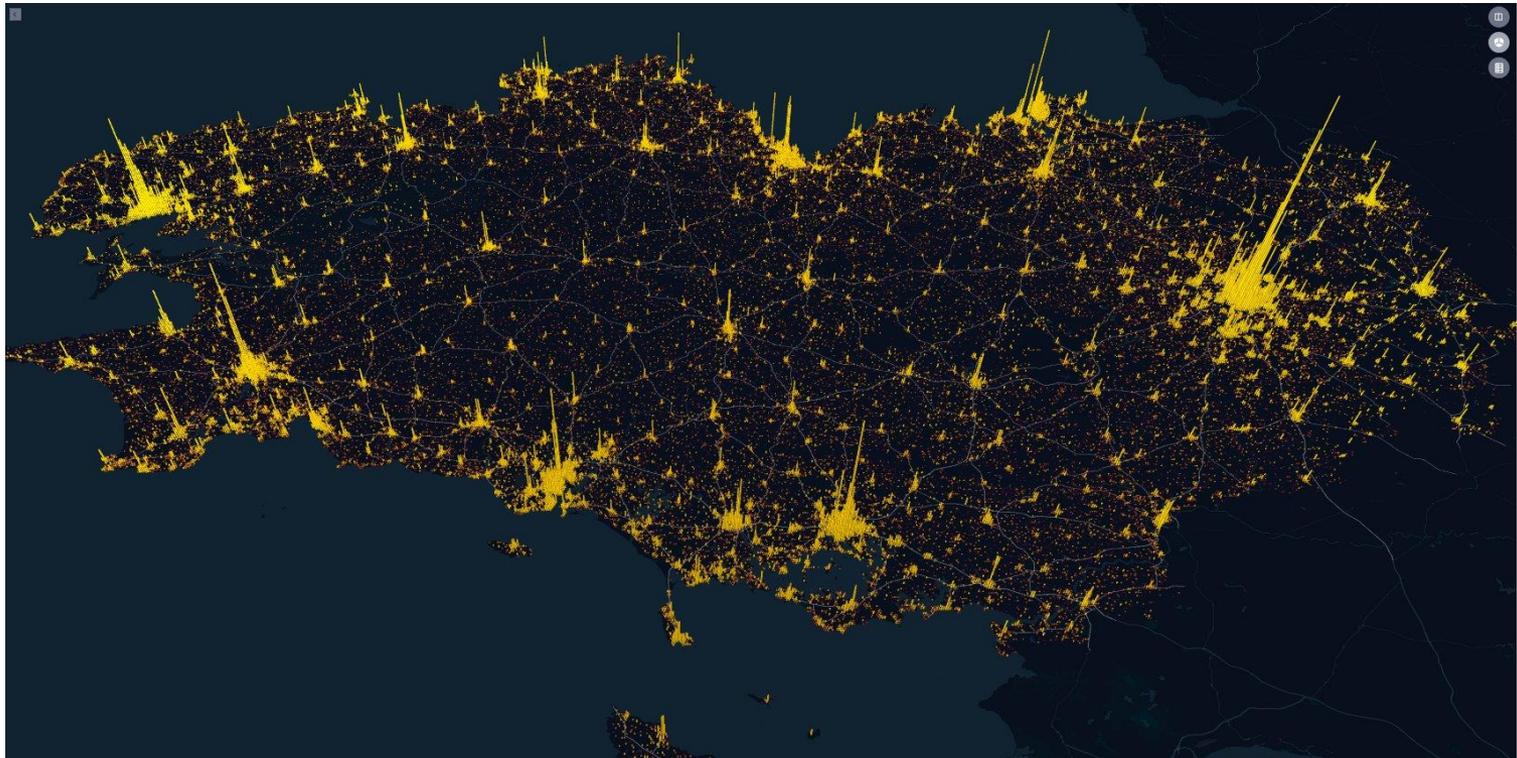
- Carroyage pour visualiser des données nombreuses



# Les nouveaux modes de visualisation

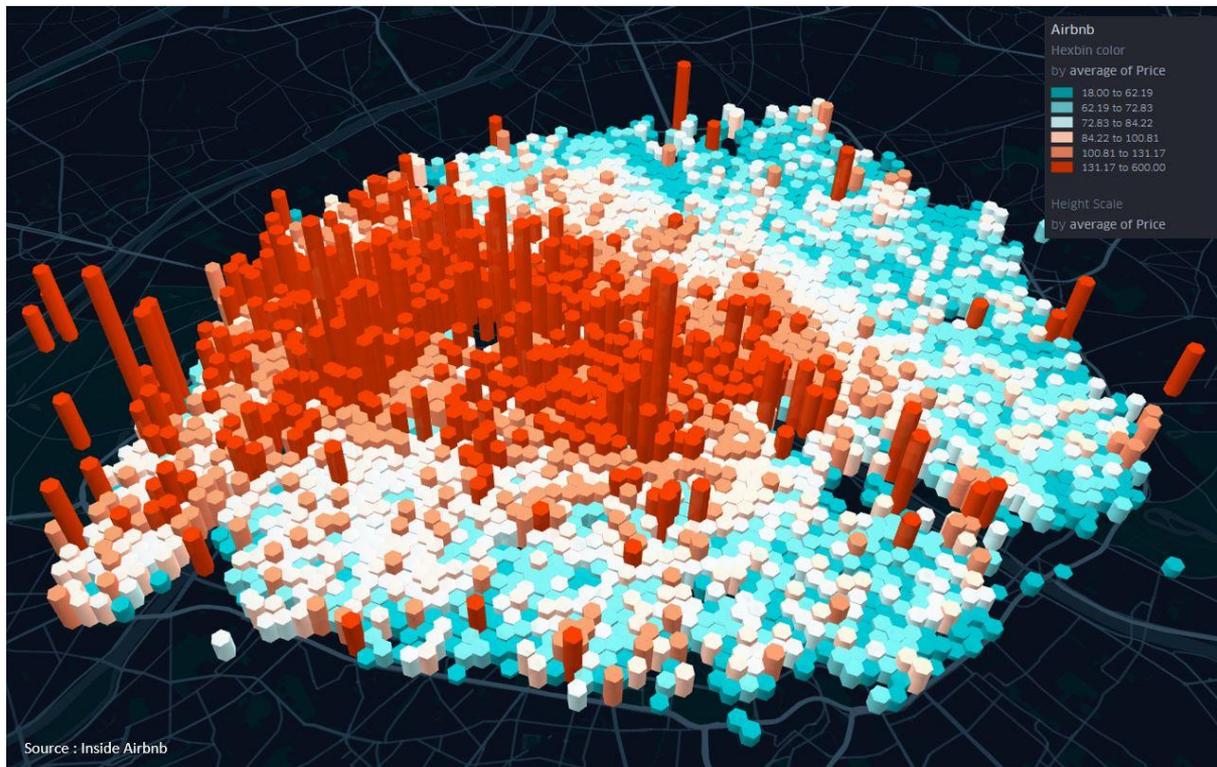
---

## ➤ Extrusion 3D (compte)



# Les nouveaux modes de visualisation

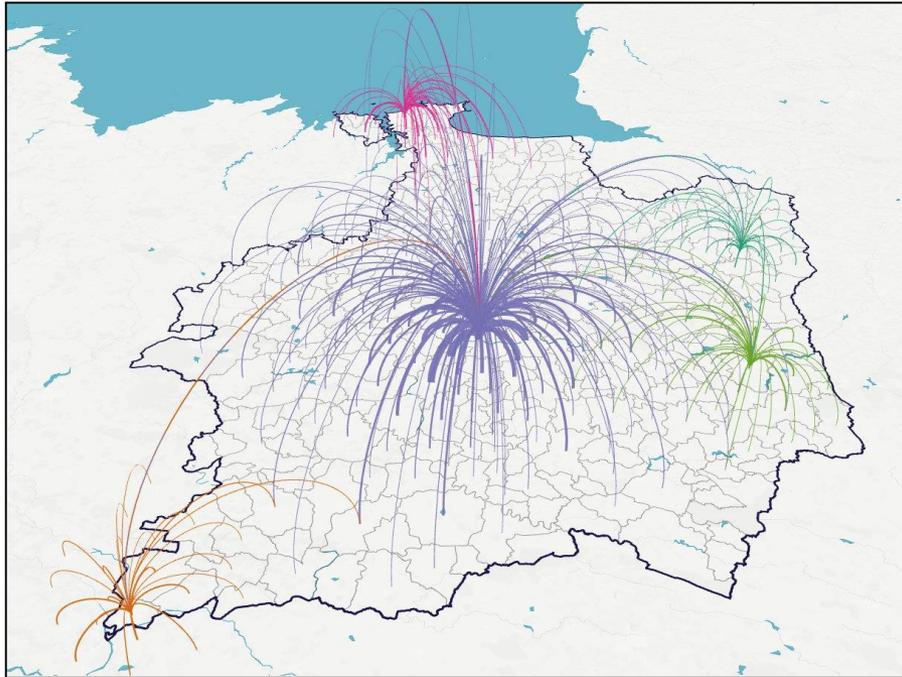
## ➤ Extrusion 3D + graduation de couleur



# Les nouveaux modes de visualisation

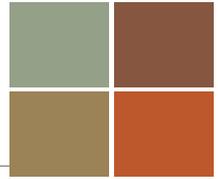
---

- Géovisualiser les mobilités autrement





# 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				
Zonale				

# Références Bibliographiques

