

Cartographie thématique

Mise à niveau L3 Géographie et aménagement

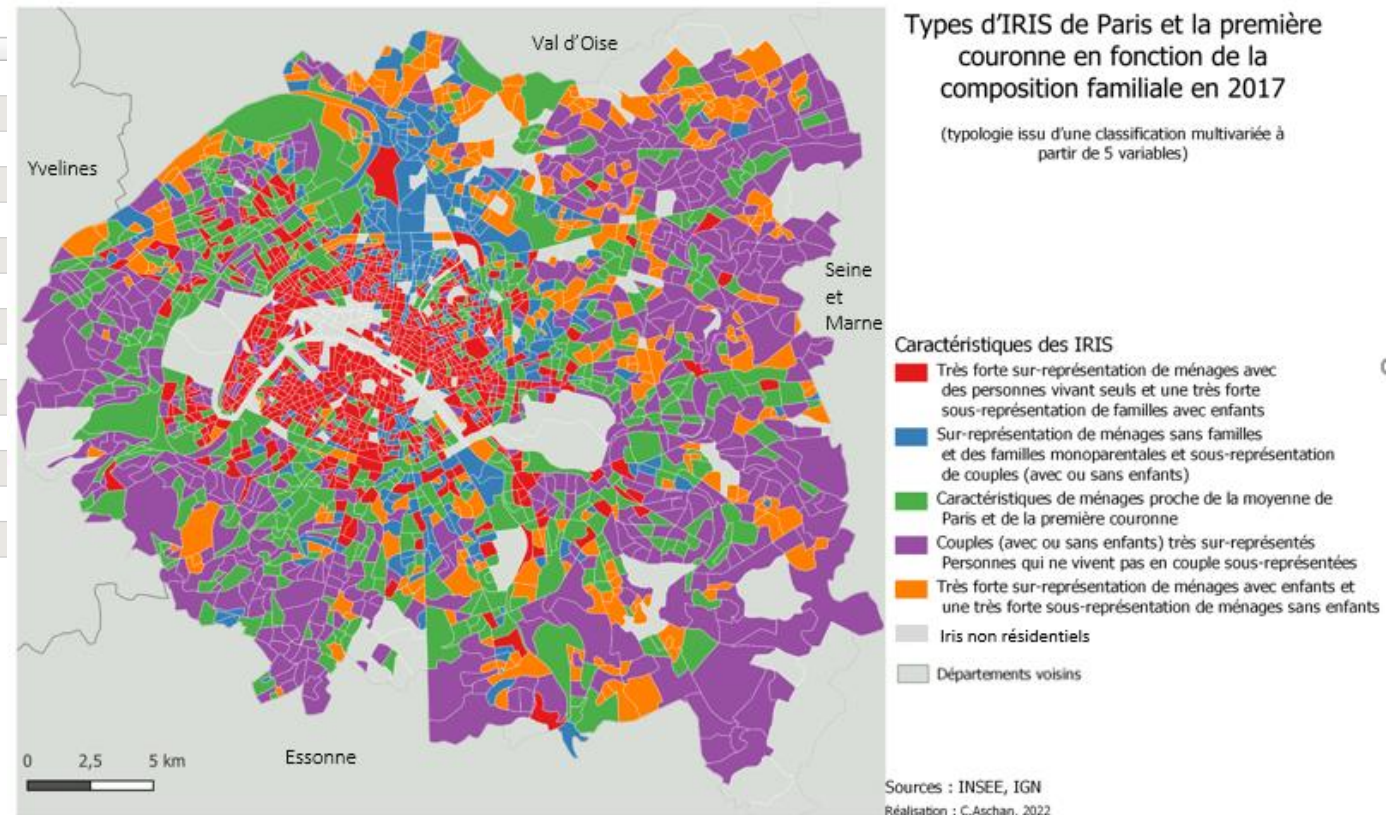
Christina Aschan-Leygonie (christina.aschan@univ-lyon2.fr)

Introduction

La cartographie **thématique** (= statistique) est le passage d'une information sous forme de données géographiques statistiques à une image graphique

La cartographie utilise les propriétés de l'image visuelle pour faire apparaître les relations d'ordre et de ressemblance entre les données

CODE_IRIS	NOM_IRIS	TYP_IRIS	MPSEUL	MSFAM	MCOSENF	MCOAENF	MFAMONO
751114113	Folie Méricourt 13	H	468,0573407607...	32,62903014675...	189,9764203666...	75,91660560804...	37,40490591342...
920440109	Wilson-Rivay 1	H	780,7223134913...	39,61502494494...	250,2870777707...	285,1588420233...	117,5745582968...
930270105	Anatole France	H	523,3170118390...	104,7575439416...	288,1755065631...	566,7465066472...	291,1296728440...
751197316	Villette 16	H	1010,900638288...	106,4436662812...	284,4285434956...	352,3505514135...	155,2873737968...
751176716	Batignolles 16	H	553,4129378033...	25,80855267243...	176,0117192139...	170,2522701605...	72,89553498592...
940210107	Sorbiers	H	326,2436444835...	32,85117918717...	107,0690277557...	273,5715089688...	272,2122385873...
920090106	Hugo-Bel-Air	H	439,1428709425...	15,00871739145...	273,0296738369...	319,3794288850...	53,90113931360...
920630104	Plaine-Gare 4	H	433,6588113382...	17,16356727559...	242,3312122047...	267,8094971821...	51,45399212036...
751103703	Saint-Vincent de Paul 3	H	588,4116546173...	75,56141689550...	297,7607763028...	180,1120565173...	88,84477395348...
930050802	Ambourget 2	H	158,0153063749...	40,41176501828...	63,06036649218...	393,5374130607...	175,0065886612...
930500112	Iris 12	H	329,0687050126...	18,85139752123...	222,4449696819...	445,6920916184...	163,4770404303...
920440121	Eiffel 4	H	451,5933510137...	32,22944370613...	146,0313467785...	265,8077845671...	260,4304991671...
940680204	Le Vieux Saint-Maur 4	H	377,3901246237...	27,83033556852...	231,4299348693...	219,9071058340...	98,97060420664...
920400505	Colombiers 2	H	648,7896950613...	32,27629084510...	442,3746198952...	709,4564944154...	272,1046479855...



I. Les données statistiques

I. Les données statistiques à cartographier

Un peu de **vocabulaire statistique** et le vocabulaire SIG correspondante

Tableau élémentaire = table attributaire

Individu (ou unité géographique) = entité

Variable statistique (ou caractère) = champ (de la table attributaire)

Modalité = attribut (information alphanumérique (texte ou chiffres) dans la table attributaire)

Vocabulaire statistique

Exemple

Les 10 premières aires urbaines dans le Monde d'après l'ONU en 2005

INDIVIDUS

VARIABLES

POPULATION

MODALITES

Aires Urbaines	Population	Superficie en km ²	Pays	rang
Tokyo	37 730 064	7 019	Japon	1
Mexico	23 239 783	2 072	Mexique	2
Séoul	22 692 652	8 680	Etats-Unis	3
New-York	22 214 083	1 150	Corée du Sud	4
Bombay (Mumbai)	21 900 967	1 968	Brésil	5
Karachi	21 142 625	2 590	Indonésie	6
Sao Paulo	20 853 705	2 564	Japon	7
Manille	19 888 419	1 295	Inde	8
Bangkok	18 916 890	4 360	Inde	9
Los Angeles	16 895 945	4 320	Etats-Unis	10

Identifiez ces items sur une carte

Individus ?

Les IRIS de Paris et première couronne : (Îlots Regroupés pour l'Information Statistique) sont les plus petites unités spatiales statistiques, inférieures à l'échelon communal

Variable statistique ?

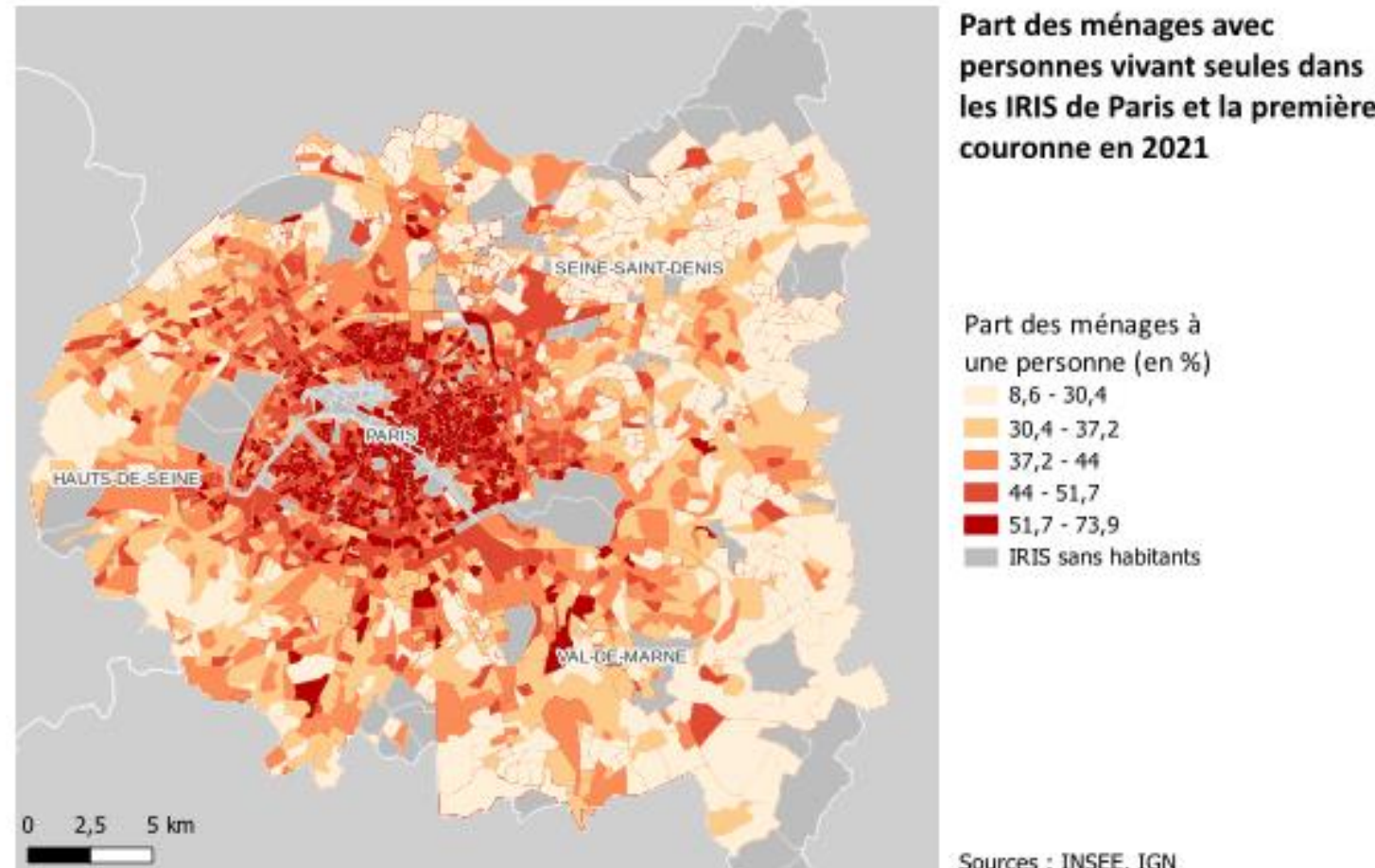
Part des ménages à une personne

Modalité ?

Valeur en %

Tableau élémentaire

CODE_IRIS	NOM_IRIS	TYP_IRIS	MPSEUL	MSFAM	MCOSENF	MCOAENF	MFAMONO
751114113	Folie Méricourt 13	H	468,0573407607...	32,62903014675...	189,9764203666...	75,91660560804...	37,40490591342...
920440109	Wilson-Rivay 1	H	780,7223134913...	39,61502494494...	250,2870777707...	285,1588420233...	117,5745582968...
930270105	Anatole France	H	523,3170118390...	104,7575439416...	288,1755065631...	566,7465066472...	291,1296728440...
751197316	Villette 16	H	1010,900638288...	106,4436662812...	284,4285434956...	352,3505514135...	155,2873737968...
751176716	Batignolles 16	H	553,4129378033...	25,80855267243...	176,0117192139...	170,2522701605...	72,89553498592...
940210107	Sorbiers	H	326,2436444835...	32,85117918717...	107,0690277557...	273,5715089688...	272,2122385873...
920090106	Hugo-Bel-Air	H	439,1428709425...	15,00871739145...	273,0296738369...	319,3794288850...	53,90113931360...
920630104	Plaine-Gare 4	H	433,6588113382...	17,16356727559...	242,3312122047...	267,8094971821...	51,45399212036...
751103703	Saint-Vincent de Paul 3	H	588,4116546173...	75,56141689550...	297,7607763028...	180,1120565173...	88,84477395348...
930050802	Ambourget 2	H	158,0153063749...	40,41176501828...	63,06036649218...	393,5374130607...	175,0065886612...
930500112	Iris 12	H	329,0687050126...	18,85139752123...	222,4449696819...	445,6920916184...	163,4770404303...
920440121	Eiffel 4	H	451,5933510137...	32,22944370613...	146,0313467785...	265,8077845671...	260,4304991671...
940680204	Le Vieux Saint-Maur 4	H	377,3901246237...	27,83033556852...	231,4299348693...	219,9071058340...	98,97060420664...
920400505	Colombiers 2	H	648,7896950613...	32,27629084510...	442,3746198952...	709,4564944154...	272,1046479855...



II. Les types de variables

II. Les types de variables

Fondamental : connaître le type de variable avant de faire une carte

Selon le type de variable statistique

- Les calculs statistiques vont être différents
- Le choix de la représentation cartographique va être différent

Deux grands familles de variables

- Qualitatives (QL)
- Quantitatives (QT)

Les types de variables

Qualitatives

Modalités (« valeurs »):
caractéristiques, catégories,
codes

Nominale

Modalités : ne sont pas quantifiables et ne peuvent pas être ordonnées

Ex. Type de logement (maison individuelle, appartement...); Type d'industrie (chimie, textile...)

Ordinale

Modalités : ne sont pas quantifiables, mais peuvent être ordonnées

Ex. Type de route (autoroute, nationale...); Fréquence d'utilisation du vélo (jamais, une ou deux fois par semaine, ..., tous le jours)

Quantitatives

Modalités : quantifiables et correspondent à des nombres (sauf codes)

Stock

Modalités : effectifs, quantités ; la somme a un sens ; zéro signifie absence de phénomène
Ex. Nombre d'habitants, PNB

Intensité

Rapport

Modalités : taux (%), indices... ; la somme n'a pas de sens

Ex. PNB/habitant, densité

Intervalle

Modalités : valeurs sur une échelle ; zéro ne signifie pas absence de phénomène

Ex : Température, altitude

Exemples: Types de variables

Aires Urbaines	Quantitatif de stock		Pays	Quantitatif d'intensité	
	Population	Superficie en km ²		Rang pour la population	Densité (hab/km ²)
Tokyo	33 413 000	7 019	Japon	1	4 760
Mexico	21 701 925	2 072	Mexique	2	10 474
New-York	21 199 865	8 680	Etats-Unis	3	2 442
Séoul	20 156 800	1 150	Corée du Sud	4	17 528
Sao Paulo	19 194 100	1 968	Brésil	5	9 753
Djakarta	18 206 700	2 590	Indonésie	6	7 030
Osaka-Kyoto-Kobé	17 646 900	2 564	Japon	7	6 883
Delhi	17 367 300	1 295	Inde	8	13 411
Bombay (Mumbai)	17 340 900	4 360	Inde	9	3 977
Los Angeles	16 895 945	4 320	Etats-Unis	10	3 911

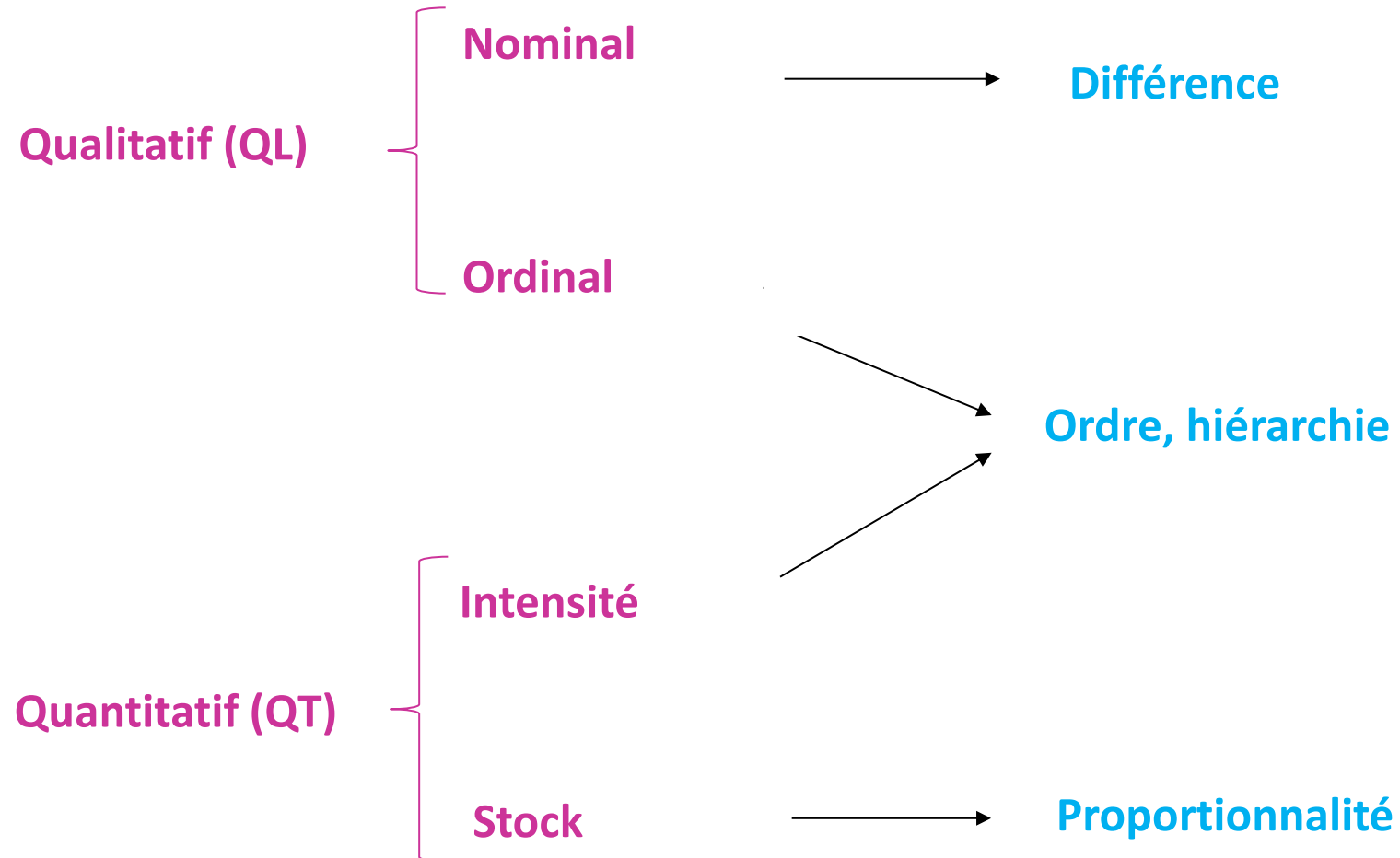
Qualitatif nominal

Qualitatif ordinal

III. Les relations entre les modalités

Type de variables /caractères

Relation entre modalités



Exemples:
Relations
entre les
modalités
des variables

Aires Urbaines	Proportionnalité		Ordre/hiérarchie		
	Population	Superficie en km ²	Pays	Rang pour la population	Densité (hab/km ²)
Tokyo	33 413 000	7 019	Japon	1	4 760
Mexico	21 701 925	2 072	Mexique	2	10 474
New-York	21 199 865	8 680	Etats-Unis	3	2 442
Séoul	20 156 800	1 150	Corée du Sud	4	17 528
Sao Paulo	19 194 100	1 968	Brésil	5	9 753
Djakarta	18 206 700	2 590	Indonésie	6	7 030
Osaka-Kyoto-Kobé	17 646 900	2 564	Japon	7	6 883
Delhi	17 367 300	1 295	Inde	8	13 411
Bombay (Mumbai)	17 340 900	4 360	Inde	9	3 977
Los Angeles	16 895 945	4 320	Etats-Unis	10	3 911

Différence

Ordre/hiérarchie

IV. Les variables visuelles

Des variables statistiques... aux variables visuelles

Les **variables statistiques** conditionnent le choix des variables visuelles...

...en fonction de leur capacité à traduire visuellement **les rapports pouvant exister entre modalités** :

- La différence
- L'ordre / la hiérarchie
- La proportionnalité

Sémiologie graphique et variables visuelles

Sémiologie graphique

C'est 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

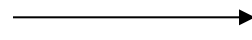
Sémiologie graphique et variables visuelles

Les variables visuelles

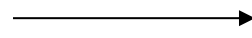
- Découlent des principes de la sémiologie graphique
- Constituent le « vocabulaire » du langage cartographique
- Permettent de différencier, comparer, ordonner
- Facilitent la mémorisation des informations transcrites sur la carte

Les variables visuelles sont choisies en fonction de leur capacité à traduire le rapport entre les modalités :

1 Différence



Forme



Couleur

(teintes différentes)

Ordre / hiérarchie

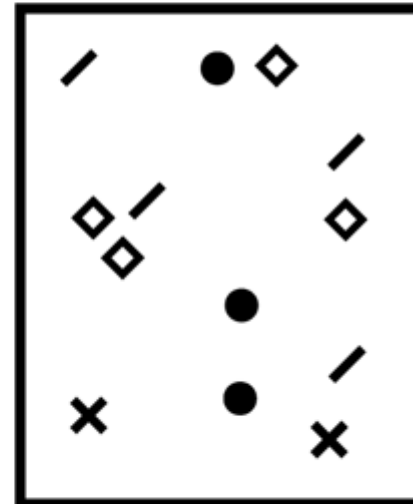
Proportionnalité

Trois **implantations** possibles
du figuré cartographique :
ponctuelle, linéaire, zonale

RELATION : différence

FORME

ponctuelle



Villes industrielles :



Sucrierie
Fonderie



Textile
Chimie

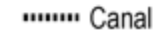
IMPLANTATION
linéaire



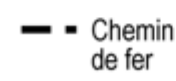
Voies de communications :



Route

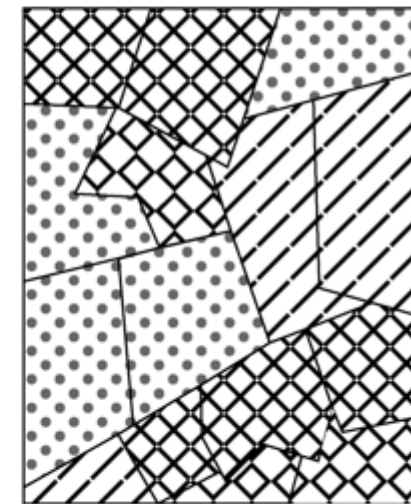


Canal



Chemin
de fer

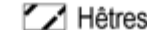
zonale



Forêts :



Pins



Hêtres



Bouleaux



Chênes

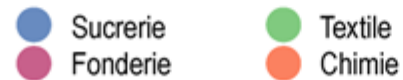
RELATION : différence

COULEUR
(teintes différentes
d'intensité égale)

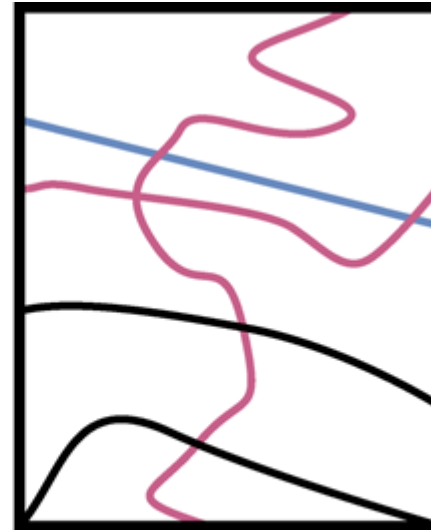
ponctuelle



Villes industrielles :



IMPLANTATION
linéaire



Voies de communications :



zonale



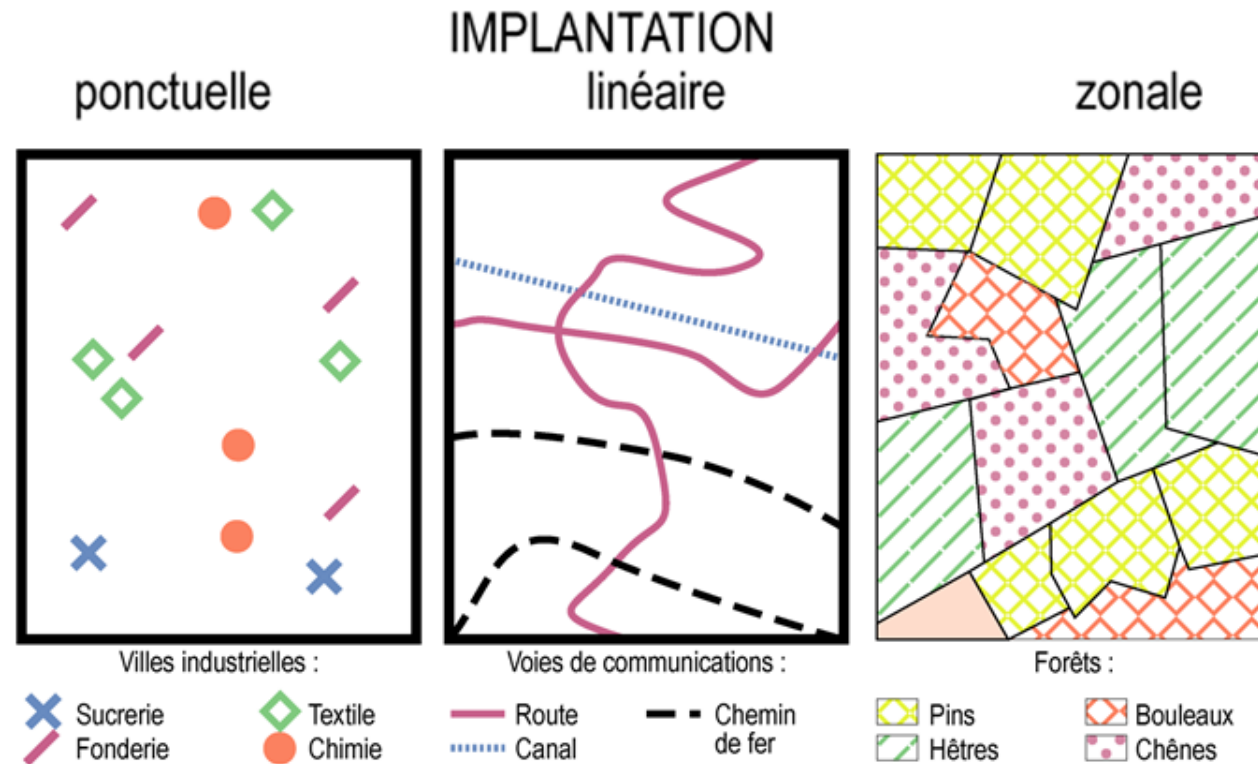
Forêts :



Combiner les variables visuelles exprimant la différence (forme et couleur) renforce leur message

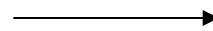
RELATION : différence

FORME
et COULEUR

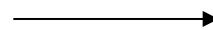


Les variables visuelles sont choisies en fonction de leur capacité à traduire le rapport entre les modalités :

Différence

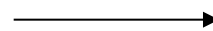


Forme



Couleur
(teintes différentes)

2 Ordre / hiérarchie



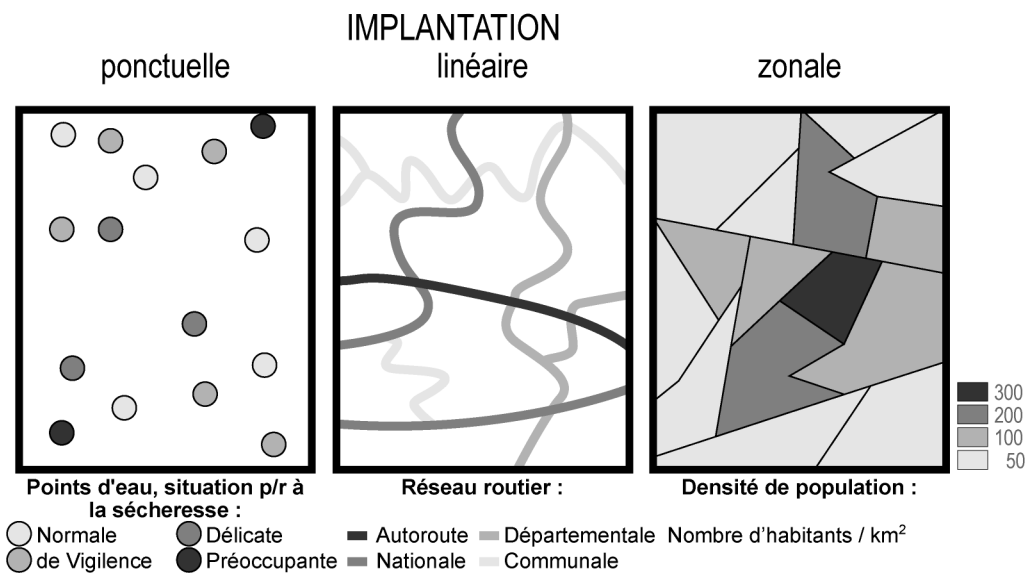
Valeur :

- % Noir p/r au Blanc
- Intensité couleur

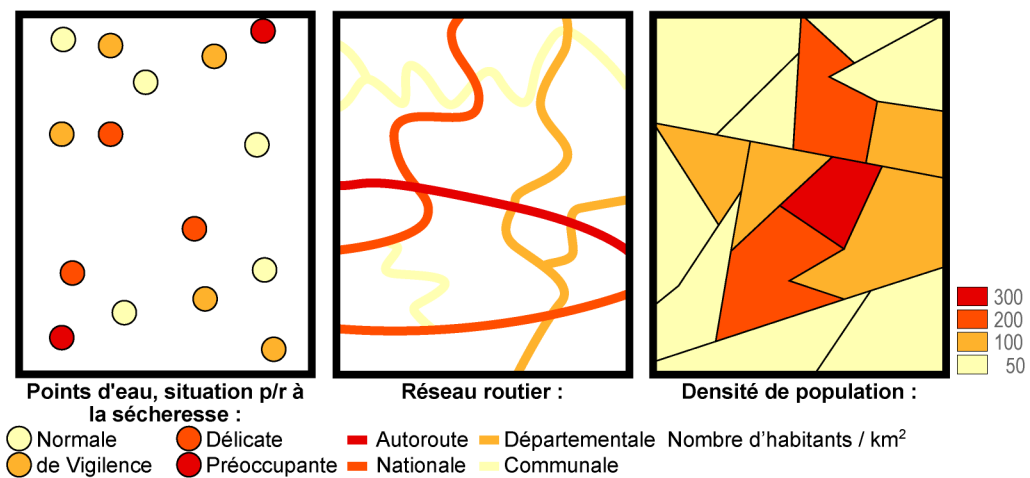
Proportionnalité

RELATION : ordre

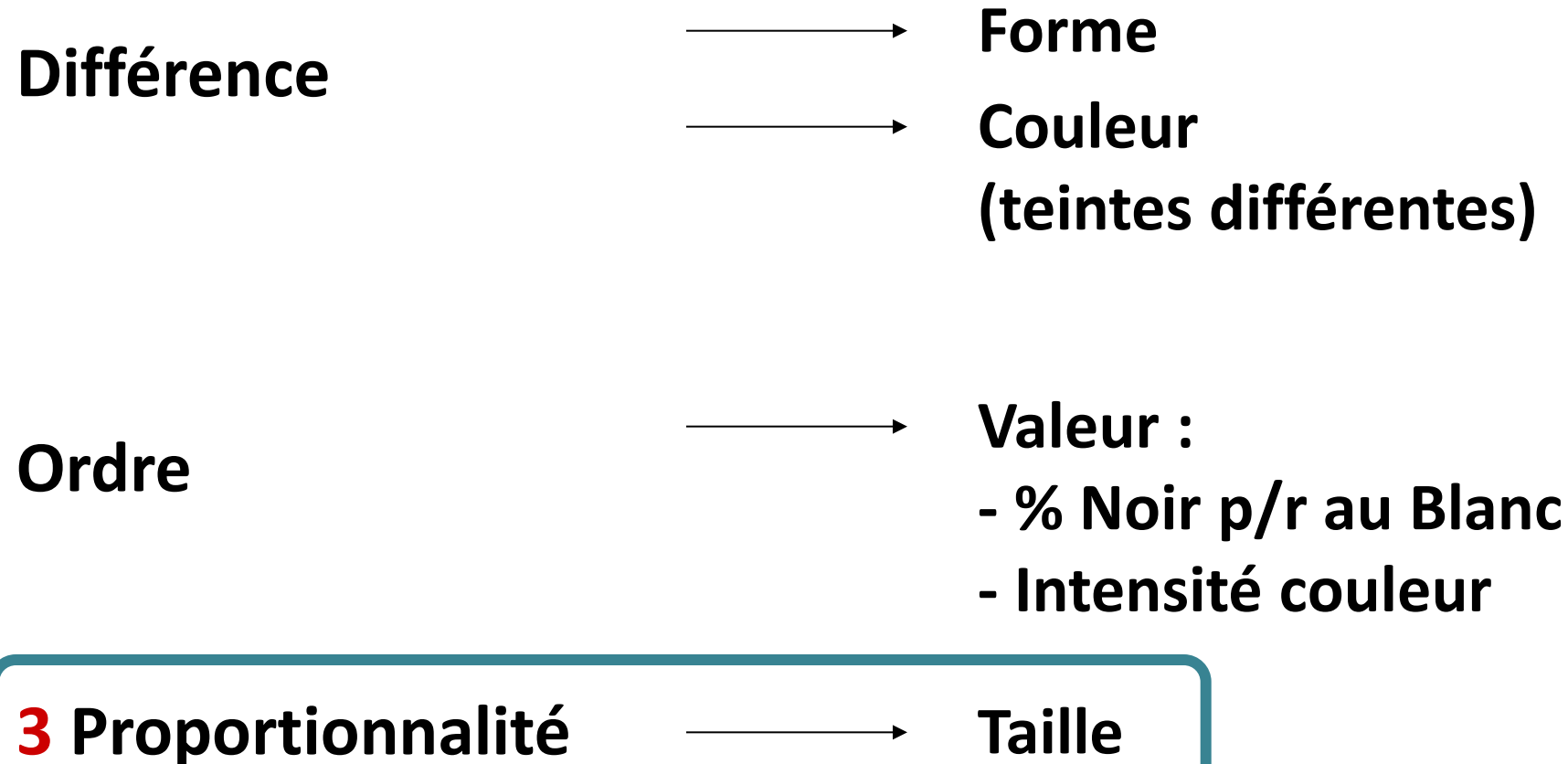
VALEUR

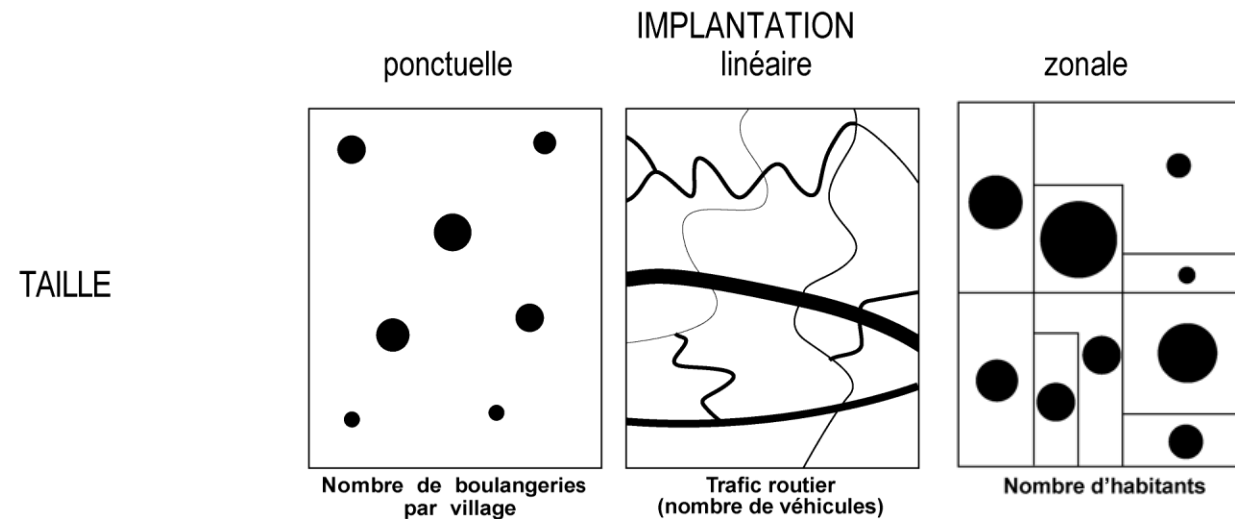


VALEUR
et COULEUR
(variation d'intensité)



Les variables visuelles sont choisies en fonction de leur capacité à traduire le rapport entre les modalités :



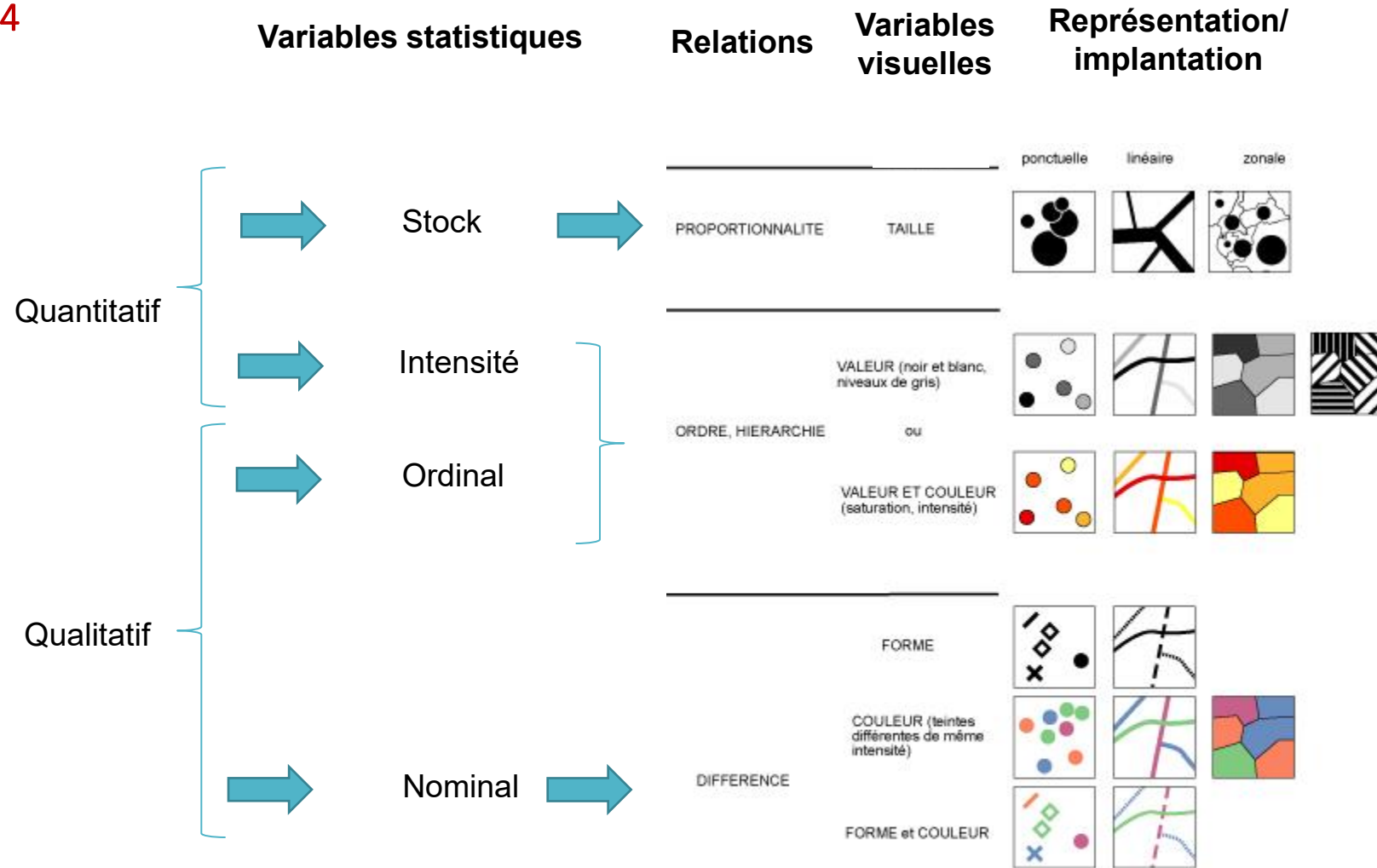
RELATION : proportionnalité

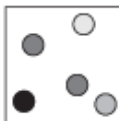
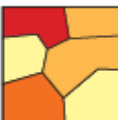
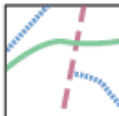
Une variation de longueur/largeur, hauteur, surface d'un figuré unique (ponctuel ou linéaire) traduit directement une variation de quantité, et donc une relation de proportionnalité.

En implantation zonale, on se contente souvent de représenter la variation d'une quantité à partir du figuré ponctuel situé au centre de l'unité géographique concernée

Ce récapitulatif est à connaître « par cœur »

Fiche outil n° 4



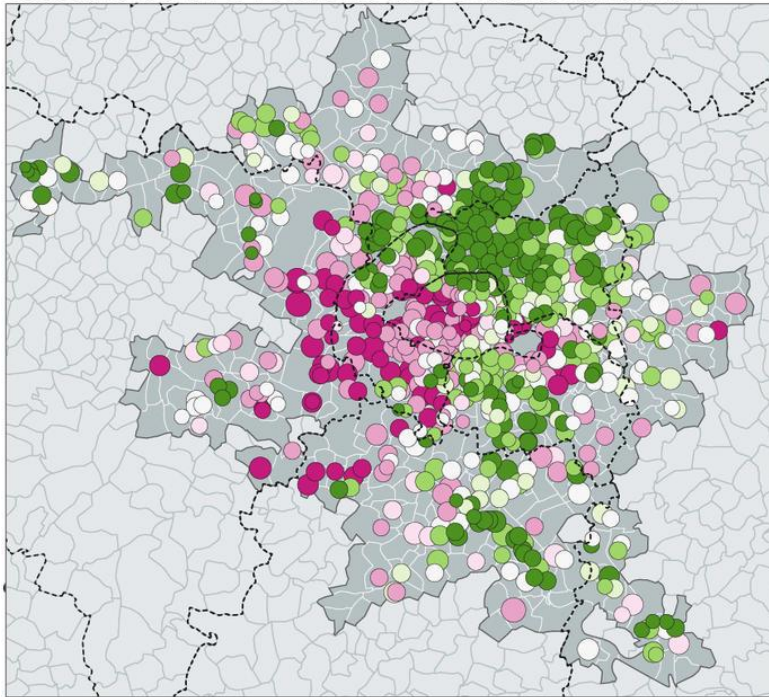
Variables statistiques	Description	Exemples	Relations entre modalités	Variables visuelles	Représentation selon l'implantation des unités géographiques (individus statistiques)			
Quantitative de stock (somme possible)	Série statistique qui exprime un dénombrement ou une quantité mesurée à un moment ou sur une période donnés . Les modalités ont une unité de mesure et peuvent être additionnées (le total fait sens pour la population étudiée). Le zéro signifie "absence de".	<i>Nombre d'habitants par région française</i> <i>Nombre de véhicules en circulation par section de route</i> <i>Débit sur un cours d'eau</i>	PROPORTIONNALITE	TAILLE	ponctuelle	linéaire	zonale	
Quantitative d'intensité (Somme aberrante)	Série statistique exprimant : • des modalités dans une unité dont le zéro est arbitraire • des modalités résultant d'un rapport de deux données quantitatives de stocks (unité de population (%), de surface ou de volume (km², m³...)) Série statistique chiffrée dont seuls les intervalles entre modalités ont un sens, pas la somme.	<i>Température, altitude</i> <i>Espérance vie, densité de pop°</i> <i>taux de natalité, nombre de cas pour 1000 habitants</i>		VALEUR % de noir par rapport au blanc (aplats ou trames)				
Qualitative ordinale	Série statitique de modalités non chiffrées, ordonnées (la signification des mots est ordonnée). Pas d'opération mathématique possible en dehors du tri des modalités par ordre croissant ou décroissant (rang).	<i>Petit, moyen, grand</i> <i>1er, 2e, 3e rang</i> <i>autoroute, RN, RD, Chemin maternelle, primaire, collège, lycée</i> <i>étage montagnard, alpin, nival</i>	ORDRE, HIERARCHIE	ou variation d'intensité de la couleur				
Qualitative nominale	Série statistique de modalités non chiffrées et équivalentes, non ordonnées. Aucune opération mathématique n'est possible. Le seul classement envisageable est alphabétique (arbitraire).	<i>Secteurs d'activité (agriculture, commerces...) types de roches (calcaire, granite...), espaces boisés (pins, hêtres, bambous...) etc...</i>	DIFFERENCE	FORME COULEUR (TEINTES différentes, de même intensité)				
				FORME et COULEUR				

Pour mieux mémoriser, ajoutez vos propres exemples !

Pour mieux mémoriser,
ajoutez vos propres exemples !

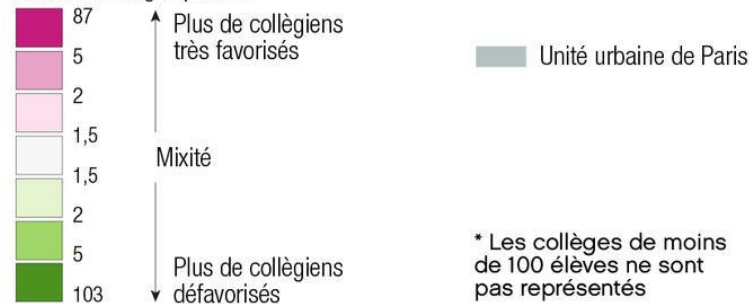
Des exemples pour retenir le
vocabulaire

Dans l'agglomération parisienne, la ségrégation scolaire se lit à l'échelle des établissements



**Rapport entre les plus favorisés
et les moins favorisés**

Dans les collèges publics



POUR MIEUX COMPRENDRE

Exemple de lecture : « Dans la majorité des collèges publics de **Seine-Saint-Denis**, il y a au moins 5 fois plus de collégiens défavorisés que de collégiens très favorisés. »

Source : MEN-DEPP, Base Scolarité, rentrée 2015
Réalisation : CGET, 2018

Quels individus ?

Collèges

Quel type de variable statistique ?

QT d'intensité (rapport entre le nombre d'élèves défavorisés et le nombre favorisé)

Quelle implantation ?

Ponctuelle

Quelle relation entre les modalités ?

Ordre

Quelle variable visuelle ?

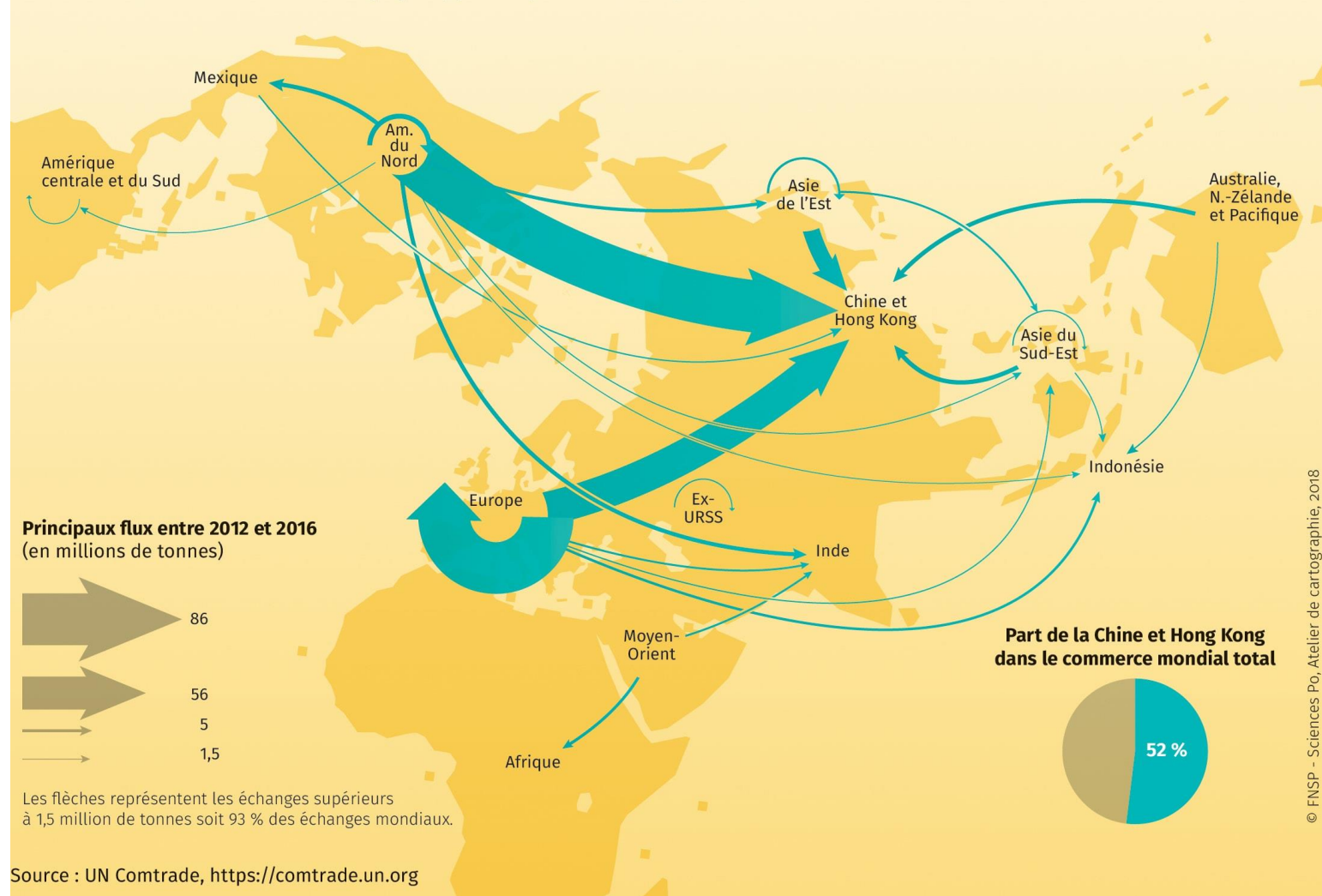
Valeur (double progression)



POUR MIEUX COMPRENDRE

Exemple de lecture : « Dans la majorité des collèges publics de **Seine-Saint-Denis**, il y a au moins 5 fois plus de collégiens défavorisés que de collégiens très favorisés. »

Commerce mondial de déchets papier, plastique et textile, 2012-2016



Quels individus ?

Continents, régions, pays

Quel type de variable statistique ?

QT stock (échanges
commerciales déchets papier,
plastiques, textile)

Quelle implantation ?

Linéaire

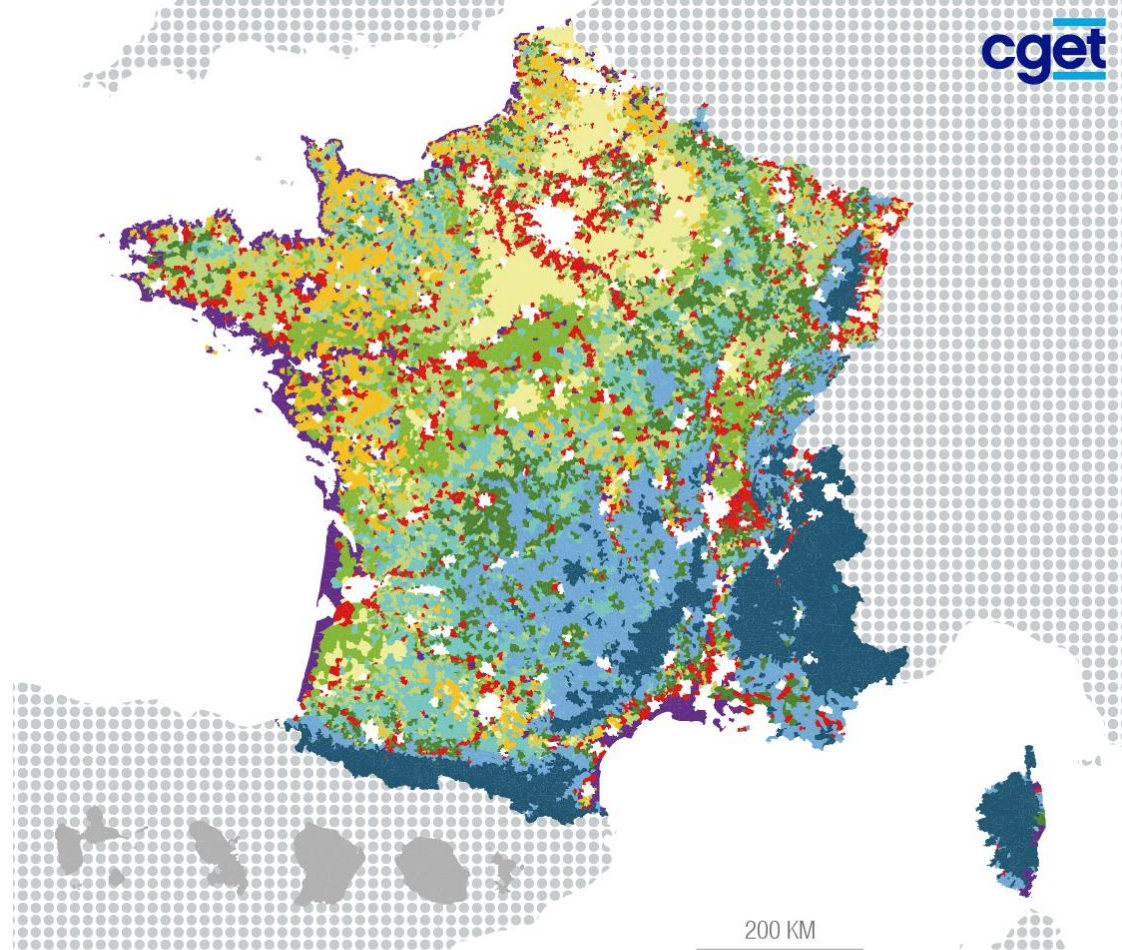
Quelle relation entre les modalités ?

Proportionnalité

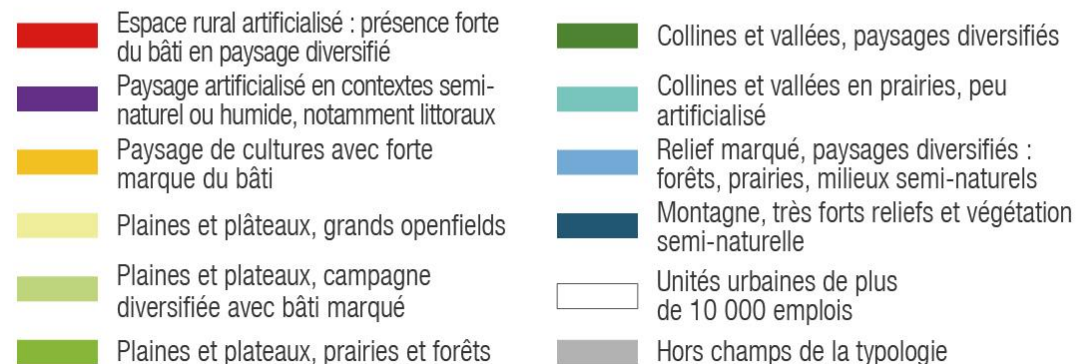
Quelle variable visuelle ?

Taille

<https://bibnum.sciencespo.fr/s/catalogue/ark:/46513/sc16xfxd>



Typologie des campagnes en fonction des paysages



Quels individus ?

Unités homogènes paysagères

Quel type de variable statistique ?

QL nominale (types de campagnes en fonction des paysages)

Quelle implantation ?

Zonale

Quelle relation entre les modalités ?

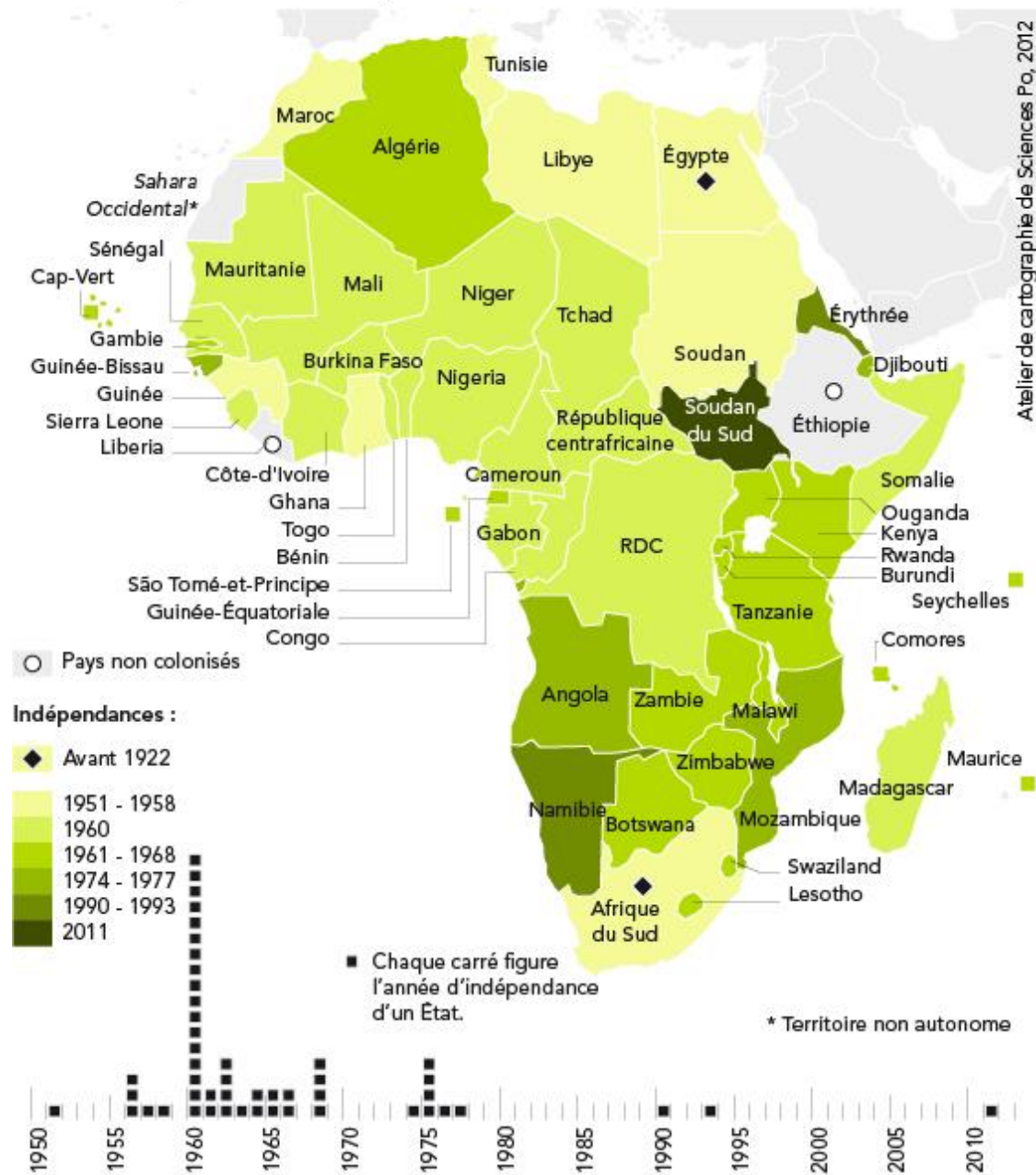
Différence

Quelle variable visuelle ?

Couleur

<https://cartotheque.anct.gouv.fr>

Chronologie des indépendances africaines



Source : Rédaction Afrique Contemporaine
Agence Française de Développement, De Boeck
<https://bibnum.sciencespo.fr/s/catalogue/ark:/46513/sc16d5wz>

Quels individus ?

Etats

Quel type de variable statistique ?

QL ordinale (année d'indépendance)

Quelle implantation ?

Zonale

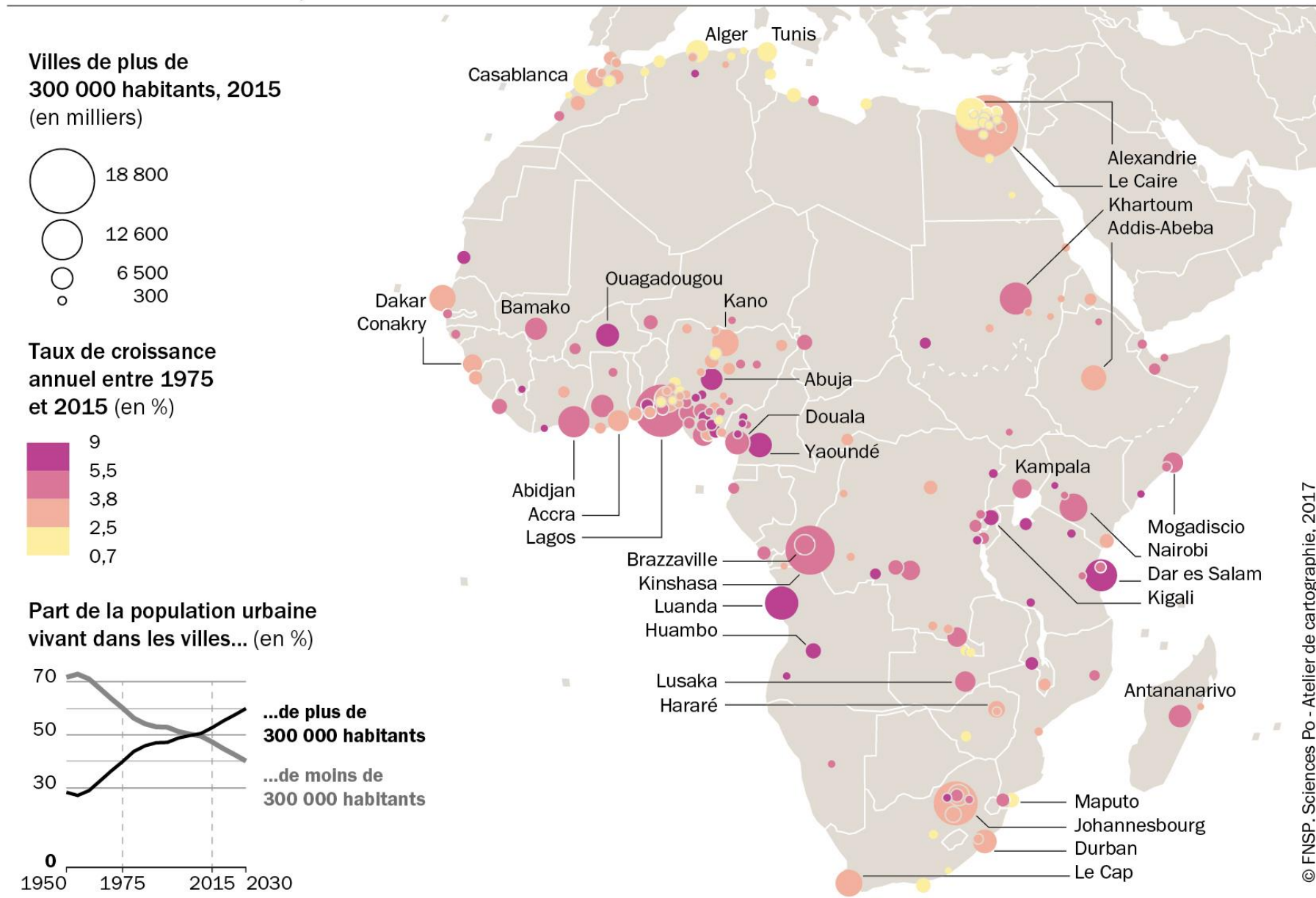
Quelle relation entre les modalités ?

Ordre

Quelle variable visuelle ?

Valeur

FIG. 56 Villes africaines, 2015



- Quels individus ?
- Villes africaines de plus de 300 000 hab
- Quel type de variable statistique ?
- 1) QT d'intensité (taux de croissance)
 - 2) QT de stock (taille des villes)
- Quelle implantation ?
- ponctuelle
- Quelle relation entre les modalités ?
- 1) ordre/hiérarchie
 - 2) proportionnalité
- Quelle variable visuelle ?
- 1) valeur
 - 2) taille

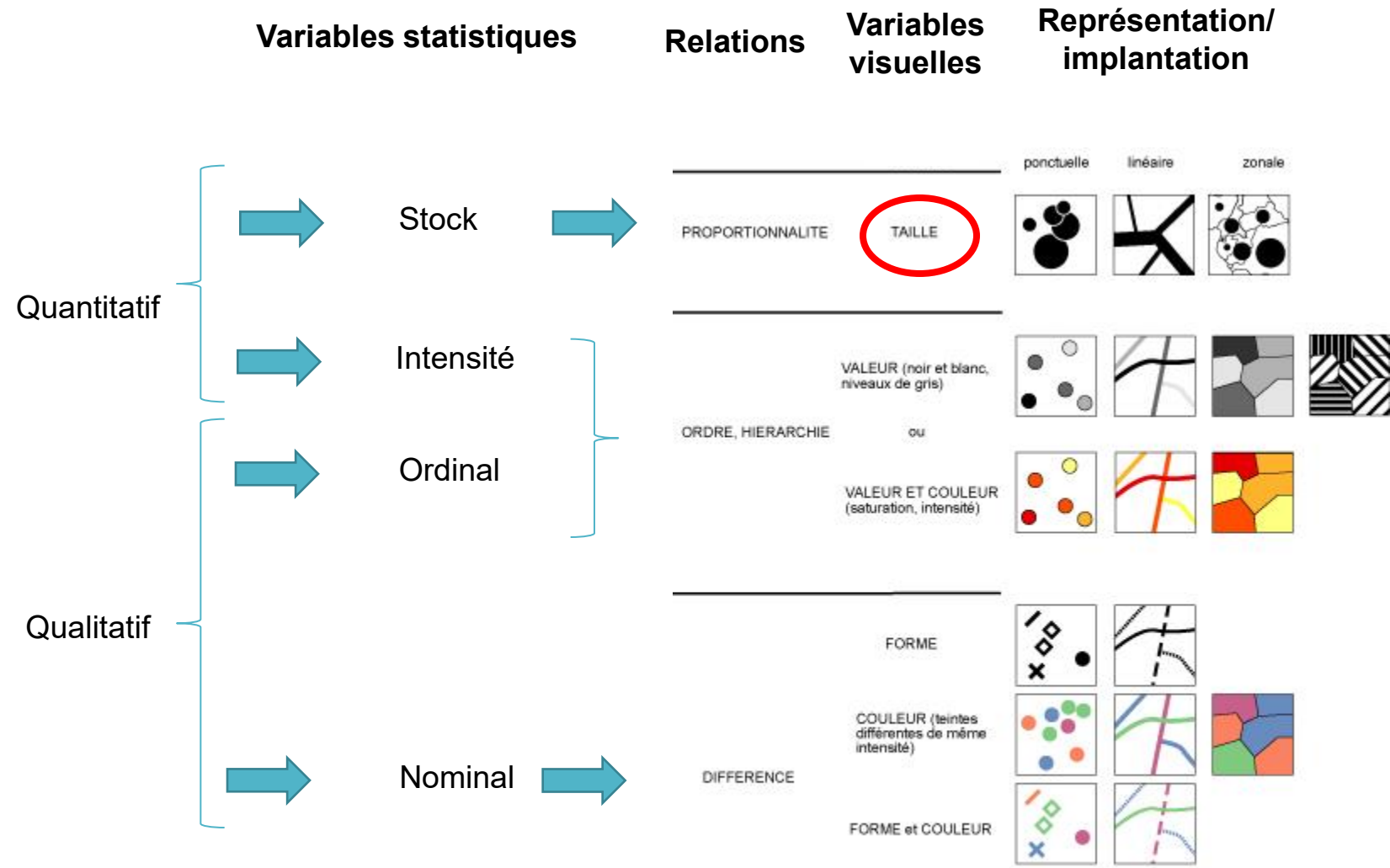
Source : Nations unies, division Population, *World Urbanization Prospects : The 2010 Revision*, www.un.org

Précisions sur 2 variables visuelles

La variable visuelle TAILLE

Traduit la relation de proportionnalité
entre les modalités

RAPPEL



Comment choisir la taille minimum et maximum des cercles proportionnels ?

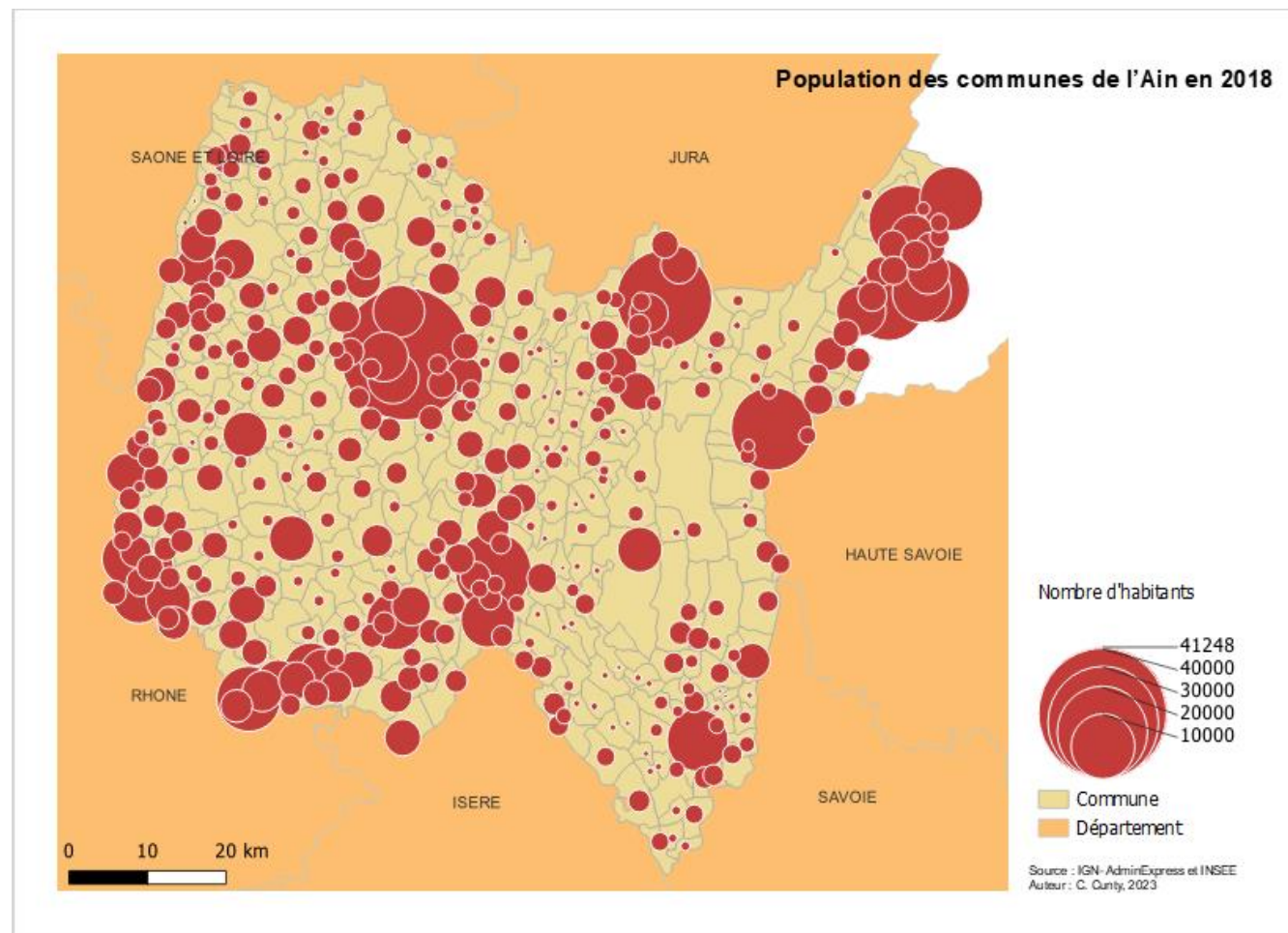
1. Calcul du **rapport de proportion** entre la valeur la plus élevée et la moins élevée :

$$\Rightarrow 41\,248 / 27 = 1\,527,7 \approx 1\,500$$

La commune de Armix est 1 500 fois moins peuplée que la commune de Bourg-en-Bresse

2. **Rendre visible ce rapport de proportion** sur la carte :

$\Rightarrow$ Ici, un rapport proportionnel cartographique de 1/1 500 soit les cercles de 0.02 à 30 ($30/1\,500 = 0.02$) si on décide que la taille maximal d'un cercle = 30

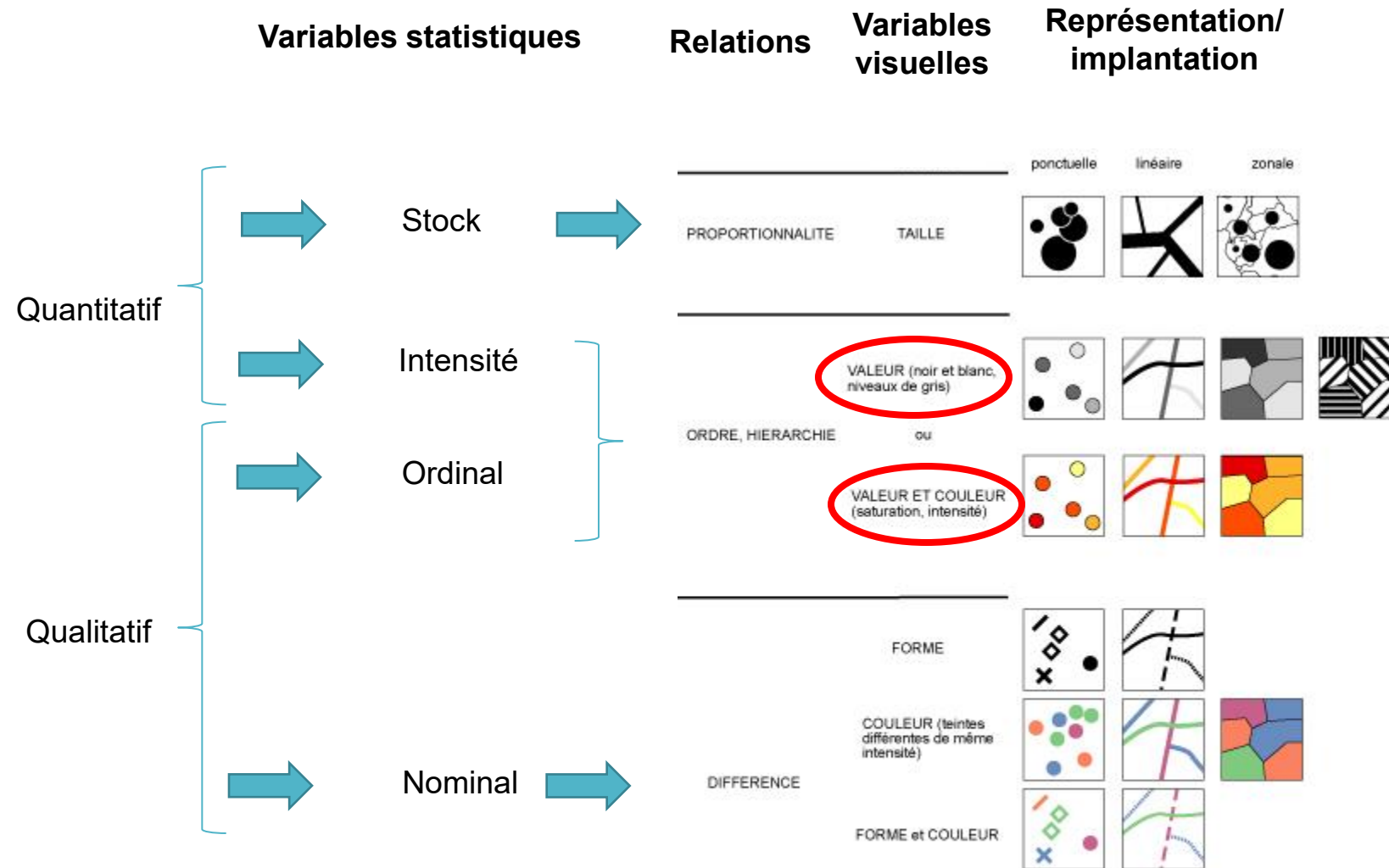


La Variable Visuelle VALEUR

Traduit l'ordre et la hiérarchie

Comment choisir des couleurs qui traduisent visuellement l'ordre, la hiérarchie ?

RAPPEL



Paramètre de la couleur

La « couleur » au sens commun est définie par 3 paramètres :

- **La teinte** : nature de la couleur (ex: bleu, jaune ...)
- **La saturation** : le *degré* de pureté/dilution (vive ou terne)
- **L'intensité** : du *plus sombre* au *plus clair* (dépend des deux autres)



Teinte, saturation et intensité

Attention, ces trois paramètres ont des effets visuels différents

Site conseillé

<http://colorbrewer2.org>

Relations

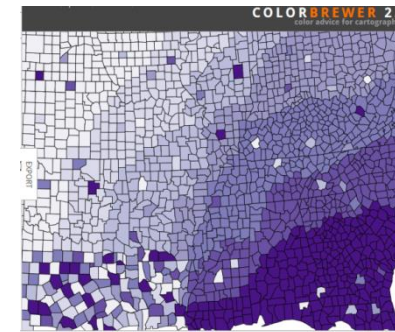
Paramètres
couleurs

Exemples

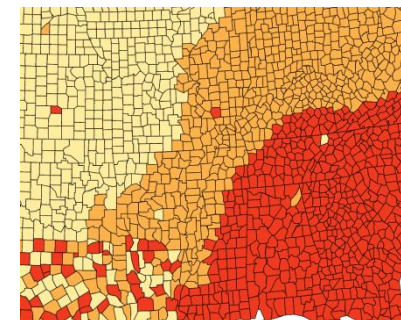
Ordre /
Hiérarchie

Saturation

Intensité



*Camaïeu
de violet*



*Gradation
harmonique
chaude (rouge /
jaune*

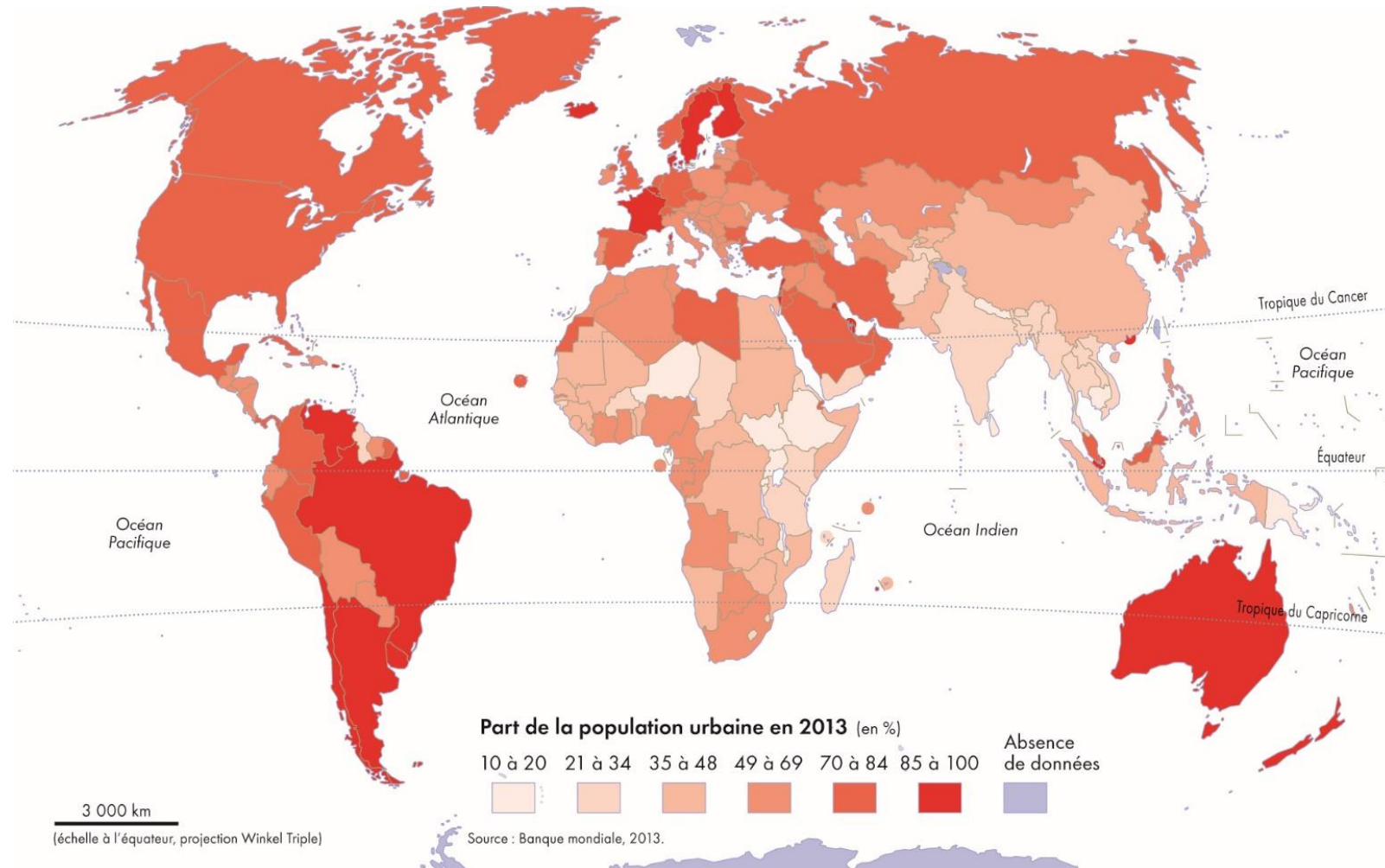
**Variables
visuelles
Valeurs**

Source : <http://colorbrewer2.org>

Exemple de variation de saturation d'une teinte – le camaïeu

La teinte rouge est déclinée par saturation

La population de citadins

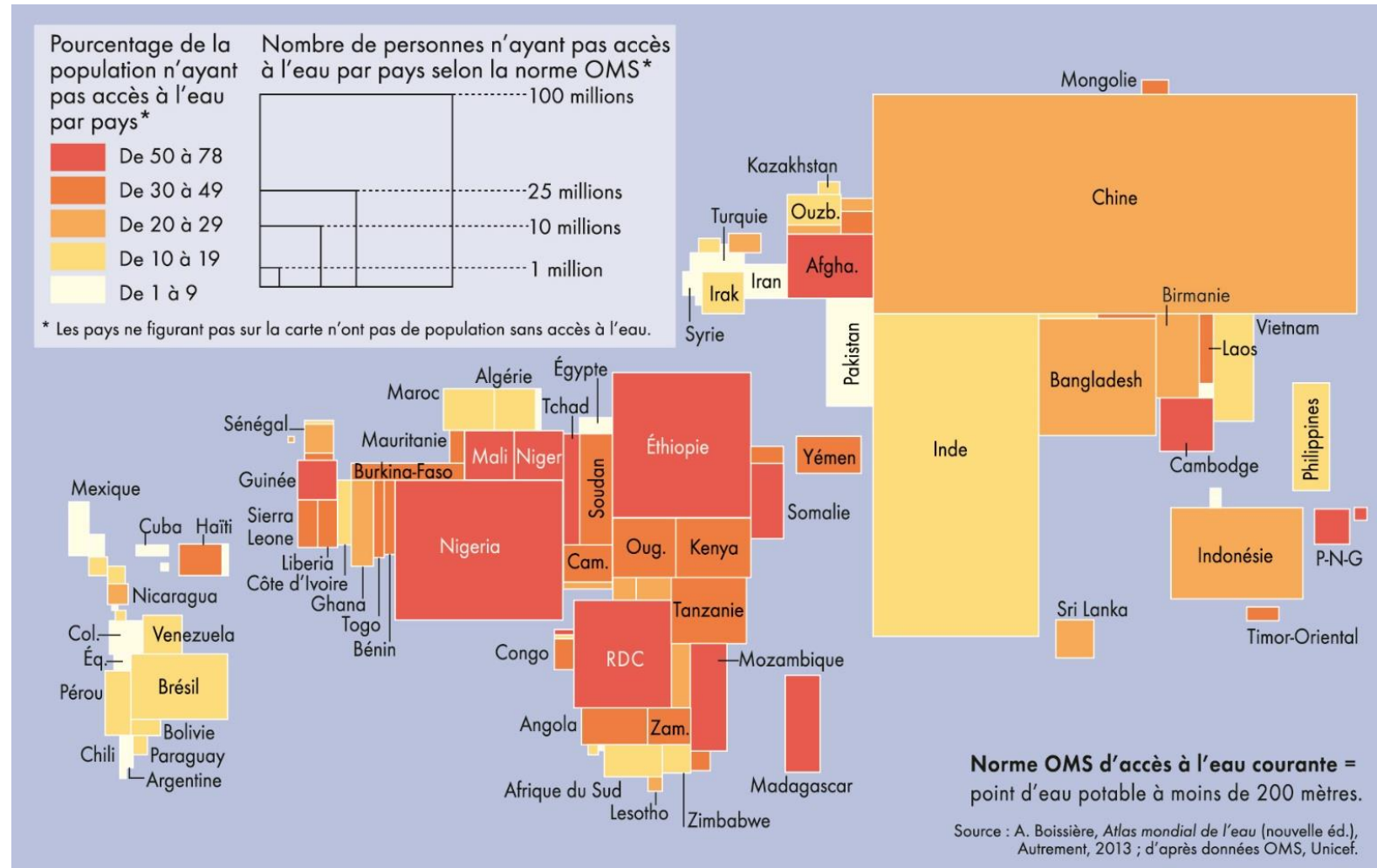


Source : Tétart F. (dir), 2014. *Grand Atlas 2015*. Courrier International, Autrement, p. 65

Exemple de gradation harmonique

Variation de l'intensité en utilisant des teintes ordonnées

Le non accès à l'eau

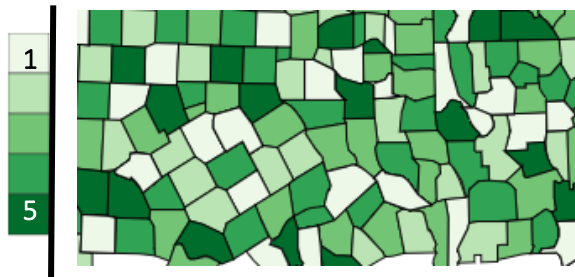


Source : Tétart F. (dir), 2014. *Grand Atlas 2015*. Courrier International, Autrement, p. 70

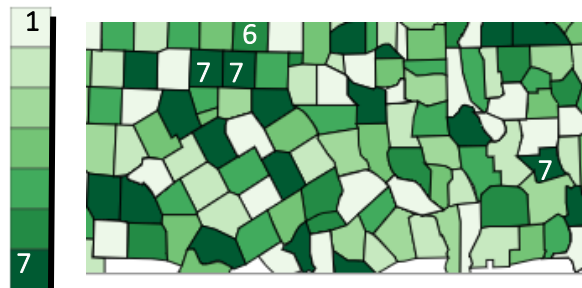
Les capacités de l'œil sont limitantes

D'après des tests de perception, l'œil humain n'est pas capable de distinguer plus de 7 paliers de valeurs ordonnées (en couleur comme en Noir et Blanc).

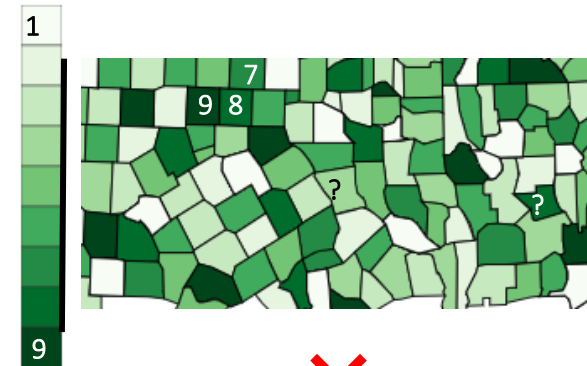
5 paliers : lecture aisée



7 paliers : lecture possible



9 paliers : lecture non fiable



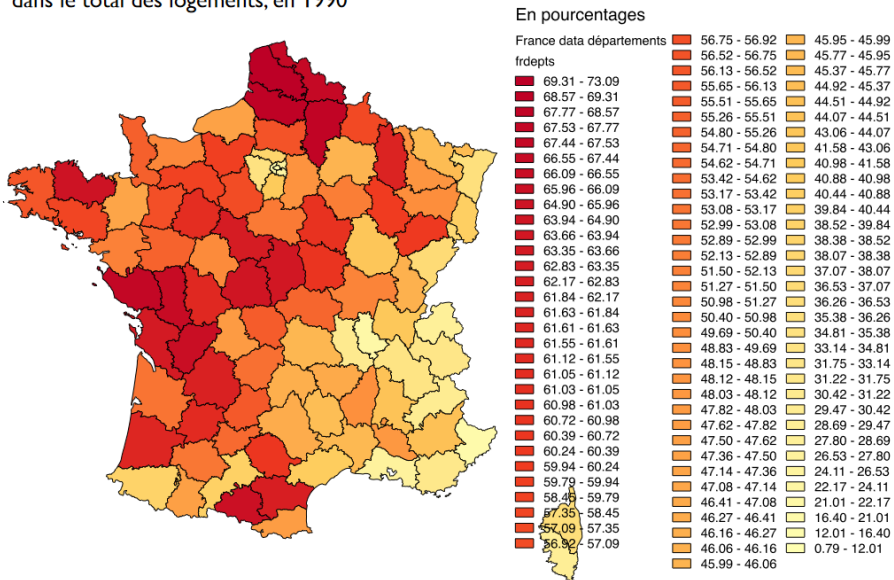
La discrétisation de la série statistique d'une variable QT d'intensité

Faire des classes

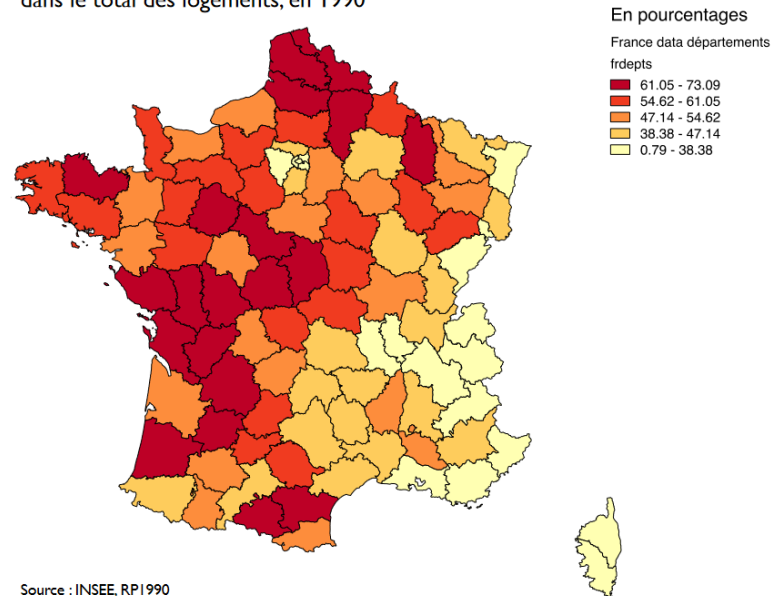
Pourquoi discrétiser des données avant de faire une carte ?

Limites physiologiques de perception (maximum 7 paliers de valeurs ordonnées)

Part des maisons individuelles
dans le total des logements, en 1990



Part des maisons individuelles
dans le total des logements, en 1990



Cartographie d'une variable quantitatives
d'intensité sans et avec discrétisation
Auteur : L. JÉGOU

Quelles données discrétiser ?

Variables statistiques **quantitatives** d'intensité -> pour représenter l'ordre
par la **variable visuelle « valeur »**

ATTENTION : les variables quantitatives de **stock**, représentées par la VV taille
ne doivent pas être discrétisées (sinon, perte d'information)

Définition de la discrétisation

Simplification de l'information pour qu'elle soit lisible sur la carte

Représentation non neutre de la réalité (**biais**)

Opération qui permet de **découper en classes** (sous ensembles) une série statistique d'une variable QT d'intensité

Regroupement des objets géographiques

- aux **caractéristiques voisines** dans une **même classe** (homogénéité interne)
- et ceux aux **caractéristiques éloignées** dans des **classes distinctes** (différentiation externe)

Cette simplification doit s'appuyer sur :

- l'effectif de la population, càd le nombre d'individus => nombre de classes
- les caractéristiques de distribution statistique => position des limites de classes

Comment choisir le nombre de classes?

Grand compromis entre significativité statistique et lisibilité cartographique

- Résumer au mieux la distribution (vérité)
=> *Optimum statistique* : le plus grand nombre de classes
- Construire une carte efficace (clarté)
=> *Optimum cartographique* : un faible nombre de classes (7 maximum)

Choix du nombre de classes

- Nombre de classes dépend de l'effectif total (nombre d'individus)
 - 20 individus → 5 classes
 - 100 individus → 6 classes
 - Au-delà de 100 individus → 7 classes
(maximum pour un dégradé sur une teinte)



L'influence du nombre de classes et les bornes des classes

Hors cours regardez

Carte interactive sur la Part des nuitées de résidents étrangers en 2015

Auteur : M@ppemonde , <http://mappemonde.mgm.fr/geovisu/119/>

Le **nombre de classes** influence le résultat cartographique :

Sur l'application faire varier le nombre de classes, qu'observez-vous ?

Le choix des **bornes de classes** peut aussi **changer** le **résultat visuel** et donc le **message** de la carte, à nombre de classes constant !

Sur l'application faire varier le type de discrétisation (quantile, Jenks...), qu'observez-vous (légende, résultat cartographique...) ?

Comment choisir les limites des classes ?

Règle n°1 : Le choix passe toujours par une analyse préalable de la **forme de la distribution statistique** de la variable

Règle n°2 : du « contexte » : la **carte unique** ou la carte est **comparée à d'autres**

Règle n°3 : le choix peut être influencé par **l'objectif de la carte (message, public)**

Par exemple : Choix de classes régulières (ex : de 20% en 20%) dans la presse, quelque soit la forme de la distribution

En général, on privilégie des bornes précises à une décimale dans un contexte académique ou on arrondit à des valeurs faciles à mémoriser pour le grand public

RÈGLE N° 1 : COMMENT CONNAÎTRE LA DISTRIBUTION?

Tableau
élémentaire

Etudiants	Notes
A	2
B	8
C	6
D	3
E	15
F	7
G	2
H	8
I	10
J	7
K	8

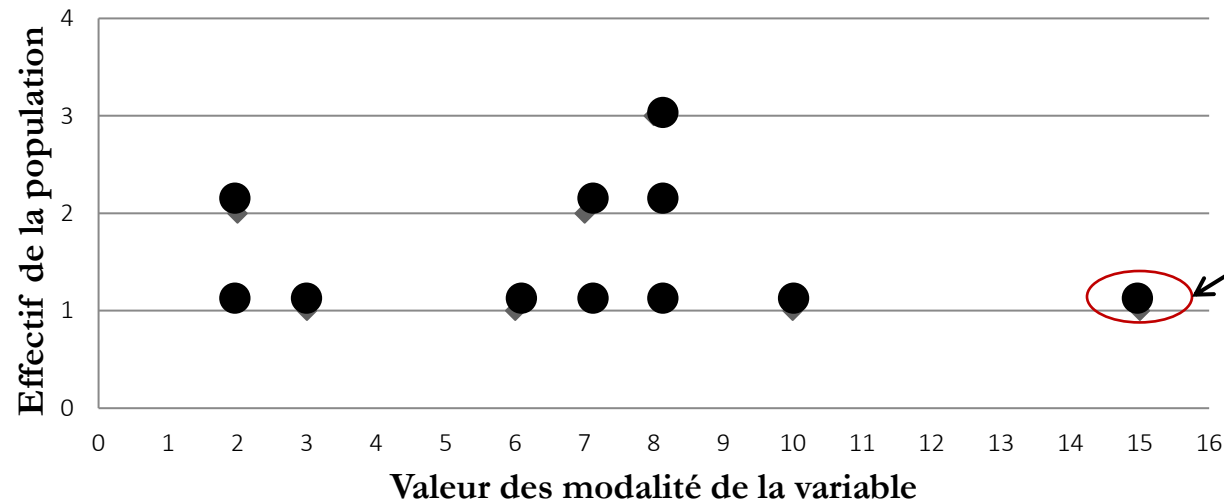


Modalité de la Variable (Notes)	Effectifs = nb d'individus (étudiants)
2	2
3	1
6	1
7	2
8	3
10	1
15	1
Total d'individus	11

Tableau
Dénombrement



Observer le
diagramme de
distribution



RÈGLE N° 1 : COMMENT CONNAÎTRE LA DISTRIBUTION ?

Tableau
élémentaire

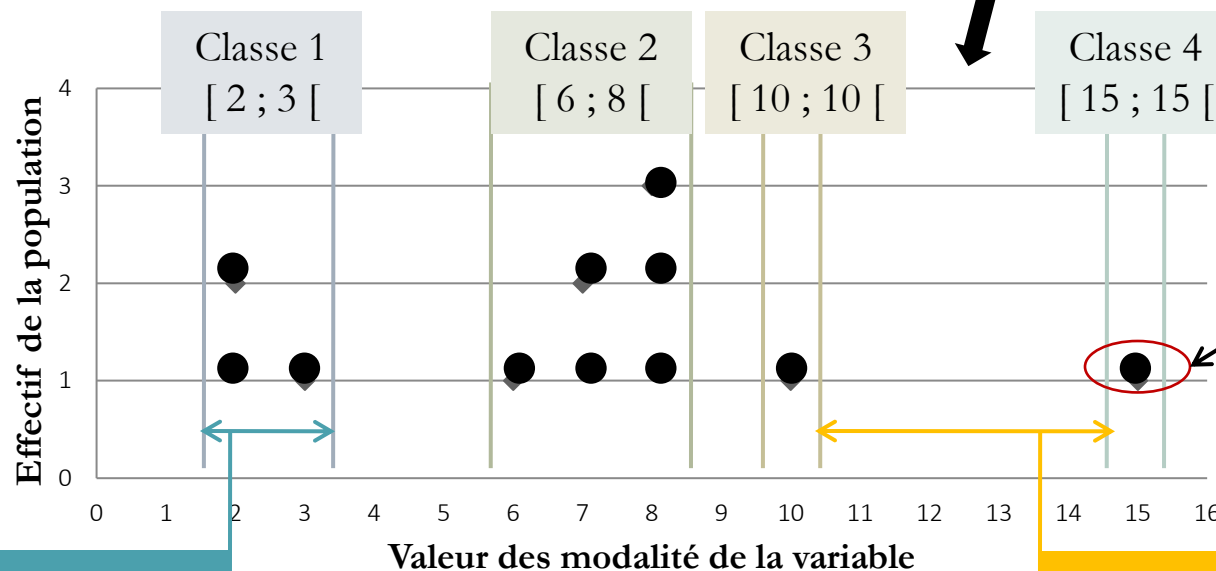
Etudiants	Notes
A	2
B	8
C	6
D	3
E	15
F	7
G	2
H	8
I	10
J	7
K	8



Modalité de la Variable	Effectifs de la population = Nb d'individus
2	2
3	1
6	1
7	2
8	3
10	1
15	1
Total d'individus	11

Tableau
Dénombrement

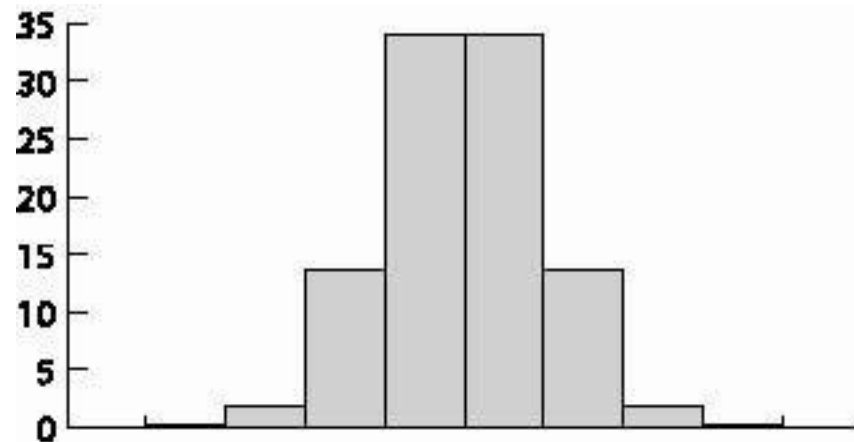
Observer le
diagramme de
distribution



RÈGLE N° 1 : COMMENT CONNAÎTRE LA DISTRIBUTION ?

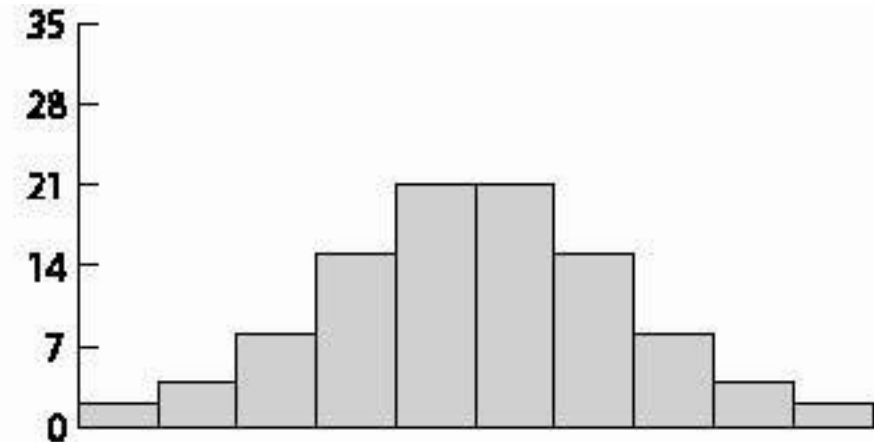
Des formes de distribution caractéristiques

Distribution symétrique



Diagrammes de distribution :

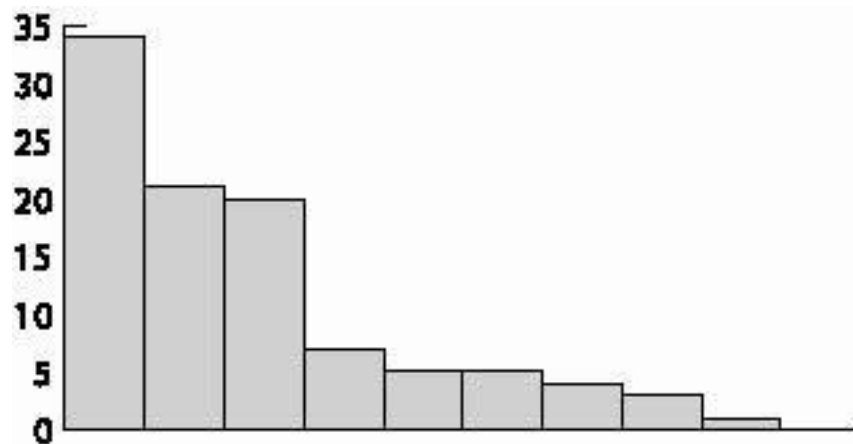
- En ordonné (axe Y) : Nombre d'individus ou %
- En abscisse (axe X) Valeurs de la variable (ex. densité de la population)



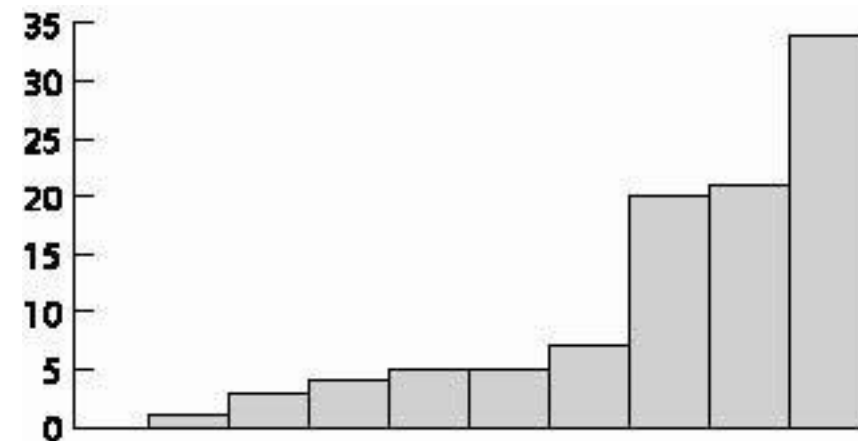
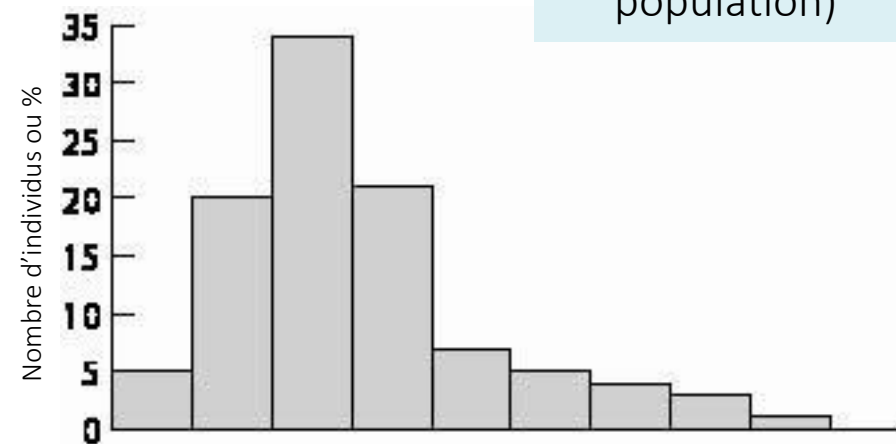
RÈGLE N° 1 : COMMENT CONNAÎTRE LA DISTRIBUTION ?

Des formes de distribution caractéristiques

Distribution dissymétrique à gauche



Distribution dissymétrique à droite



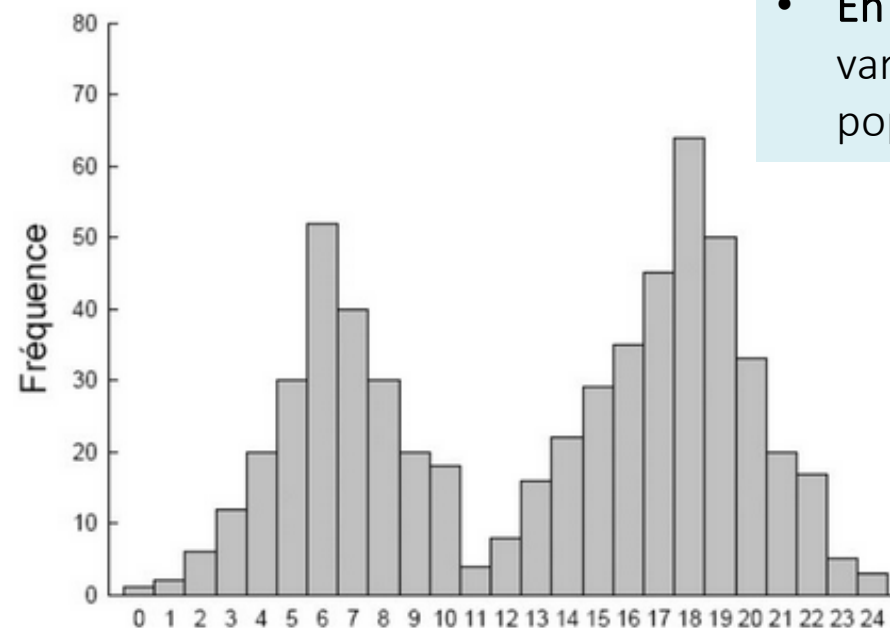
Diagrammes de distribution :

- En ordonné (axe Y) : Nombre d'individus ou %
- En abscisse (axe X) Valeurs de la variable (ex. densité de la population)

RÈGLE N° 1 : COMMENT CONNAÎTRE LA DISTRIBUTION?

Des formes de distribution caractéristiques

Plurimodale

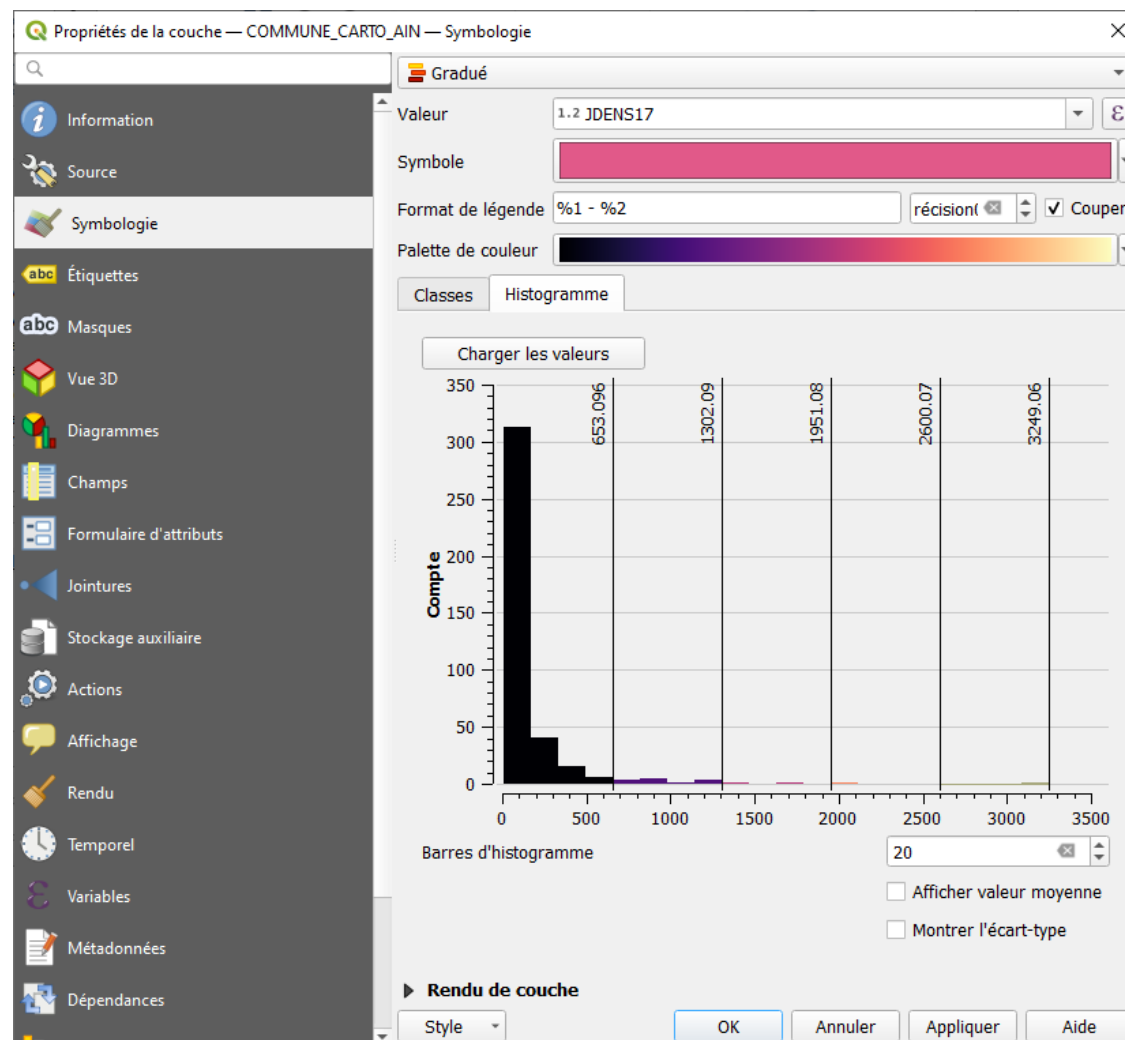


Diagrammes de distribution :

- En ordonné (axe Y) : Nombre d'individus ou %
- En abscisse (axe X) Valeurs de la variable (ex. densité de la population)

RÈGLE N° 1 : COMMENT CONNAÎTRE LA DISTRIBUTION?

Avec QGIS => dans Symbolologie Histogramme



Comment répartir les individus dans les classes ?

Il existe plusieurs méthodes faciles à mettre en œuvre et couramment utilisées en géographie

Méthode des seuls naturels – JENKS

Classes d'**effectifs** égaux (quantiles)

Classes basées sur la **moyenne et l'écart-type** (standardisation)

- Ne permet pas la comparaison
- Permet la comparaison

Discrétisation basée sur les seuils naturels - JENKS

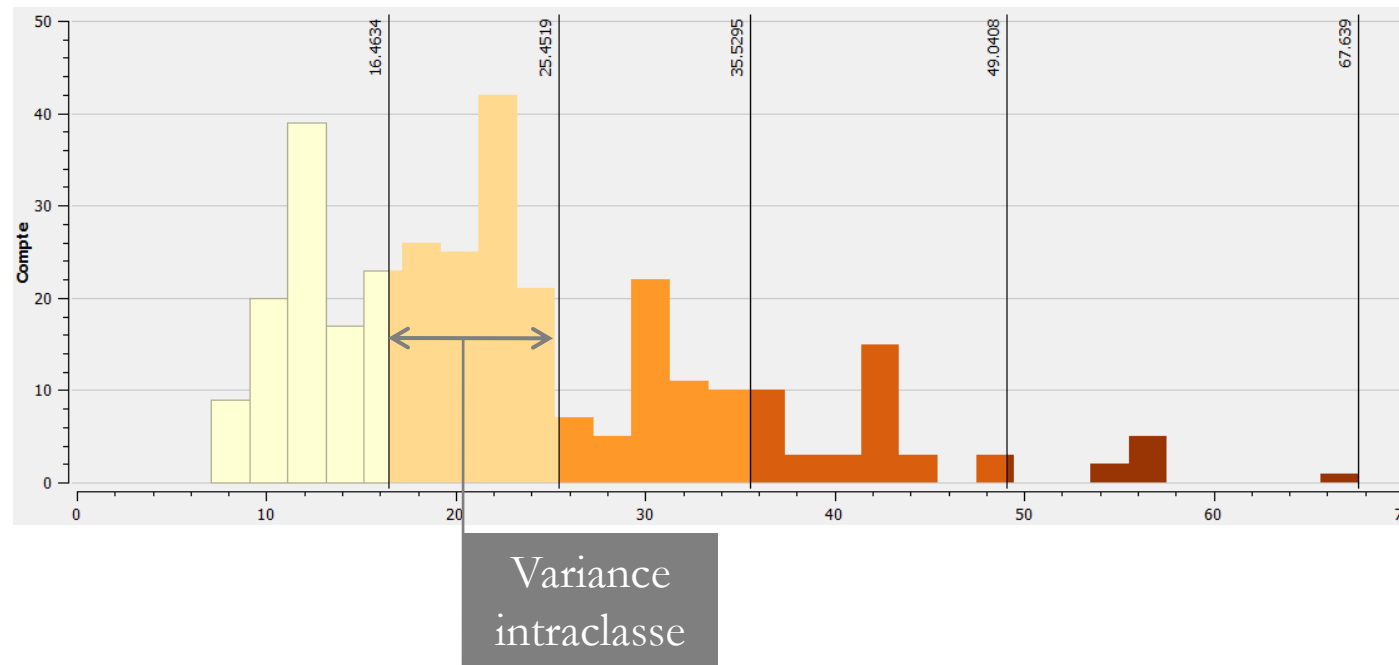
Méthode de Jenks

Procédure :

Mode  Ruptures naturelles (Jenks) ▼

Méthode :

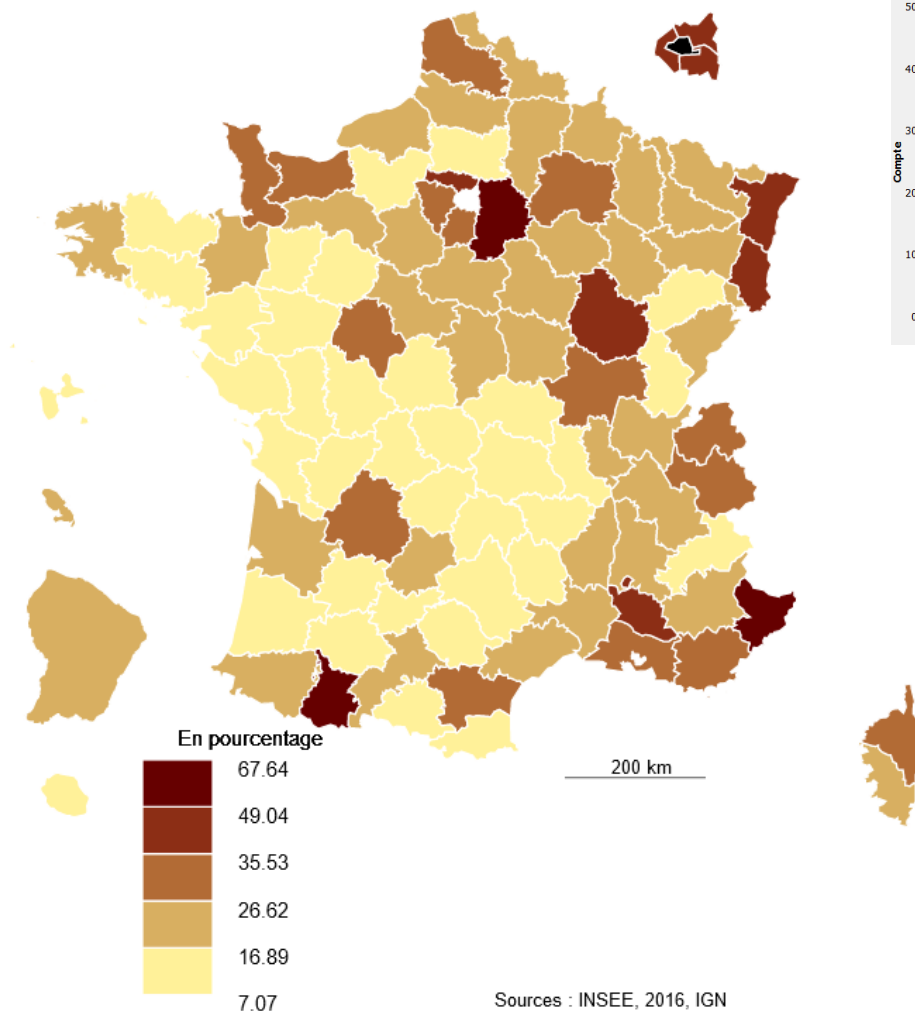
- Calcul informatique
- Recherche à réduire la variance intraclasse et à maximiser la différence entre les moyennes des classes



DISCRÉTISATION BASÉE SUR LES SEUILS NATURELS - JENKS

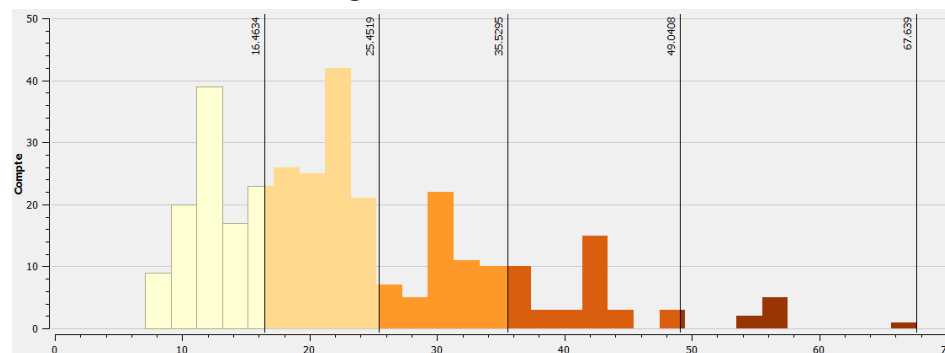
Résultat cartographique pour Jenks

Part des nuitées de résidents étrangers en 2015

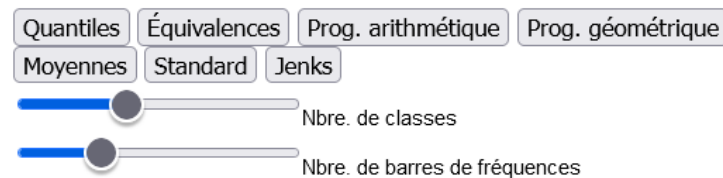
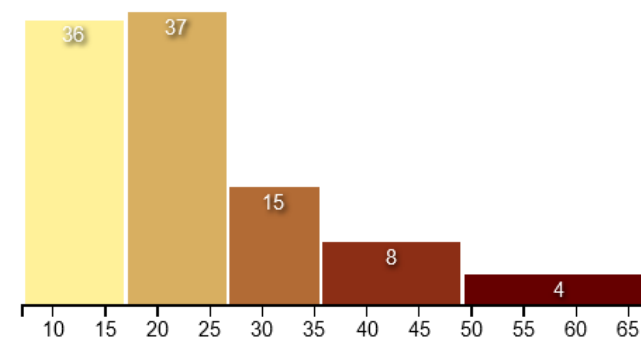


Sources : INSEE, 2016, IGN
Réalisation : M@ppemonde - 12/2016

Diagramme de distribution



Discrétisation : Jenks



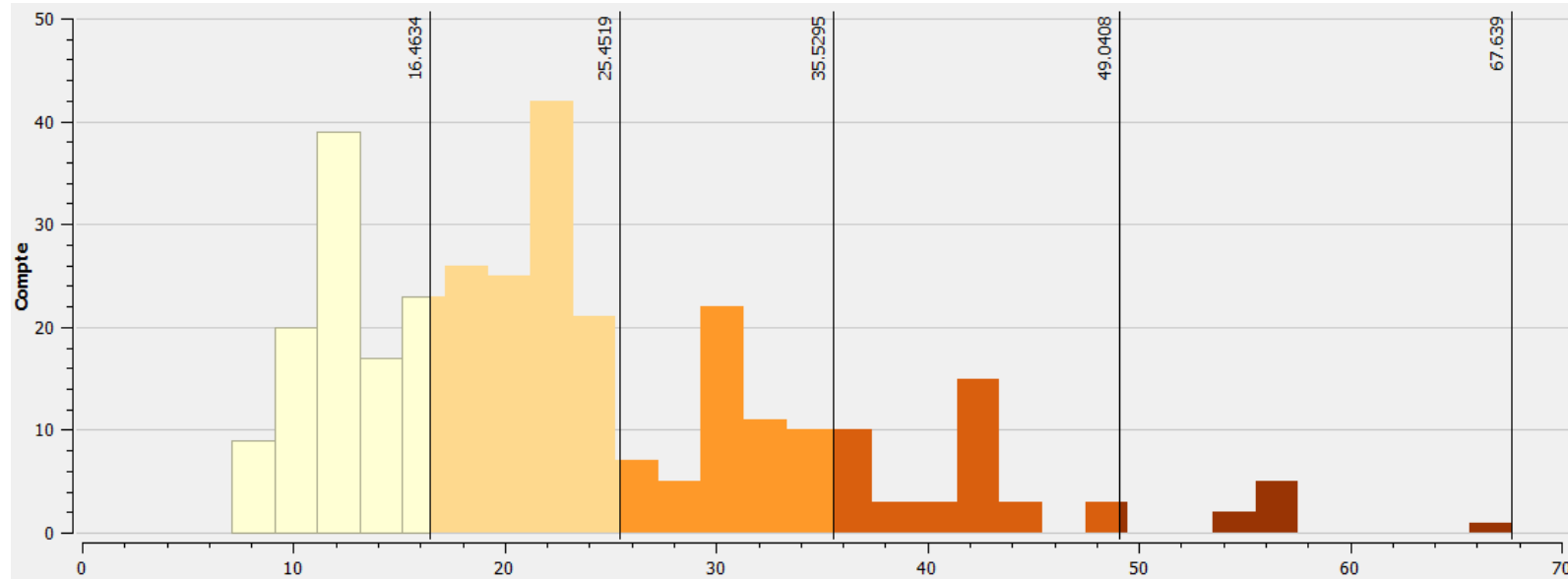
Nous n'avons pas assez de temps pour regarder les différents modes de discrétisation

Voir les diapos suivantes pour d'autres méthodes de discrétisation et l'ouvrage de Zanin et Lambert (référence donnée au début du cours)

Conclusion

DISCRÉTISATION BASÉE SUR LES SEUILS NATURELS - JENKS

À retenir



+ Fait référence aux caractéristiques de la distribution (ruptures visibles avec un pas fin)

MAIS

- Convient mal aux distributions homogènes (rares)
- Ne convient pas aux comparaisons

DISCRÉTISATION BASÉE SUR LES AMPLITUDES ÉGALES

Procédure :

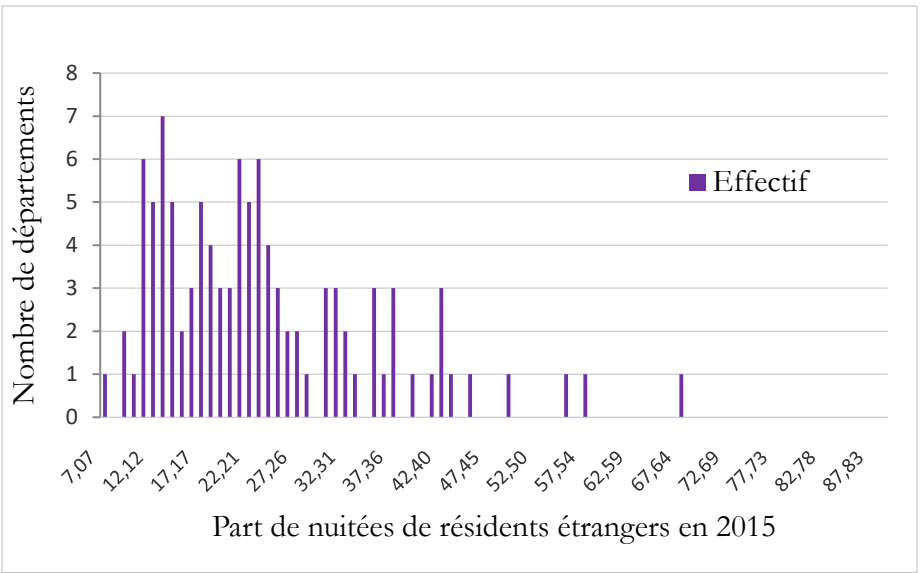
Mode  Intervalle égal

Méthode :

Premier calcul : l'amplitude chaque classe

Amplitude ou pas = (étendue) / (nb de classes)

Étendu = Max - Min



Min	7,07
Max	67,64
Taille pop.	100
Calcul de l'amplitude	
Étendu	
Nb de classe	
Amplitude	

DISCRÉTISATION BASÉE SUR LES AMPLITUDES ÉGALES

Deuxième calcul: les limites de classes

- On détermine les limites des 5 classes en ajoutant la valeur du pas (1,48) au minimum (26), puis à la valeur ainsi trouvée (27,48), jusqu'à atteindre le maximum (33,4).

Étape 1 : Calcul de l'amplitude

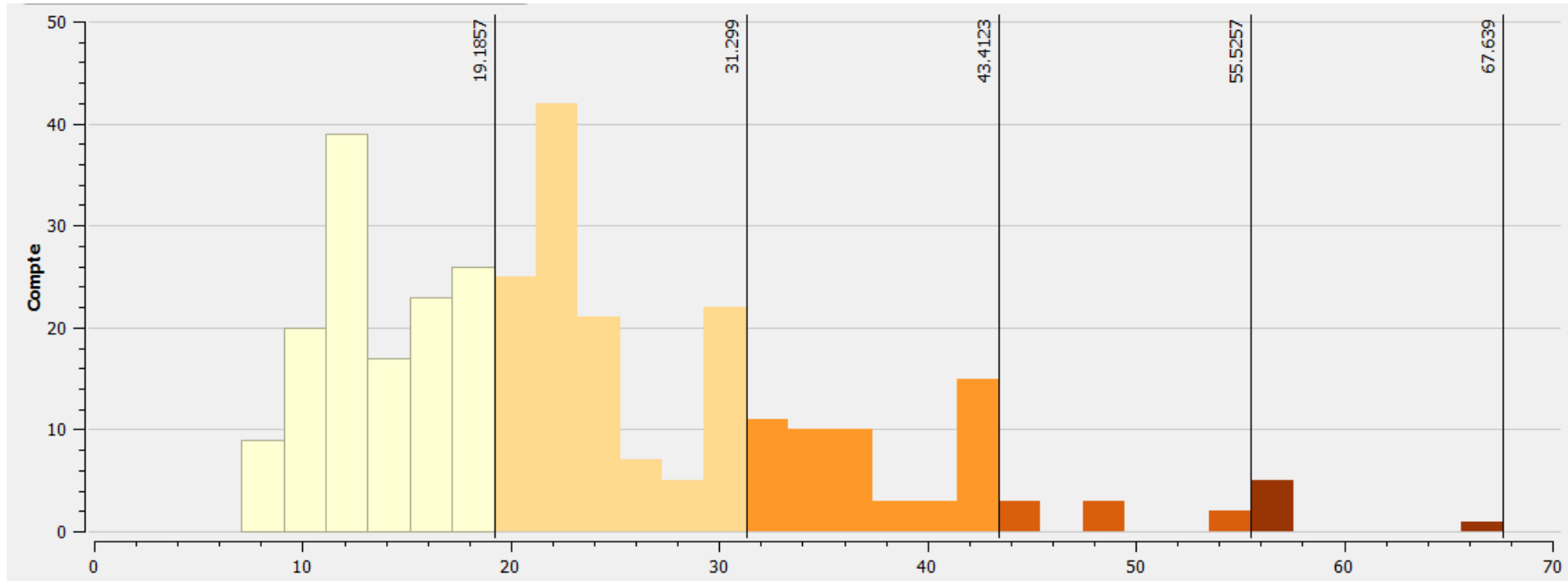
Min	7,07
Max	67,64
Calcul de l'amplitude	
Étendu	$67,64 - 7,07 = 60,57$
Nb de classe	5
Amplitude	$60,57 / 5 = 12,114$

Étape 2 : Calcul des limites des classe

Min	7,07	7,07
Min + Amplitude	$7,07 + 12,114$	19,184
Min + 2 Amplitude	$7,07 + (2 * 12,114)$	31,298
Min + 3 Amplitude	$7,07 + (3 * 12,114)$	43,412
Min + 4 Amplitude	$7,07 + (4 * 12,114)$	55,526

DISCRÉTISATION BASÉE SUR LES AMPLITUDES ÉGALES

Résultat de la discrétisation sur le tableau de dénombrement



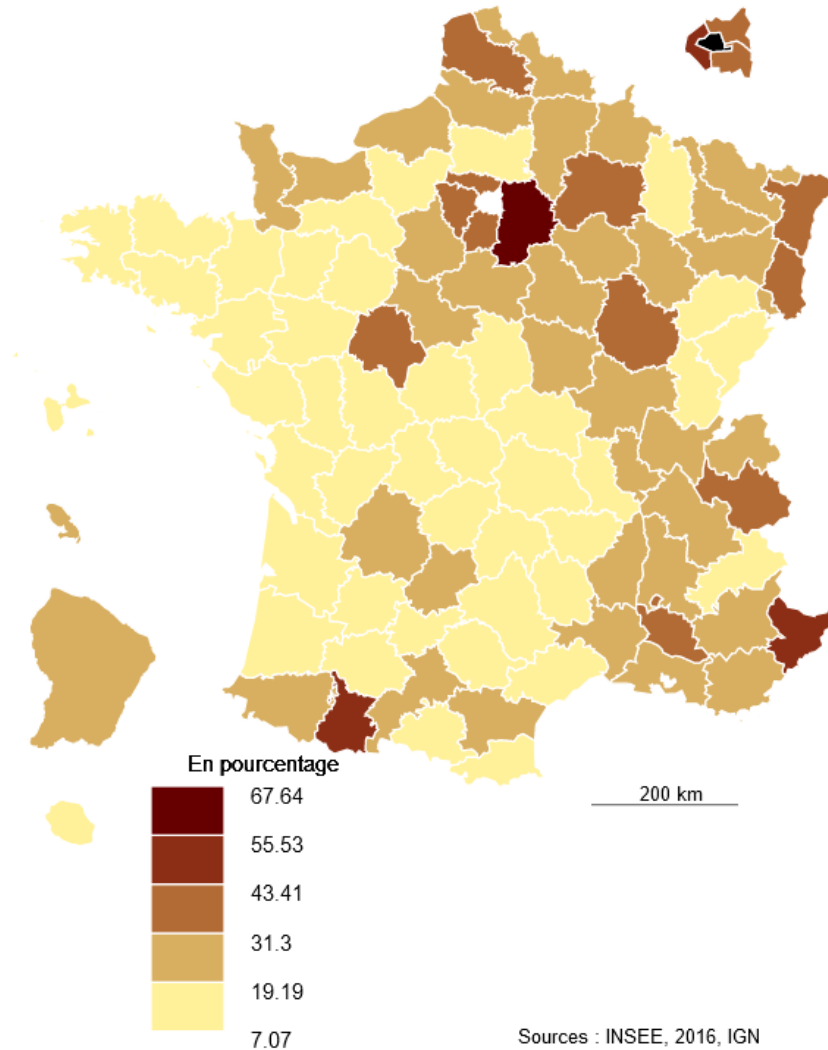
Classes calculées

Classe 1	[7,07 ; 19,184[
Classe 2	[19,184 ; 31,298[
Classe 3	[31,298 ; 43,412 [
Classe 4	[43,412 ; 55,526[
Classe 5	[55,526 ; 67,64[

DISCRÉTISATION BASÉE SUR LES AMPLITUDES ÉGALES

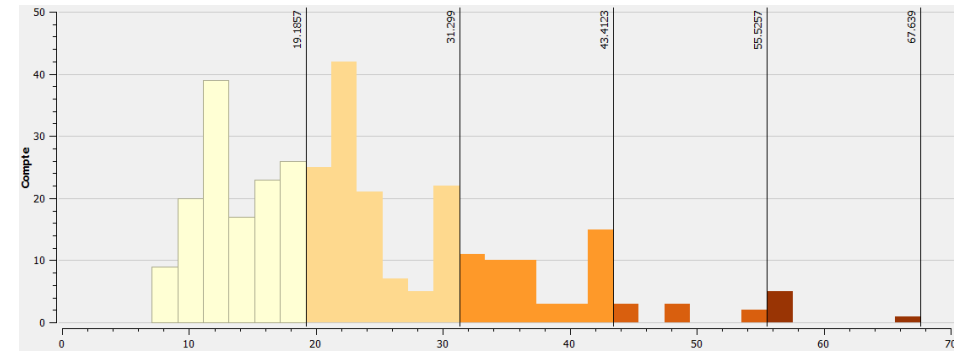
Résultat cartographique

Part des nuitées de résidents étrangers en 2015

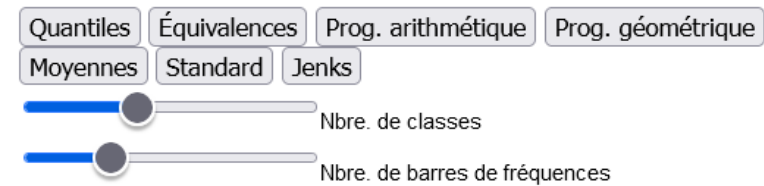
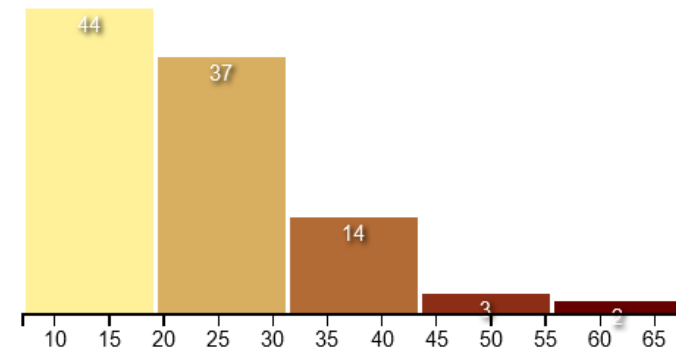


Sources : INSEE, 2016, IGN
Réalisation : M@ppemonde - 12/2016

Tableau de dénombrement

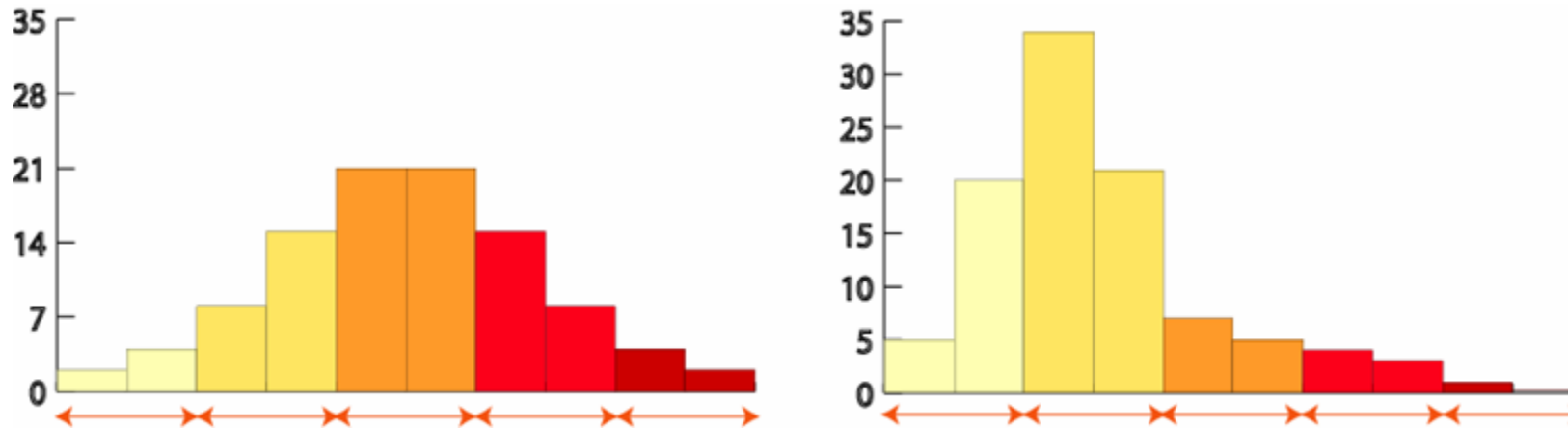


Discrétisation : équivalences



DISCRÉTISATION BASÉE SUR LES AMPLITUDES ÉGALES

À retenir



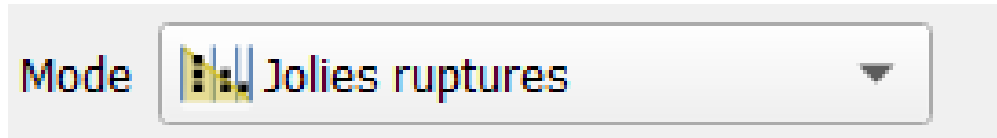
+ Facile à construire, facile à lire, conserve la forme de la distribution

MAIS

- Est rarement l'optimum cartographique (seulement si la distribution est uniforme)
- Ne convient pas aux distributions dissymétriques
- Peut contenir des classes vides

DISCRÉTISATION BASÉE SUR « JOLIE RUPTURES »

Procédure :



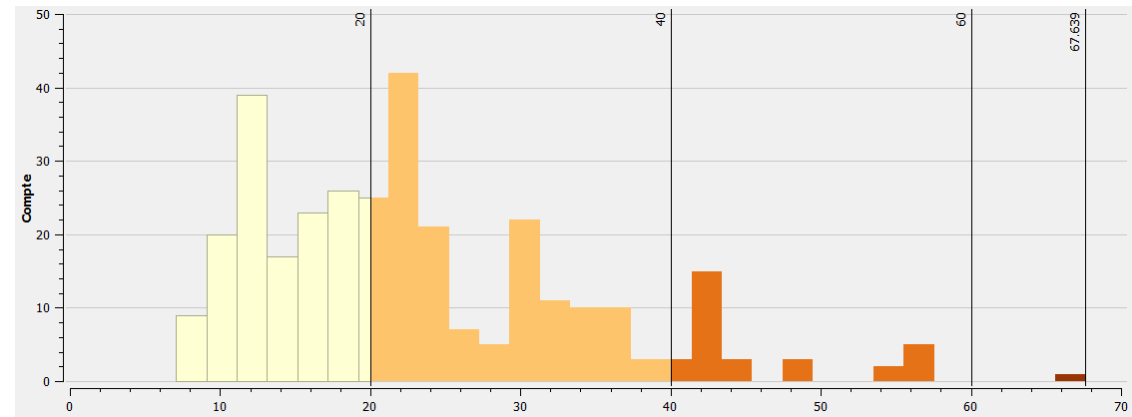
Méthode :

On choisit une discrétisation d'amplitudes égales pour faciliter la lecture de la carte

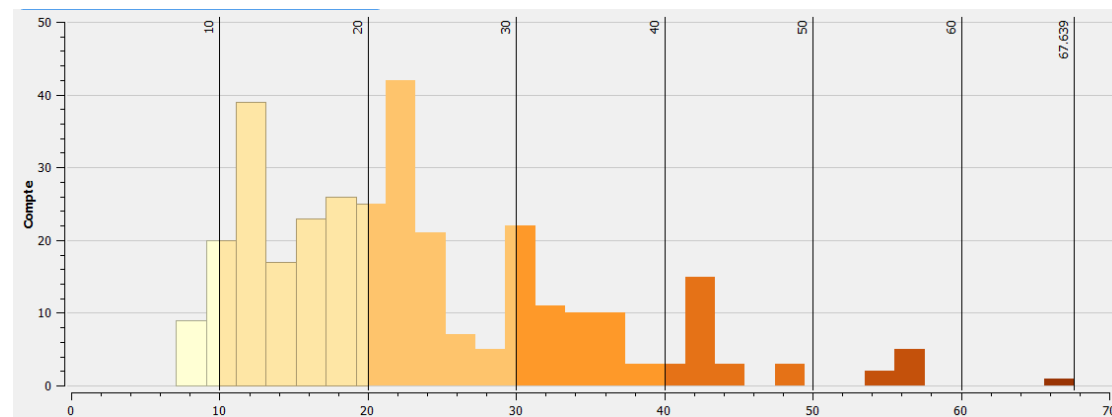
Ici, deux discrétisation possible :

- soit 4 classes de 10 en 10
- Soit 7 classe de 20 en 20

4 Classes



7 Classes

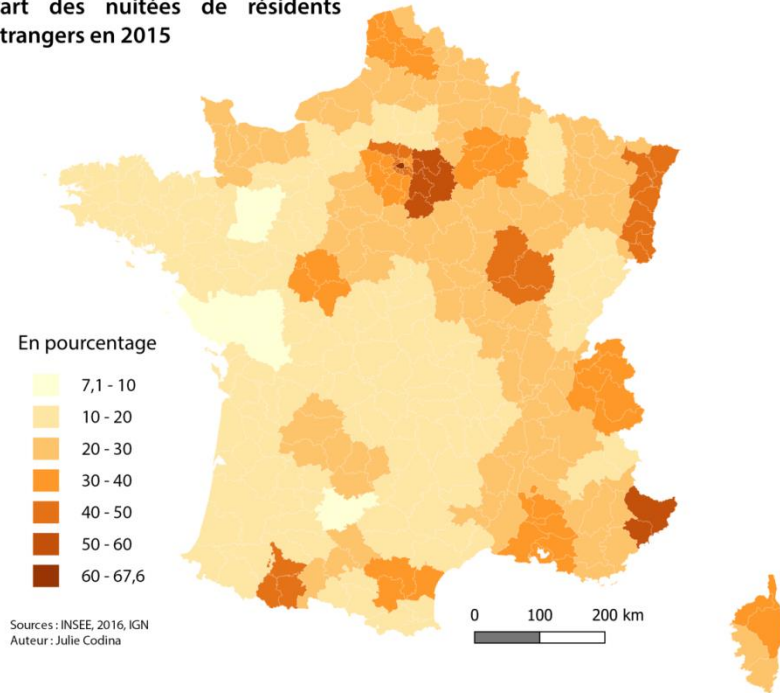


DISCRÉTISATION BASÉE SUR « JOLIE RUPTURES »

Résultat cartographique

7 Classes

Part des nuitées de résidents étrangers en 2015



4 Classes

Part des nuitées de résidents étrangers en 2015

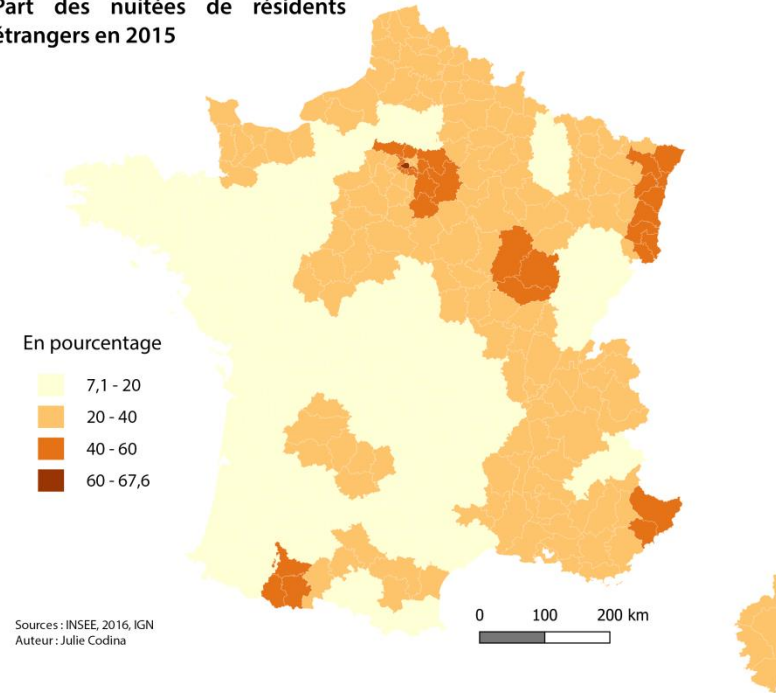


Tableau de dénombrement

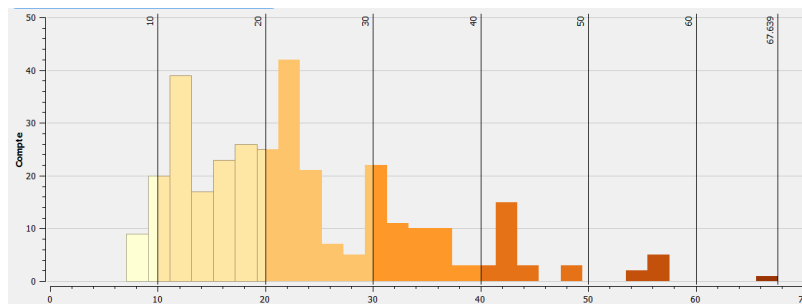
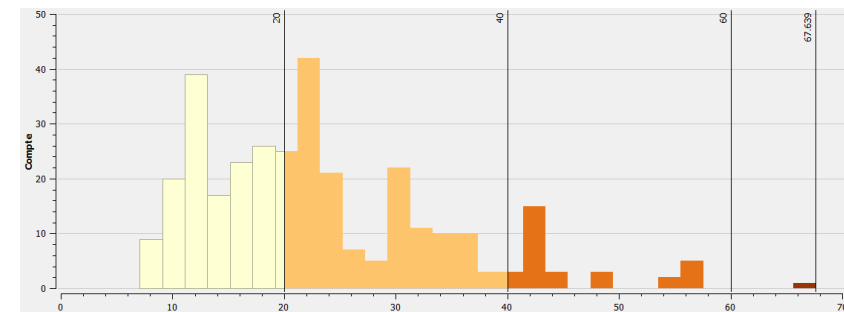
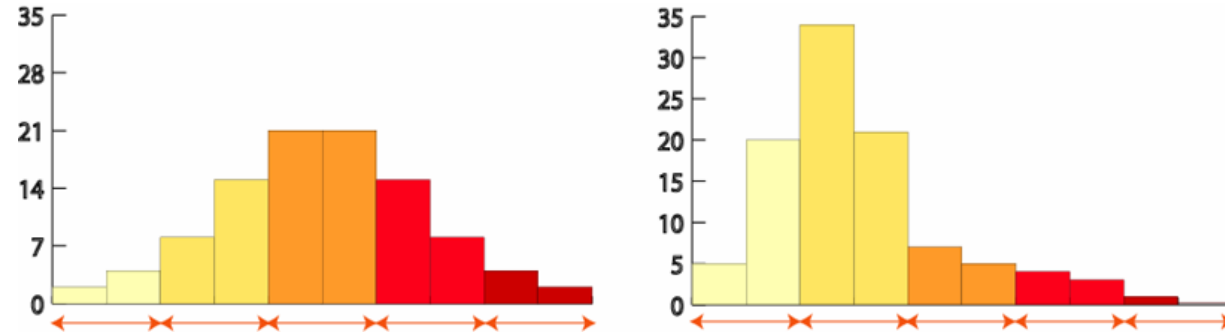


Tableau de dénombrement



DISCRÉTISATION BASÉE SUR « Jolie Ruptures »

Résultat cartographique



+ Facile à construire, facile à lire (grand public, presse), conserve la forme de la distribution

MAIS

- Est rarement l'optimum cartographique (seulement si la distribution est uniforme)
- Ne convient pas aux distributions dissymétriques
- Peut contenir des classes vides
- Ne convient pas dans une démarche scientifique car simplifie trop les données

CONCLUSION DISCRETISATION

COMMENT CHOISIR UNE DISCRÉTISATION?

La discrétisation dépend principalement :

- De la forme de la distribution
- De la situation de la carte (carte unique ou ensemble de cartes à comparer)
- Sans oublier le public visé

À RETENIR :

Il n'y a pas de discrétisation optimale unique.

Il y a une démarche *cohérente* par rapport à une (ou plusieurs) *distribution statistique* donnée et un *objectif* donné.

Il faut donc sans cesse faire et justifier des choix entre deux impératifs apparemment contradictoires :

- un impératif de **vérité scientifique** (dont l'optimum est un **grand nombre de classes**, et une **discrétisation fidèle** à la forme de la distribution)
- Un impératif de **lisibilité cartographique** en fonction d'un **public** (dont l'optimum est un faible nombre de classes avec nombre d'UG par classe proche et des **amplitudes égales**)