

Le langage cartographique

Les variables visuelles

Christian Kaiser
Cartographie & SIG

Langage cartographique

- .. Cartographie dispose d'un langage (différent du langage verbal) pour transmettre le message: le **langage visuel**
- .. **Vocabulaire** de communication: **signes visuels** implantés sur des points, lignes ou surfaces
- .. Règles de **grammaire**: **sémiologie graphique**

Sémiologie graphique

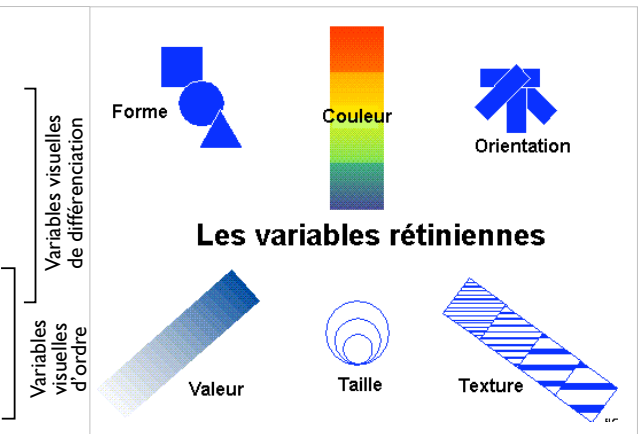
- .. **Sémiologie**: étude des signes et de leur signification
 - .. Divers domaines: psychologie, biologie, design graphique etc.
- .. **Sémiologie graphique**: regroupe «*l'ensemble des règles permettant l'utilisation d'un système graphique de signes pour la transmission d'une information*»
(Béguin & Pumain, 1994)
 - .. Règles codifiées pour la première fois par **Jacques Bertin** (*Sémiologie graphique*, 1967, 1973, 1977)
 - .. La sémiologie graphique étudie le système des signes qui permettent de construire des images graphiques



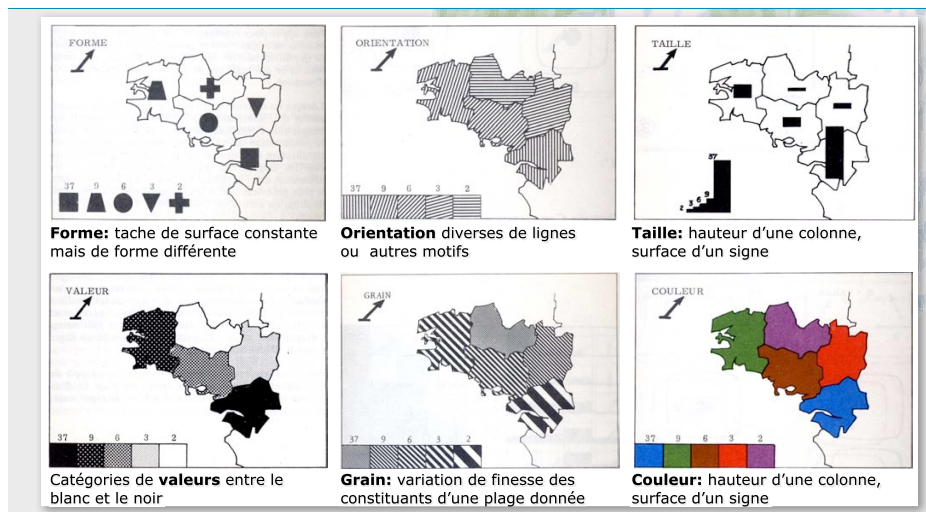
Jacques Bertin
Sémiologie graphique
(1967)

Les 7 variables visuelles

1. La localisation
2. La couleur
3. L'orientation
4. La forme
5. Texture / grain
6. La taille
7. La valeur



Les variables visuelles



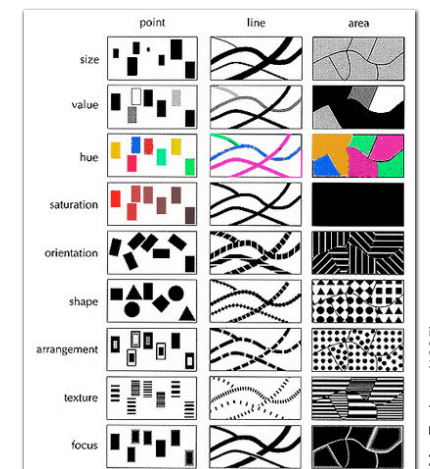
Cartographie & SIG - C. Kaiser

5

Variables visuelles

Modifications par:

- Morrison (1987)
- Spiess (1990)
- MacEachren (1994)
- Buttenfield (1999)
- ...



MacEachren (1995)

6

Variables visuelles et nature des données

- Variable nominale
⇒ variable visuelle de **différenciation**
- Variable ordinale, d'intervalle ou de rapport
⇒ variable visuelle **d'ordre**

Efficacité des variables visuelles

	Variable de différenciation	Variable d'ordre	Variable numérique
Localisation	bien	bien	bien
Taille	pauvre	marginal	bien
Couleur	bien	marginal	marginal
Valeur	pauvre	bien	marginal
Forme	bien	pauvre	pauvre
Orientation	bien	marginal	marginal
Texture	bien	marginal	marginal























Efficacité de la variable visuelle ↑

d'après MacEachren 1995

Efficacité des variables visuelles

- Variable de différenciation = variable nominale
 - p.ex. classes, groupes, etc.
- Variable d'ordre = rapports, rangs, proportions, pourcentages, etc.
- Variable numérique = valeurs absolues (nombres)

1. La forme

Ponctuel	            
Linéaire	    
Surfacique	   

- A trait au **contour**, au **tracé** = caractère **différentiel**
- Figurés **punctuels** principalement, aussi **linéaires**, moins en zones

Abstraction

- Symboles **géométriques** : à privilégier
- Symboles **iconiques** : conventionnels
- Symboles **analogiques** : pictogrammes

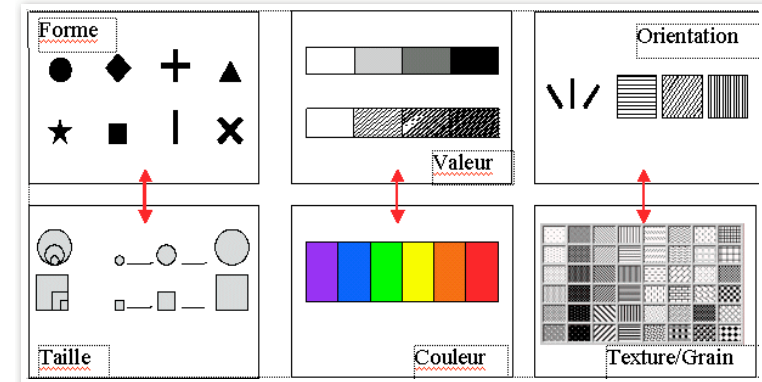


- Privilégier les signes **pleins**

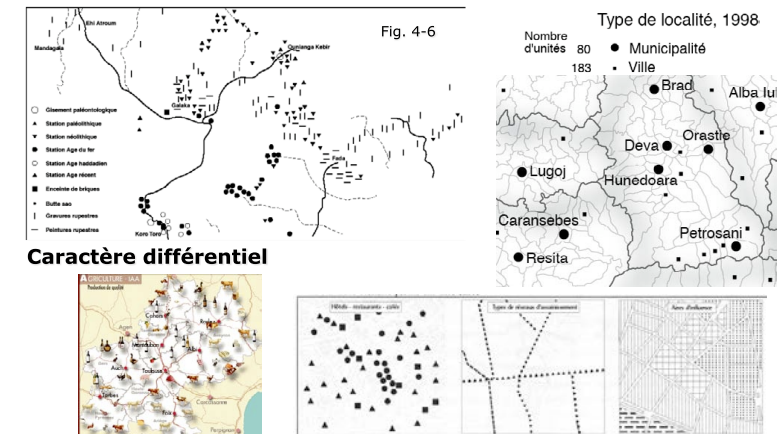


Variables visuelles: combinaisons

Certaines variables visuelles peuvent se combiner entre elles:



1. La forme: exemples



2. L'orientation

Figurés ponctuels	— / \
Figurés ponctuels ou linéaires	↑ ↓ ⇌ ↗ ↘
Figurés surfaciques ou zonaux	▨ ▩ ▪ ▫ ▬ ▭

- Varier l'**angle** d'un signe graphique = caractère de **différenciation**
- Limiter les possibilités (0°, 45°, 90° par exemple)
- Phénomènes **linéaires** et **dynamiques**

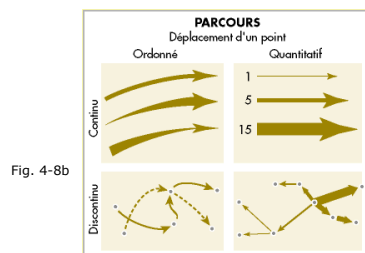


Fig. 4-8b

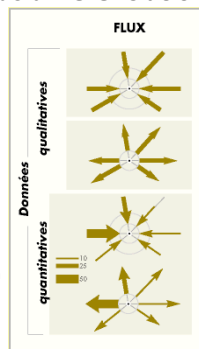
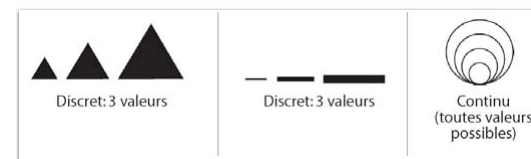


Fig. 4-8a

13

3. La taille



- Varier la **surface** du symbole = **proportionnalité, hiérarchie**

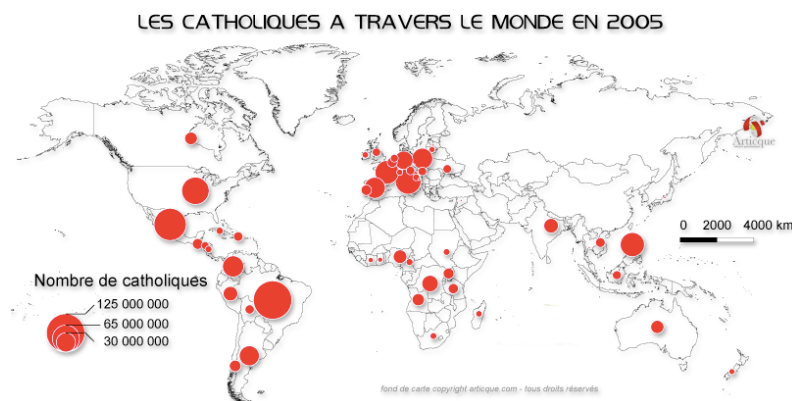


- Différences **quantitatives** : pour des données **additives**

- ordinales = **discrètes** (nombre *limité* de tailles; <10 souvent)
- cardinales = **continue** (nombre *illimité* de tailles)

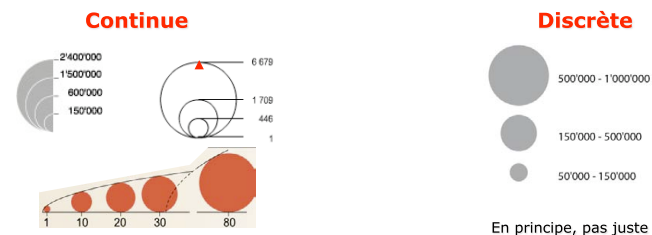
14

3. La taille: exemple



15

3. La taille: continue, discrète



Chaque entité est représentée par un symbole dont la surface est proportionnelle à sa valeur précise: $S=Q$

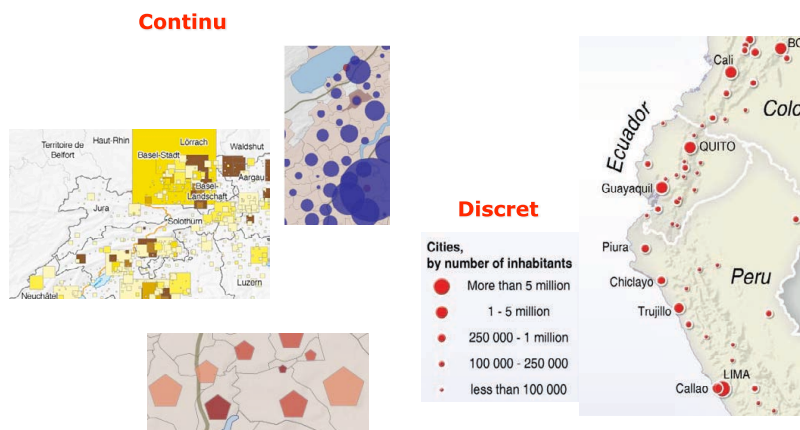
La légende présente un *échantillon* des valeurs possibles (illimitées) sur la carte.

Les entités sont classées et un symbole de taille particulière est attribué à chaque classe.

La légende présente les catégories de taille, les seules possibles sur la carte.

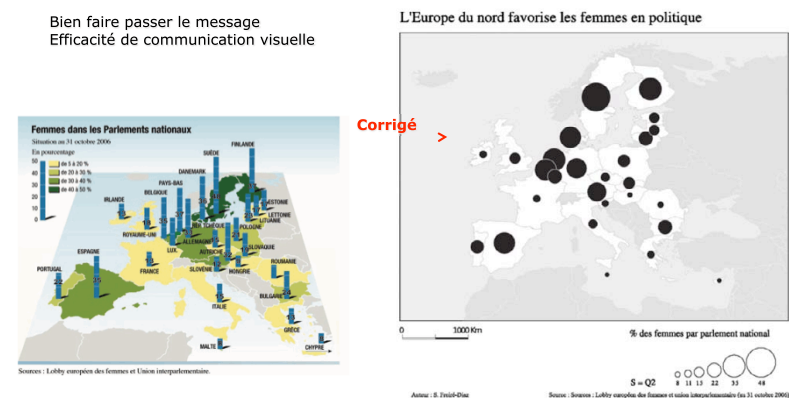
16

3. La taille: exemples



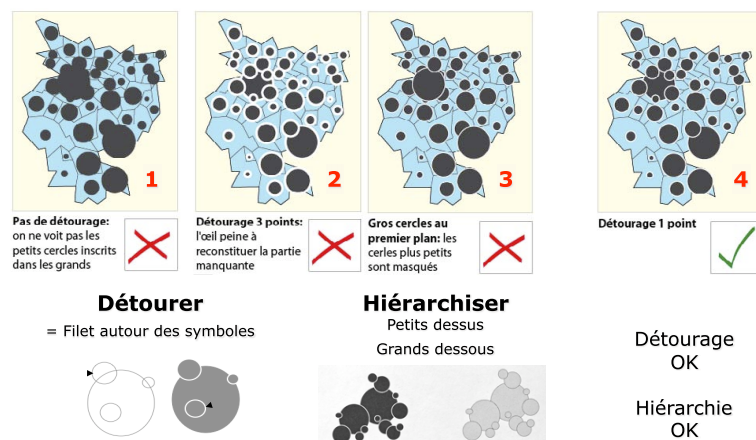
17

3. La taille: exemple



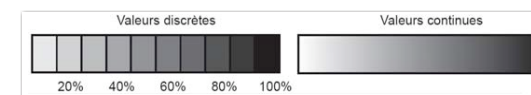
18

3. Taille: détournage & hiérarchie



19

4. La valeur



- **Intensité** ou **luminosité d'un signe** : noirceur ou clarté graphique
- Indépendante de la couleur. S'exprime en % (100% = saturée)

- Notion d'ordre : **clair**, valeur faible ▶ **foncé**, valeur saturée

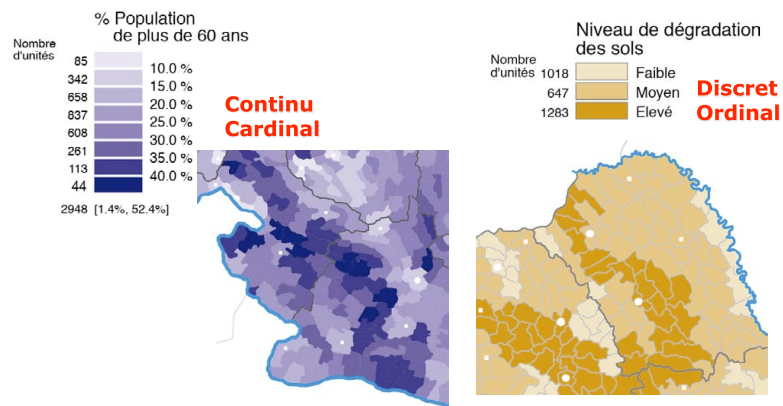
- **Donnée faible** = teinte claire
- **Donnée forte** = teinte foncée



- Le plus efficace en **implantation surfacique (aplats)**
- Prévoir des paliers de 10% ou 20% d'écart entre valeurs
Utiliser colorbrewer2.org pour une aide à la construction d'une série de couleurs à valeurs différentes

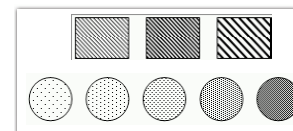
20

4. Valeur: exemples

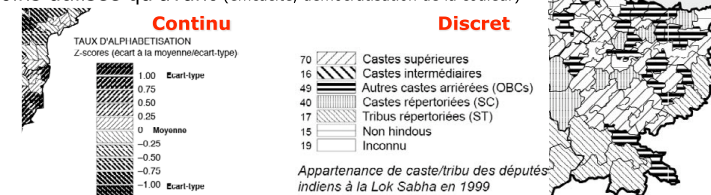


21

5. La texture / grain

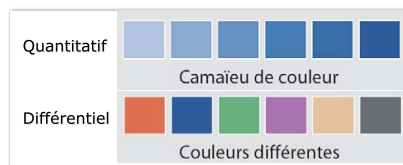


- Se réfère à la **quantité de taches** séparables d'un signe unitaire
- Fait varier une même **texture de trame** par agrandissement ou réduction photo des éléments graphiques
- Transcrit la relation d'**ordre**
- Moins utilisée qu'avant (efficacité, démocratisation de la couleur)



22

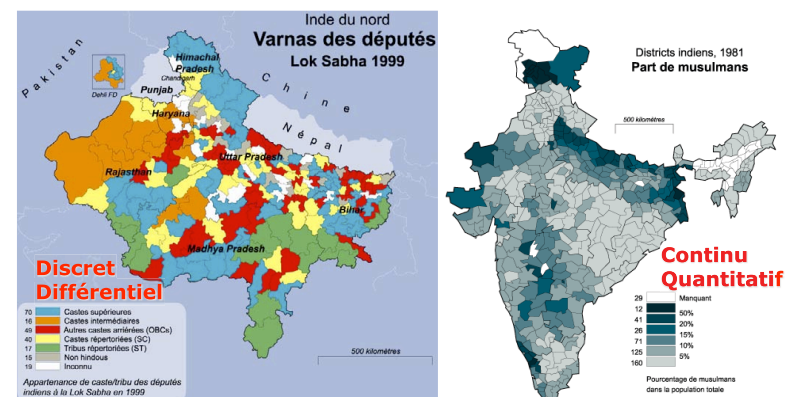
6. La couleur



- Caractère **différentiel (discret)** et/ou **quantitatif (continu)**
- **Camaïeu** → quantitatif
- **Différentiel** → qualitatif
- Trois composantes de la couleur: **saturation, valeur, nuance**
- Deux modèles de la couleur : synthèse **additive** et **soustractive**

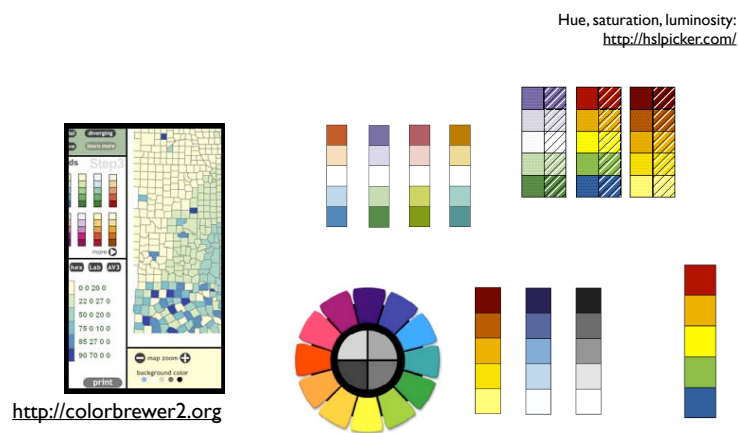
23

6. La couleur: exemples



24

6. La couleur



25

Quelques exemples...

- Variable à cartographier:
Nombre de résidents par commune

⇒ variable numérique
(quantité brute, absolue)

⇒ variable visuelle: **taille**

⇒ symboles proportionnels

↑ Efficacité de la variable visuelle

	Variable de différenciation	Variable d'ordre	Variable numérique
Localisation	bien	bien	bien
Taille	pauvre	marginal	bien
Couleur	bien	marginal	marginal
Valeur	pauvre	bien	marginal
Forme	bien	pauvre	pauvre
Orientation	bien	marginal	marginal
Texture	bien	marginal	marginal

d'après MacEachren 1995

26

Quelques exemples...

- Variable à cartographier:
Type de commune
(rural, périurbain, urbain)

⇒ Variable nominale
(catégorie, classe)
= variable de différenciation

⇒ variable visuelle: **couleur**

↑ Efficacité de la variable visuelle

	Variable de différenciation	Variable d'ordre	Variable numérique
Localisation	bien	bien	bien
Taille	pauvre	marginal	bien
Couleur	bien	marginal	marginal
Valeur	pauvre	bien	marginal
Forme	bien	pauvre	pauvre
Orientation	bien	marginal	marginal
Texture	bien	marginal	marginal

d'après MacEachren 1995

27

Quelques exemples...

- Variable à cartographier:
Proportion de jeunes
(% < 15 ans)

⇒ Variable d'ordre

⇒ Variable visuelle: **valeur**

↑ Efficacité de la variable visuelle

	Variable de différenciation	Variable d'ordre	Variable numérique
Localisation	bien	bien	bien
Taille	pauvre	marginal	bien
Couleur	bien	marginal	marginal
Valeur	pauvre	bien	marginal
Forme	bien	pauvre	pauvre
Orientation	bien	marginal	marginal
Texture	bien	marginal	marginal

d'après MacEachren 1995

28

Quelques exemples...

- .. Variable à cartographier:
Quantité de pluie par station météo

⇒ **Données ponctuelles!**
(et non zonales)

⇒ Variable numérique
(quantité absolue)

⇒ Variable visuelle: **taille**

	Variable de différenciation	Variable d'ordre	Variable numérique
Localisation	bien	bien	bien
Taille	pauvre	marginal	bien
Couleur	bien	marginal	marginal
Valeur	pauvre	bien	marginal
Forme	bien	pauvre	pauvre
Orientation	bien	marginal	marginal
Texture	bien	marginal	marginal

d'après MacEachren 1995

29

Jusqu'à la semaine prochaine...

.. Devoirs:

- .. Lecture dans Lambert & Zanin 2016, partie 2:
 - .. Introduction
 - .. 3. Les variables visuelles de différenciation
 - .. 4. Les variables visuelles d'ordre
 - .. 5. Les variables visuelles de proportionnalité
- .. Exercice 6
 - .. Sémiologie graphique

30

Exercice de cette semaine...

- .. Echelles de mesure
- .. Sémiologie graphique
- .. Symbolisation