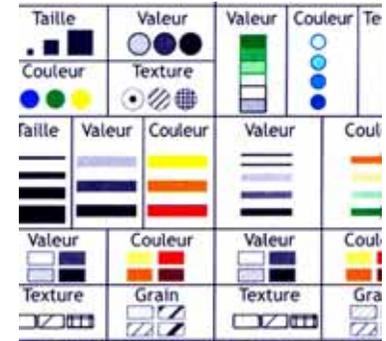


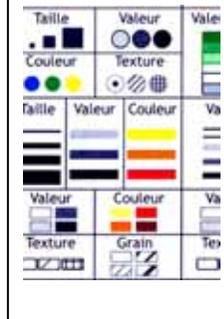
Le langage de la carte



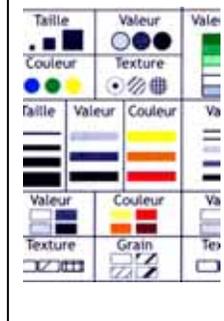
Introduction à l'écriture
cartographique et à la
sémiologie graphique

Présentation

- Laetitia.perrier-brusle@univ-nancy2.fr
- <http://laeti.perrierbrusle.free.fr>

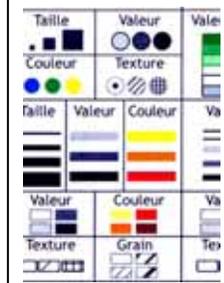


Objectifs



- Objectif 1 : Comprendre (et maîtriser) le langage de la carte
- Objectif 2 : Maîtriser la sémiologie graphique
- Objectif 3 : Maîtrise des techniques manuelles de cartographie

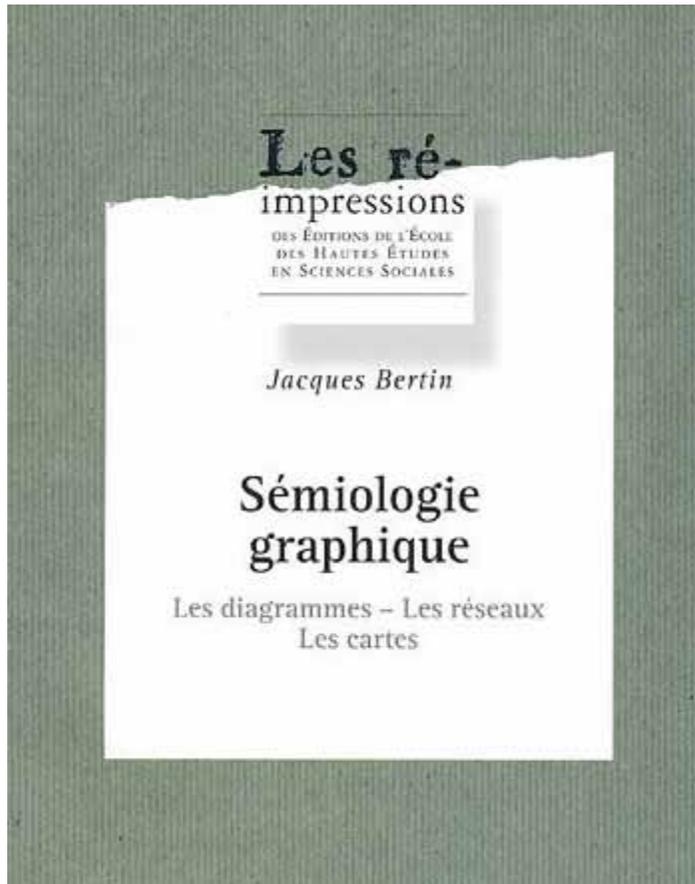
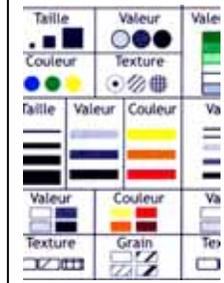
Organisation de l'enseignement



- *1^{ère} partie théorique* : sémiologie graphique et cartographie thématique
- *2^{ème} partie pratique* : Approche de différentes techniques cartographiques
 - Discrétisation
 - Simplification et représentation d'une donnée nominale
 - Jeux de couleurs et de trame
 - Cercles proportionnels
 - Diagramme triangulaire etc.

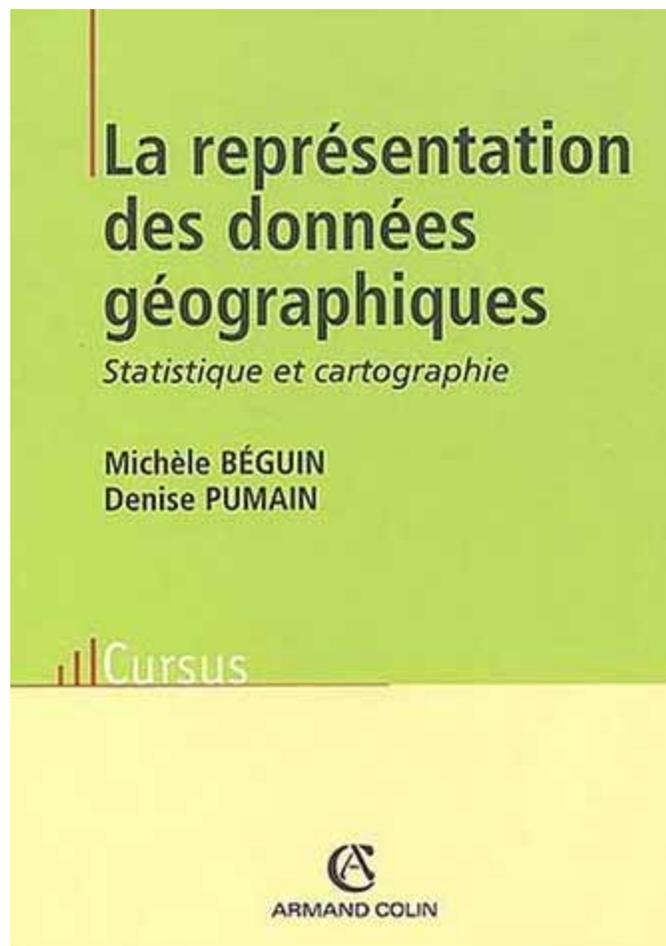
Bibliographie

Un livre théorique

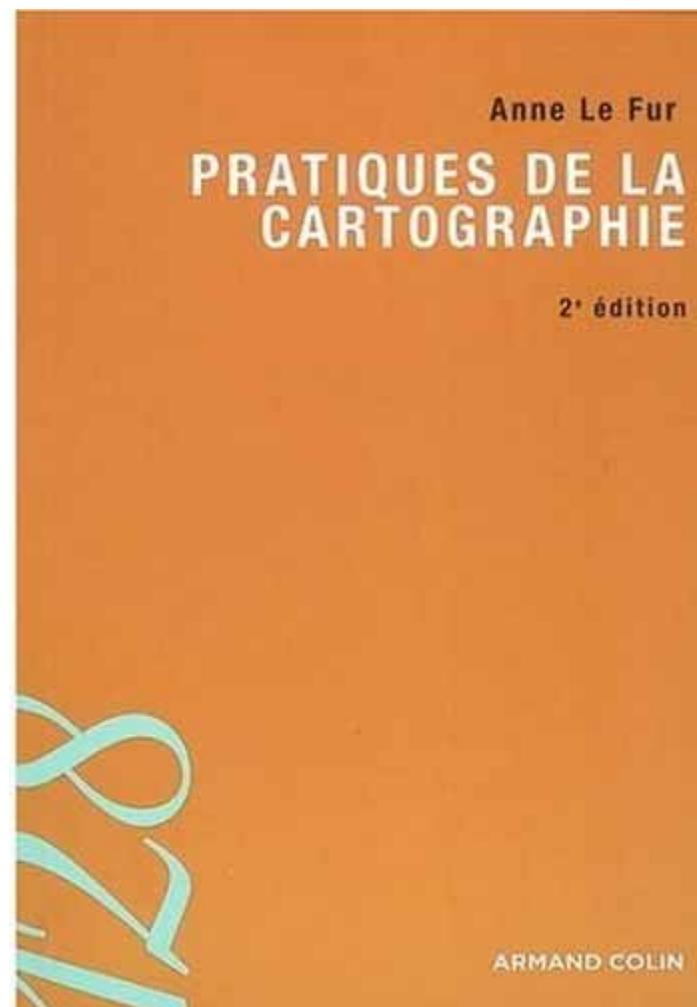


BERTIN, J (1999, 1^{ère} éd. 1967)
Sémiologie graphique

Deux manuels



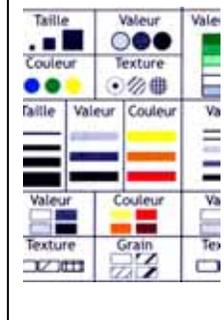
BÉGUIN M. PUMAIN D, (2005, 1^{ère} ed. 1994)



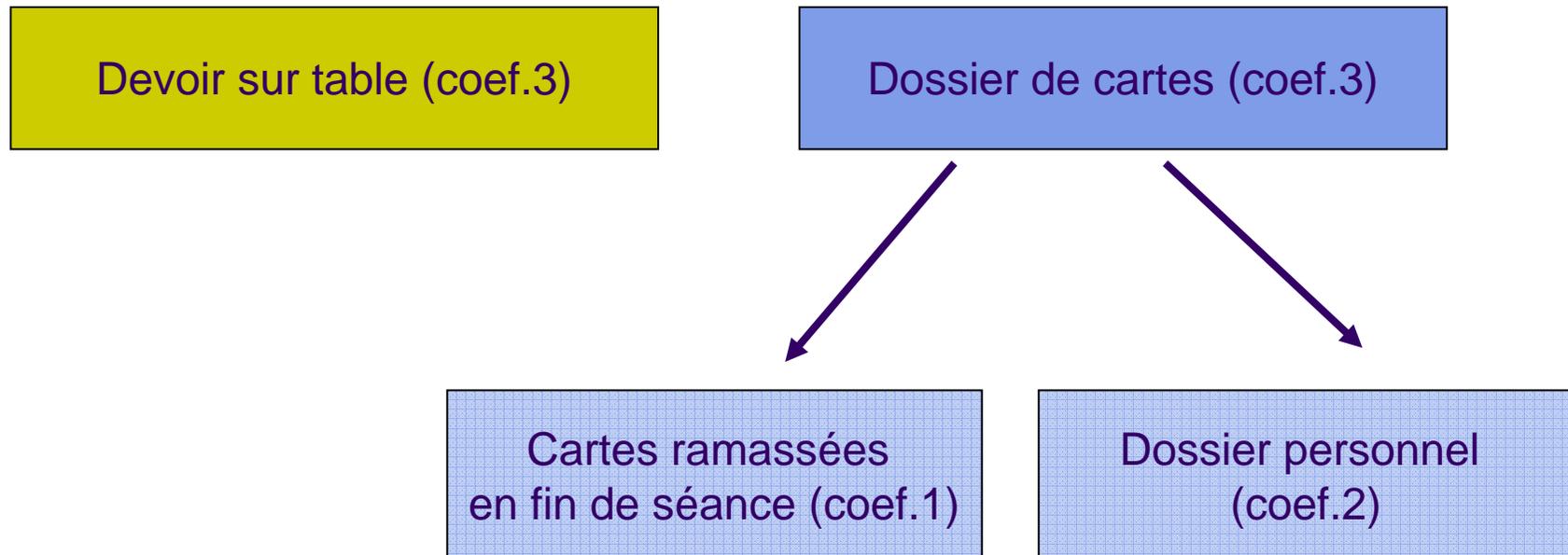
LE FUR, (2007, 1^{ère} ed. 2000)



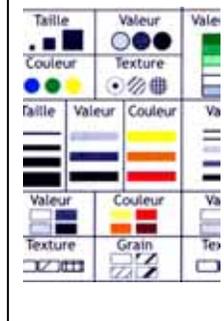
Questions pratiques



- Évaluations

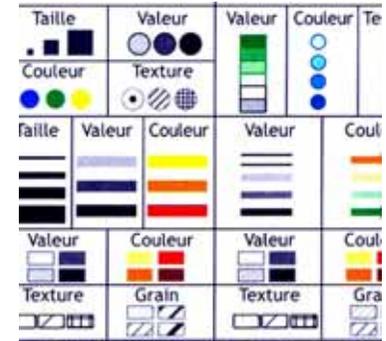


Matériel



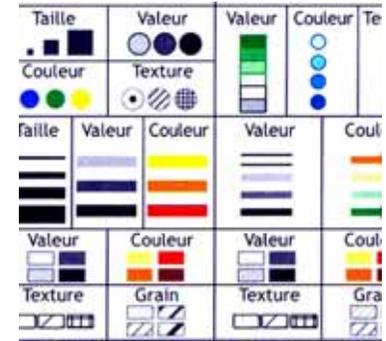
- Machine à calculer (pour extraire les racines carrées, donc pas un téléphone portable, mais un ordinateur portable avec Excell peut aussi faire l'affaire)
- Papier calque, papier blanc, papier millimétré
- Stylo encreur noir fin (type Rotring ou moins cher le Pilot V5)
- Crayon de papier (porte-mine) et une gomme
- Crayons de couleurs (et pas 3 qui se battent en duel !)
- Trace cercle ou compas

Séance 1 : Réflexions sur la carte

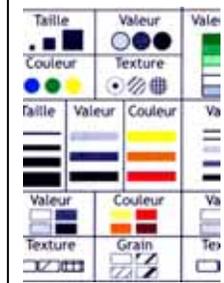


Quel est la spécificité du langage cartographique ?

I – Qu'est-ce qu'une carte



Préambule : la carte est un objet historique



Sa définition varie donc dans le temps en fonction des usages et des auteurs



Exemple 1 : Carte en T et O
(époque médiévale)

Le plus ancien exemple imprimé de carte en T : la première page du chapitre XIV de l'Etymologiae (D'isidore de Séville VIIème siècle)

Par Guntherus Ziner, Augsburg, 1472

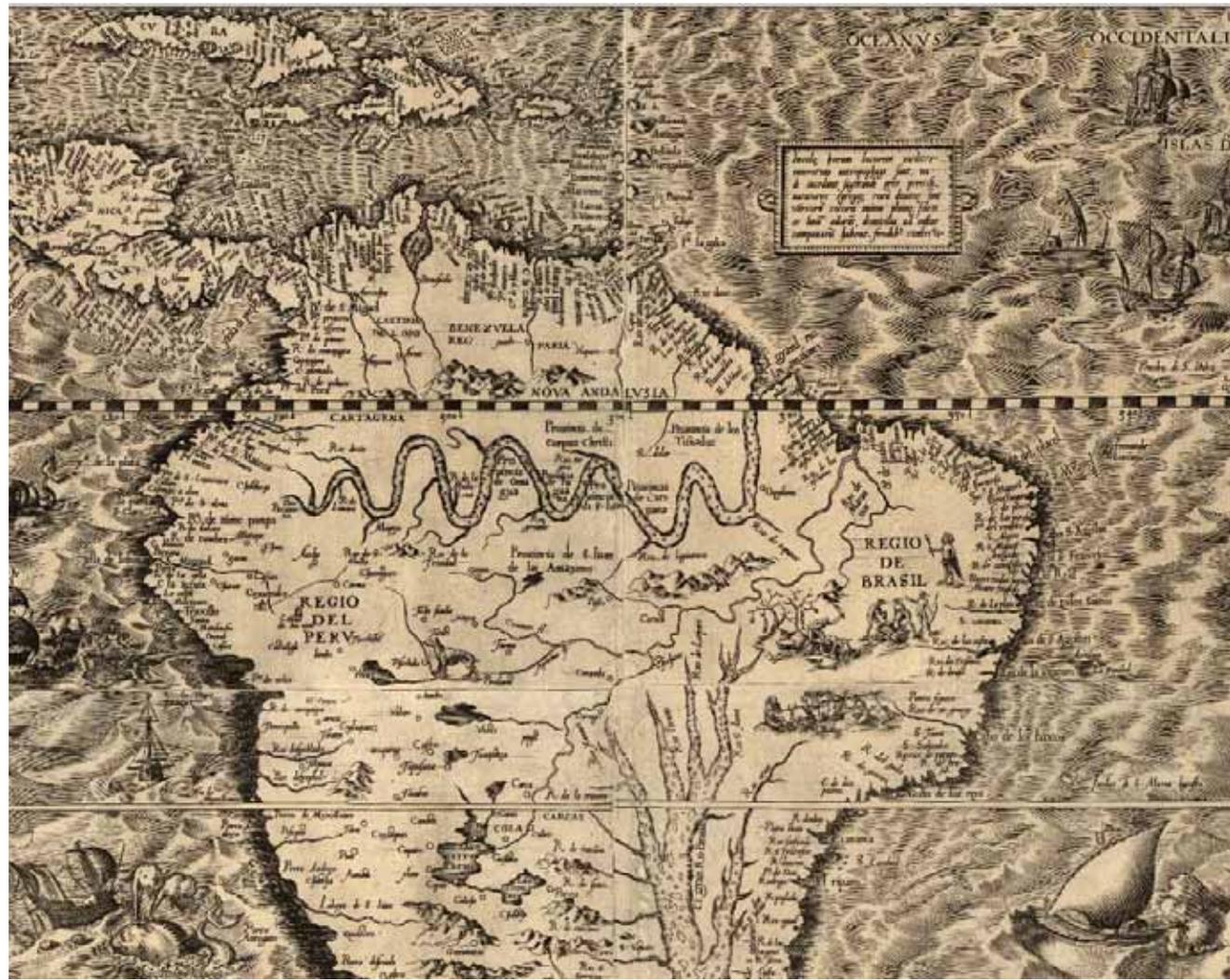


Taille	Valeur	Vale
Couleur	Texture	
Taille	Valeur	Couleur
Valeur	Couleur	Va
Texture	Grain	Te

Exemple 2 : Portulans

Ici Carte nautique portugaise de l'océan indien, dite Atlas Miller (1515 - 1519). Illustration parue dans le [Courier de l'Unesco](#), Les arpenteurs de la terre, juin 1991.

Taille	Valeur	Vale
Couleur	Texture	
Taille	Valeur	Couleur
Valeur	Couleur	Va
Texture	Grain	Te



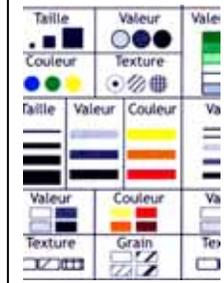
Exemple 3

Carte d'explorateur

Ici Americae sive quartae orbis partis nova et exactissima descriptio /1562 ;

Gutiérrez, Diego, fl. 1554-1569.

Définition

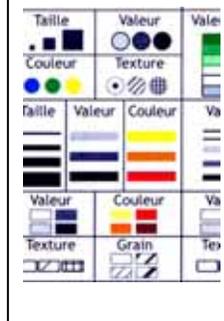


« Une carte est une **représentation** géométrique, plane, simplifiée et **conventionnelle** de tout ou partie de la surface de la terre et cela dans un rapport de similitude convenable qu'on appelle **l'échelle**. »

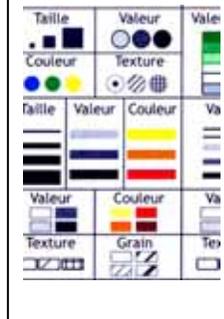
(JOLY, 1976, *La cartographie*)

Un point important

La carte traduit le regard porté par un cartographe sur la surface de la terre à un moment donné.



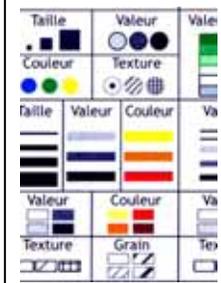
Définition



- La carte est une représentation plane simplifiée et conventionnelle de tout ou partie de la surface du globe.
- Elle est le regard porté par un cartographe sur la surface de la terre à un moment donné.

Fonctions de la carte

- Exprimer une information géographique
- Servir à l'analyse *(et donc à la production d'information géographique)*



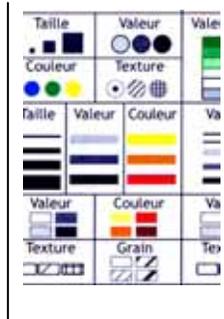
Exemple de mauvaise carte

Taille	Valeur	Vale
Couleur	Texture	
Taille	Valeur	Couleur
Valeur	Couleur	Va
Texture	Grain	Te



La puissance économique de l'U. R. S. S. après 1945

Les clefs pour réussir une bonne carte



Lecture globale

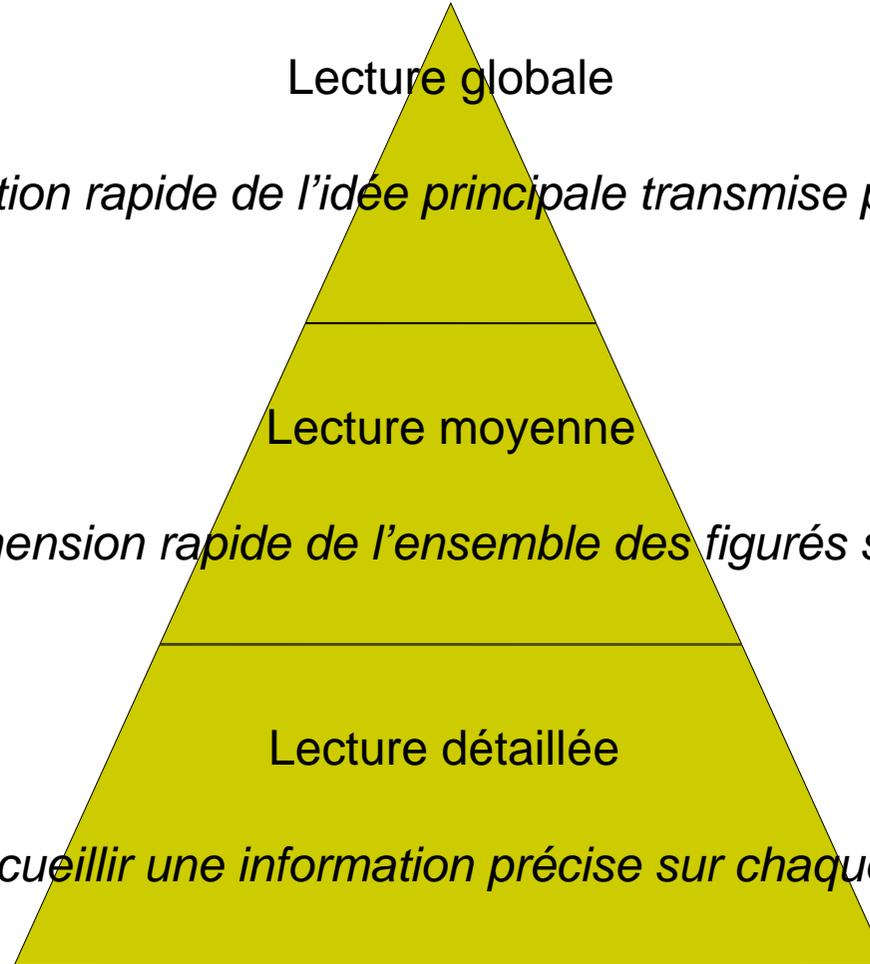
Appréciation rapide de l'idée principale transmise par la carte

Lecture moyenne

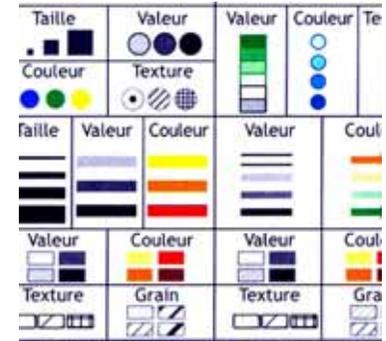
Compréhension rapide de l'ensemble des figurés sur la carte

Lecture détaillée

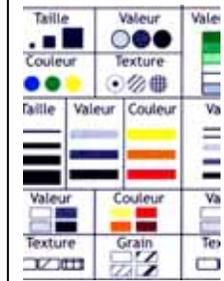
Possibilité de recueillir une information précise sur chaque point de la carte



II – Les habits de la carte



5 éléments fondamentaux



1. Le titre
2. La légende
3. L'échelle
4. L'orientation
5. La source

Le titre

Taille	Valeur	Valeur	Valeur
Couleur	Texture	Texture	Texture
Taille	Valeur	Couleur	Va
Valeur	Couleur	Va	Va
Texture	Grain	Te	Te



2. La Promenade des Anglais: interface ville-mer

Source :Robert S. 2007, Le paysage visible de la Promenade des Anglais à Nice: essai d'une représentation cartographique dynamique, in Mappemonde n°86, <http://mappemonde.mgm.fr/num14/index.html>

IV - 14 : Les chaînons manquants du chemin de fer Santos-Arica



Laetitia Perrier Bruslé 2004

I - Des points à relier, des frontières à passer

- Ville importante ■ ●
- Port ●
- Frontière internationale - - - - -
- Ville frontalière ●

II - Infrastructures de transport

- Route —
- Chemin de fer —
- Voie d'eau utilisable —

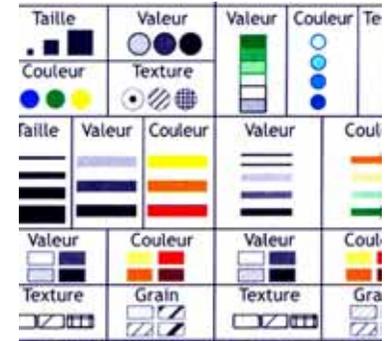
III - Le chemin de fer Santos - Arica

- Tronçon réalisé —
- Année de réalisation 1902
- Chaînon manquant —

Taille	Valeur	Valeur
Couleur	Texture	Valeur
Taille	Valeur	Couleur
Valeur	Couleur	Valeur
Texture	Grain	Texture

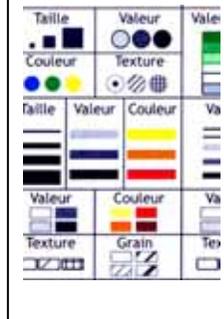
Perrier Bruslé L.
2005, p. 576

III – Pré-requis avant de réaliser une carte



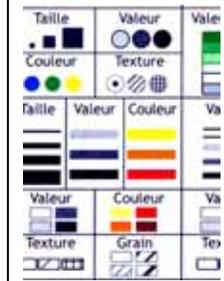
Les choix initiaux qui président à la réalisation d'une carte

S'interroger



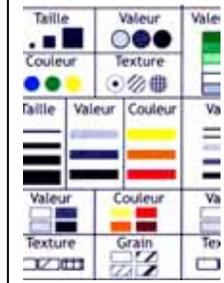
- La carte est-elle le meilleur mode d'expression pour l'information géographique que je veux traduire ?
- Quel but ? : démonstratif, analytique, prosélyte etc.
- Quel public ? : scientifique, générale, enfants
- Quel fond de carte ? *Choix de la projection graphique*
- Quelles données représenter ? Comment les sélectionner ?

Comment faire une carte : les deux étapes fondamentales



1. Identifier la variable à représenter
2. Déterminer le mode de représentation de la variable

1) Identifier la donnée



Variable qualitative

Ordonnée

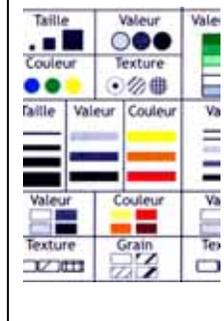
Nominale

Variable quantitative

Relative
Variable de taux

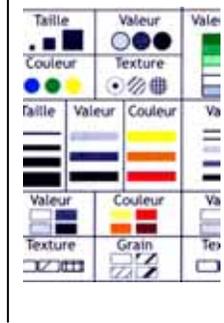
Absolute
Variable de stock

Variable qualitative



- Variable qualitative nominale :
Ensemble de variable n'ayant entre elles aucun ordre *a priori*.
 - Ex : la branche d'activité, la couleur etc.
- Variable qualitatif ordinal :
Ensemble de variables que l'on peut classer par ordre croissant ou décroissant
 - Ex : Petit, moyen, grand
 - Ex : 1^{er}, 2^{ème}, 3^{ème} (*sans qu'on ne sache rien de ce qui distingue le 1^{er} du 2^{ème}*)

Variable qualitative



- Les variables expriment des quantités issus d'une mesure (ex : superficie) ou d'un dénombrement (ex : nombre d'enfant par ménage).
- Variable de stock (absolue) :
Exprime une quantité concrète.
- Variable de taux (relative) :
Exprime un rapport entre deux valeurs

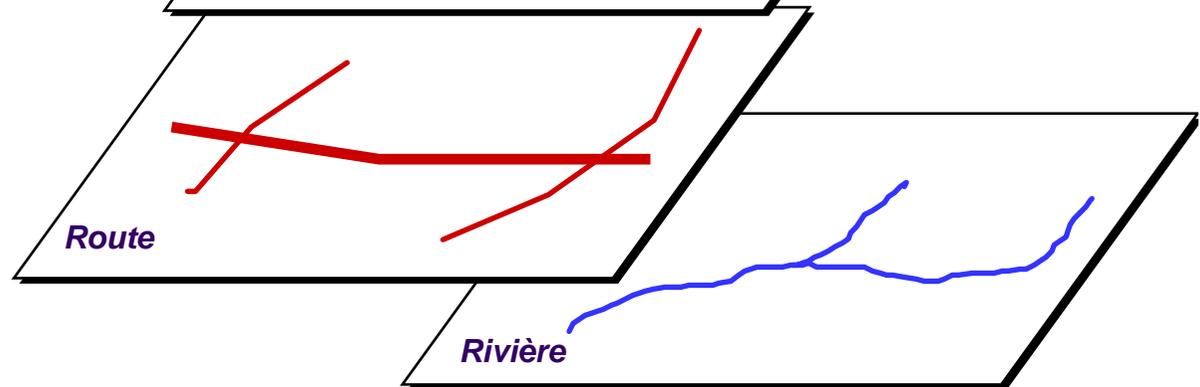
2) Déterminer le mode de représentation de la variable : **l'implantation**

Taille	Valeur	Valeur
Couleur	Texture	Valeur
Taille	Valeur	Couleur
Valeur	Couleur	Va
Texture	Grain	Te

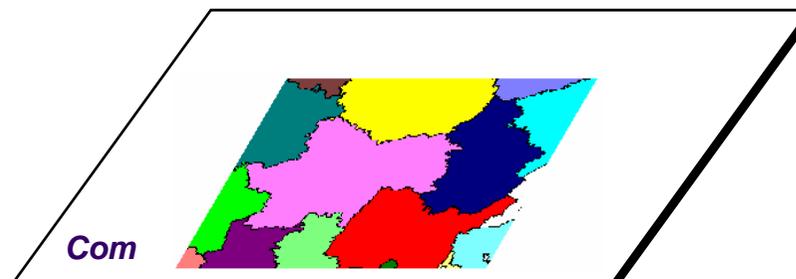
Ponctuelle



Linéaire



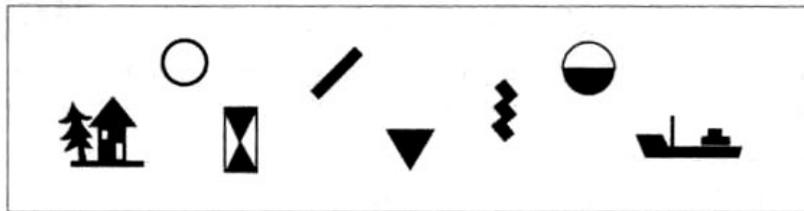
Zonale



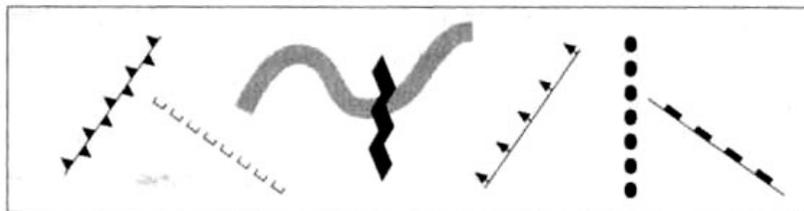
2) Déterminer le mode de représentation de la donnée : la figuration

Taille	Valeur	Valeur
Couleur	Texture	Valeur
Taille	Valeur	Couleur
Valeur	Couleur	Valeur
Texture	Grain	Te

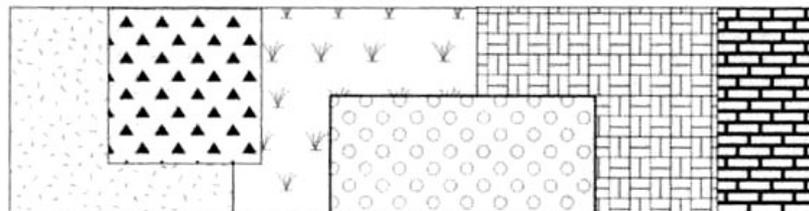
Figurés ponctuels



Figurés linéaires

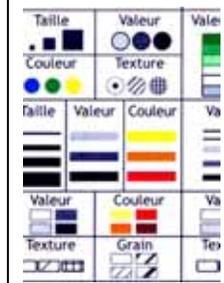


Figurés zonaux



BEGUIN et PUMAIN,
2000

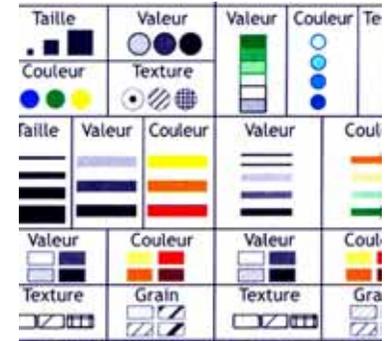
2) Déterminer le mode de représentation de la donnée : **la variable visuelle**



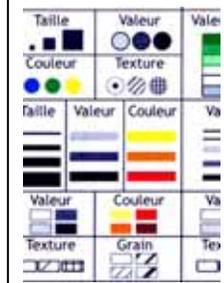
C'est le point clef : après avoir défini l'implantation et la figuration, il faut choisir la variable visuelle.

Elle va permettre d'exprimer visuellement l'importance de la donnée.

IV – Les variables visuelles

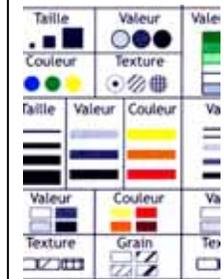


2 règles d'or



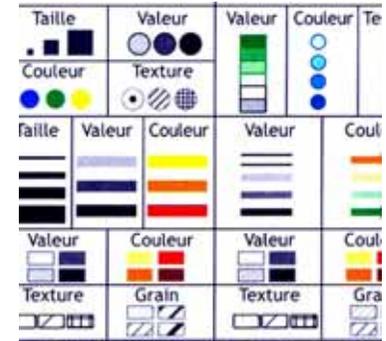
- Le type de donnée et le type d'implantation déterminent la variable visuelle
- La seule variable possible pour une donnée quantitative absolue (de stock) c'est la taille.

7 variables visuelles

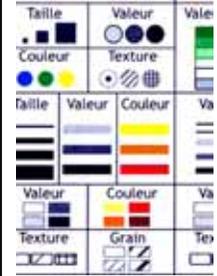


1. La couleur
2. La forme
3. Le grain
4. La valeur
5. L'orientation
6. La trame
7. La taille

4-1 La couleur



1- La couleur : avantages/inconvénients



- Avantages :

- Esthétique

- Immédiatement et fortement perceptible

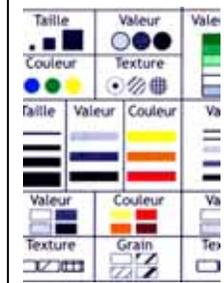
- Exprime des qualités différentes

- Inconvénients :

- Efficace surtout pour les représentations surfaciques

- Difficile d'utilisation

1- La couleur : règles d'utilisation

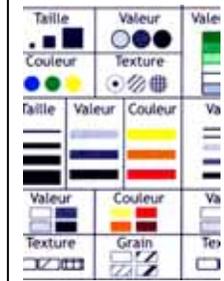


- La gradation de l'information nécessite de connaître la composition de la couleur.

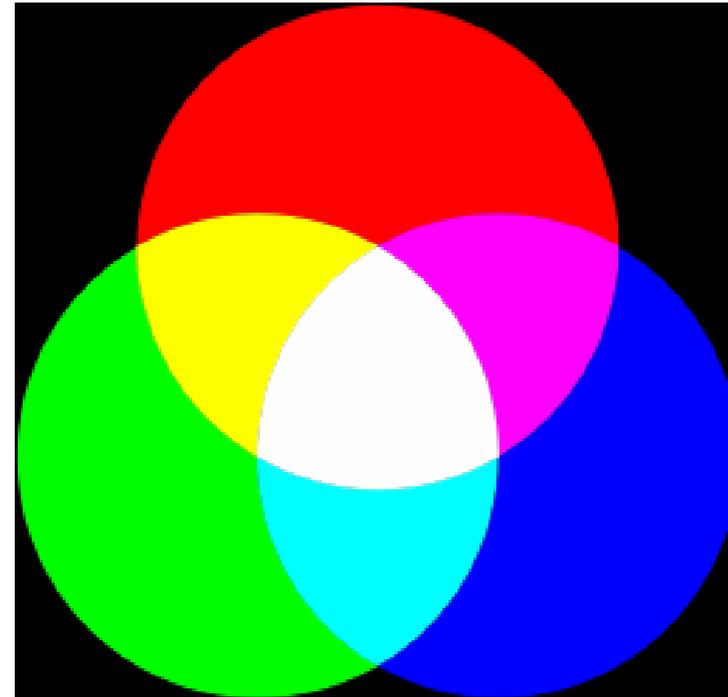


- Deux moyens existent pour graduer l'information.
 - Les camaïeux 
 - La gradation harmoniques

Composition de la couleur

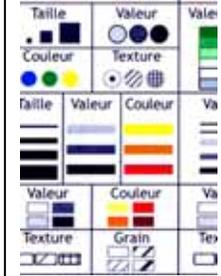


1) NUANCE ou Le TON
Fonction de la longueur
d'onde de la lumière
Définition physique de la
lumière
= Couleur fondamentale



Une rose rouge réfléchit les
rayons rouges de la lumière et
absorbe les bleus et les verts.

Composition de la couleur

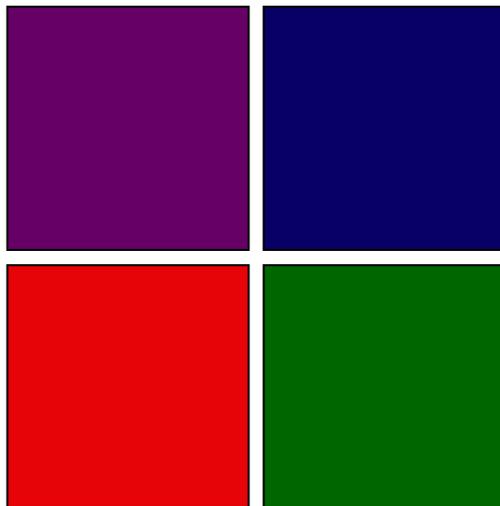


2) VALEUR (ou INTENSITE)

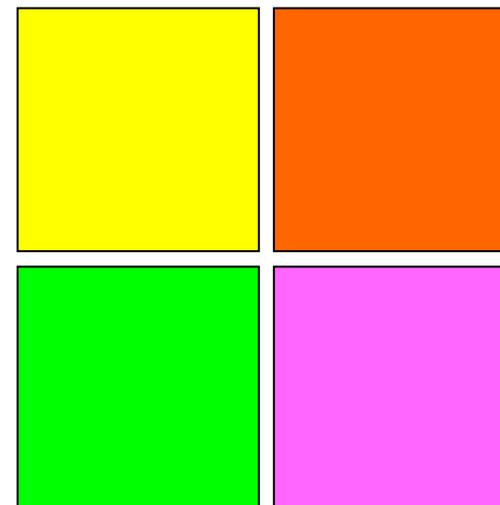
Impression physiologique de clarté produite par la couleur

Il est possible de mesurer cette intensité (en fonction des flux émis par la couleur).

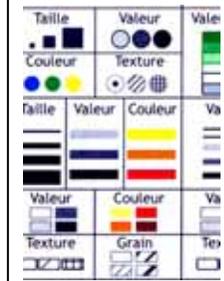
Forte intensité



Faible intensité

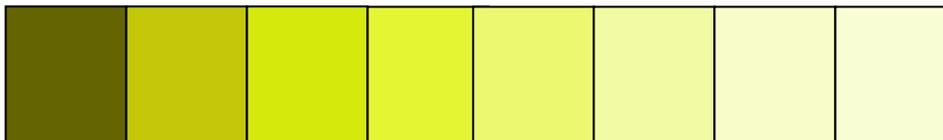


Composition de la couleur



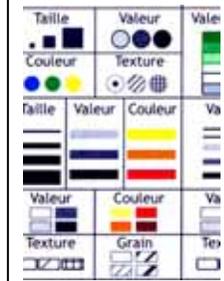
3) SATURATION

Exprime le niveau de vivacité d'une couleur par rapport aux couleurs du spectre lumineux.

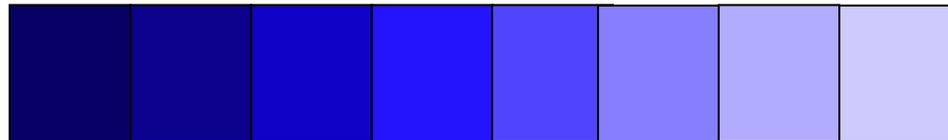


La gradation de la couleur

1) Les camaïeux



- On varie la **saturation** en restant dans le même ton (ou nuance) et la même valeur.
 - Ex : du bleu foncé au bleu clair pour la qualité des eaux de baignades.

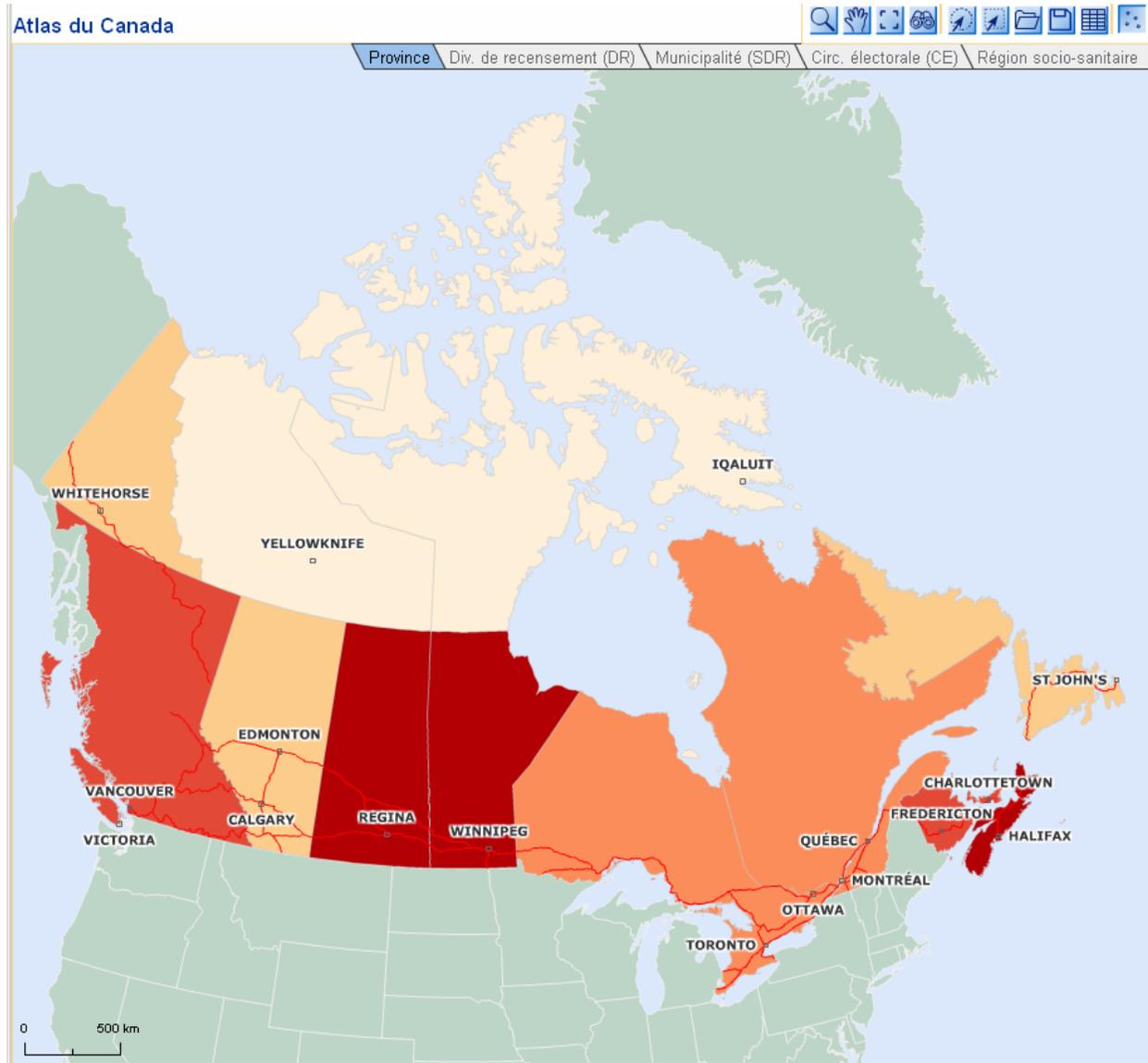


- Ex : du rouge foncé au rouge clair pour la densité de population.

Exemple de camaïeux

La densité par états au Canada

Taille	Valeur	Vale
Couleur	Texture	
Taille	Valeur	Couleur
Valeur	Couleur	Va
Texture	Grain	Te



Analyses choroplèthes

Démographie

Population 65 ans et plus

Population 65 ans et plus (%)

13,7	(3)
13,3	(3)
12,3	(2)
4,4	(3)

source : Recensement StatCan 2001

Analyses par symboles

Démographie

choisissez un indicateur...

zone zooms

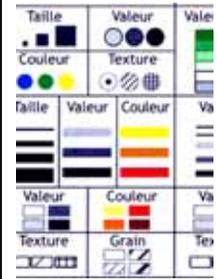
Navigation zoom : 100 %

Français

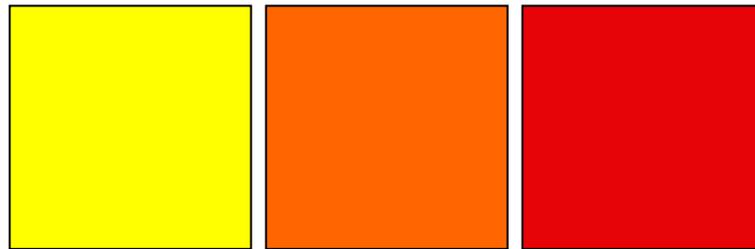
Geoclip

La gradation de la couleur

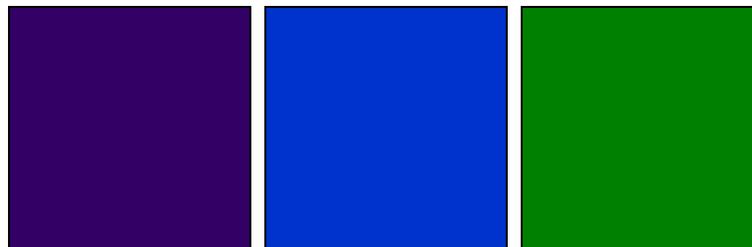
2) La gradation harmonique



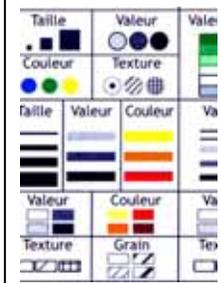
- Elle est fondée sur la valeur (ou intensité des couleurs).
- Gradation harmonique couleurs chaudes



- Gradation harmonique couleurs froides



Erreurs courantes lors de la gradation



- 1) Tenir compte de la valeur (ou intensité) mais pas de la saturation.
 - Ex : du violet > rouge > orange > jaune : bonne gradation de la valeur.
 - Mais le rouge est plus foncé que le violet : mauvaise gradation de la saturation.
- 2) Mélanger les tons froids et les tons chauds.
 - Vous ne pouvez mélanger les deux que dans le cas de valeurs négatives et positives
- 3) Mêler un camaïeu et une gradation harmonique
 - Ex : 3 tons de orange, puis du rouge.

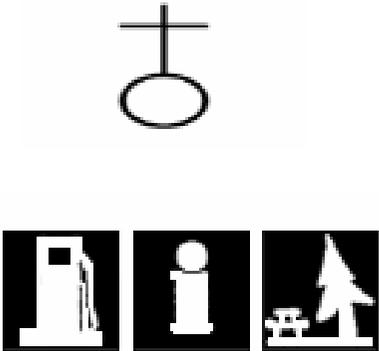
Différentes formes de formes

Taille	Valeur	Vale
Couleur	Texture	
Taille	Valeur	Couleur
Valeur	Couleur	Va
Texture	Grain	Te

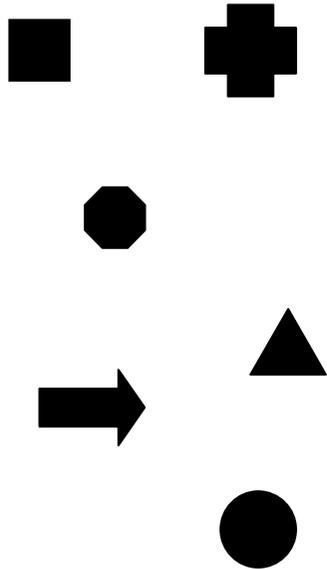
Symbolique



Conventionnelle

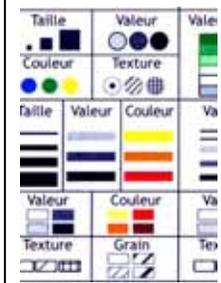


Géométrique

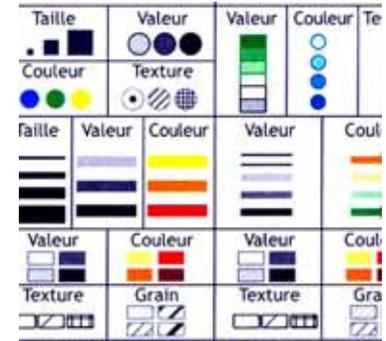


Règles d'utilisation

- Ne pas multiplier les formes
- Les réservez pour représenter des informations qualitatives en implantation ponctuelle ou linéaire.

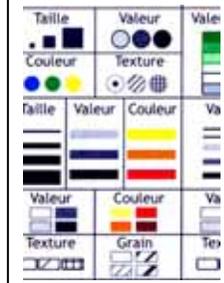


4-3 La texture/structure

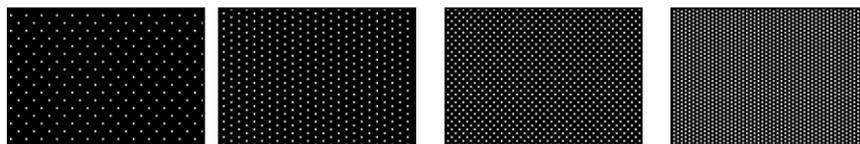


3^{ème} variable visuelle

Définition



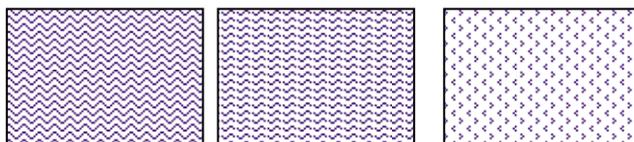
La texture ou structure est une variable visuelle proche de la forme puisqu'elle repose sur le choix d'une forme que l'on répète de manière régulière pour recouvrir une surface.



Trame points

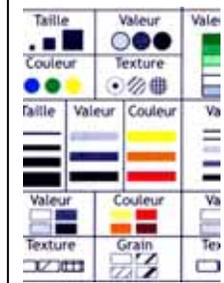


Trame traits



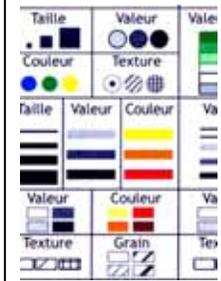
Trame diverses

4 éléments de variations de la structure



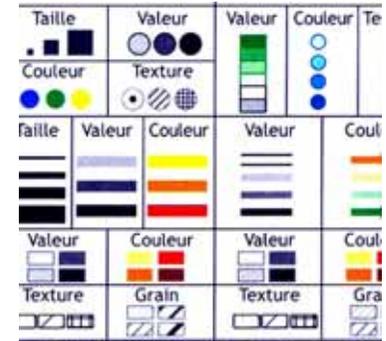
- La forme = l'élément graphique qui constitue la trame
 - Ex : Point, ligne, tirets etc.
- La répartition et l'écartement = disposition des éléments et distance entre deux éléments de la trame
 - Ex : deux petits traits, un grand, deux petits ...
- L'orientation :
 - Ex : hachures verticales, horizontales, en biais ...
- La graisse = l'épaisseur des éléments
 - Ex : des petits points, des gros points etc.

Règles d'utilisation de la texture



- Elle est adaptée à l'implantation zonale et permet de différencier des variables qualitatives.
 - Sur une carte en noir et blanc c'est le seul moyen de distinguer des variables qualitatives non ordonnées à condition de ne pas introduire une gradation (plus claire ou plus foncée).
 - Ex : les différentes langues parlées dans un pays.
 - Ex : les couverts forestiers (chênes, hêtres etc.)
- Utilisée avec la couleur elle permet de distinguer les types de variables
 - Ex : dans les verts : variation de la texture – structure permet de distinguer la densité du couvert végétale, dans les bruns : le type de modelés géomorphologiques
- Elle est très utile pour introduire une double progression en noir et blanc :
 - Ex : vous voulez traduire les différentes essences d'arbres dans une forêt, ainsi que l'âge des arbres. La taille des éléments permet de hiérarchiser (plus les traits et les points seront gros, plus les arbres seront vieux)

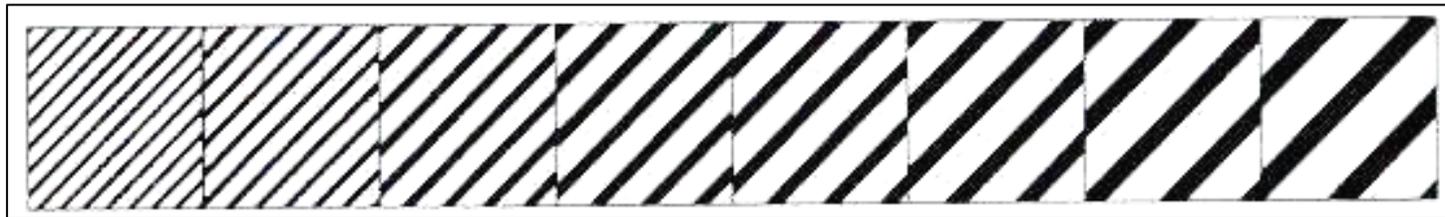
4-4 Le grain



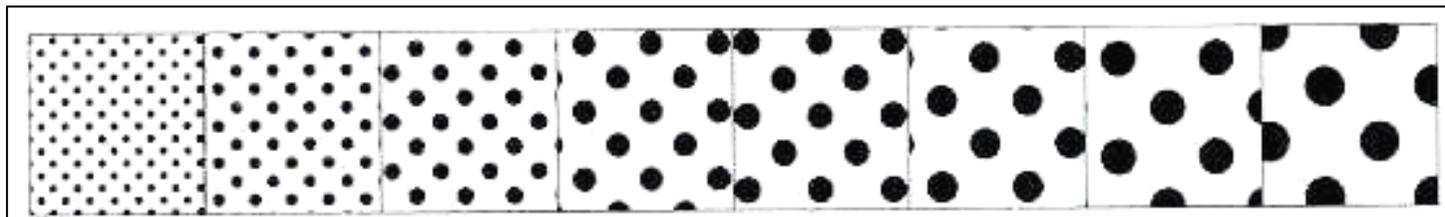
Troisième variable visuelle

Le grain

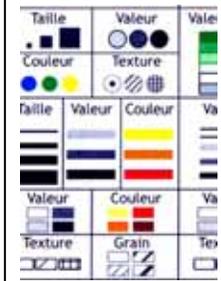
- La variation de grain s'obtient par agrandissement ou réduction d'une structure/texture (avec un rapport noir/blanc constant).



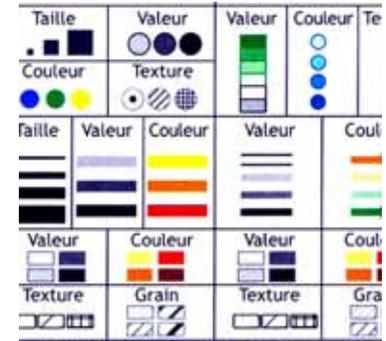
Variation de grain dans une structure trait



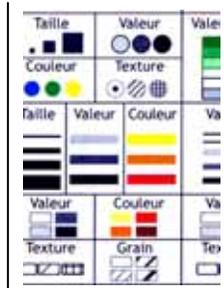
Variation de grain dans une structure point



4-5 La valeur

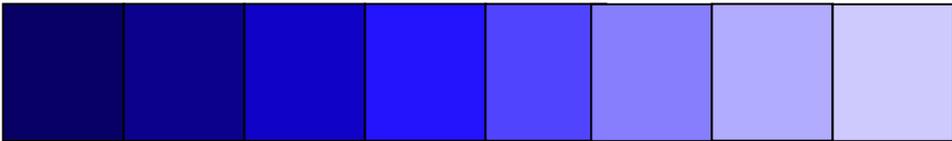


Cinquième variable visuelle

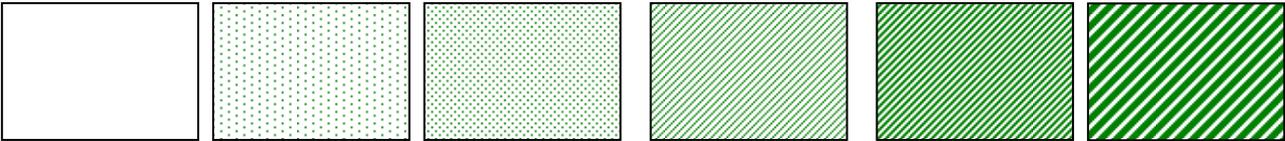


La valeur : définition

La valeur est définie comme le rapport entre les quantités de noir (ou de couleur) et les quantités de blanc sur une surface donnée.

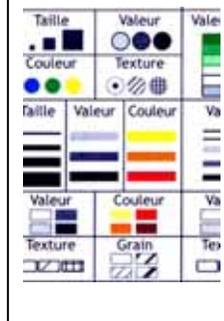


Exemple 1 : Camaïeu de bleu



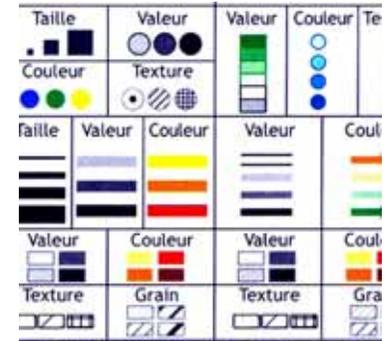
Exemple 2 : Variation de la valeur par jeux de structure

Règles d'utilisation



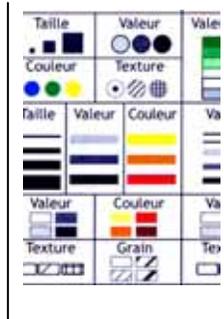
- Interdite pour une variable quantitative absolue ou une variable qualitative non ordonnée car elle traduit une **progression**.
- Les valeurs claires (proches du blanc) traduisent une moindre présence du phénomène représenté.
- Elle est utilisé pour les variables quantitative de taux (ex : pourcentage de population connectée à internet).
- La valeur blanc signifie le plus souvent l'absence d'information.

4-6 L'orientation

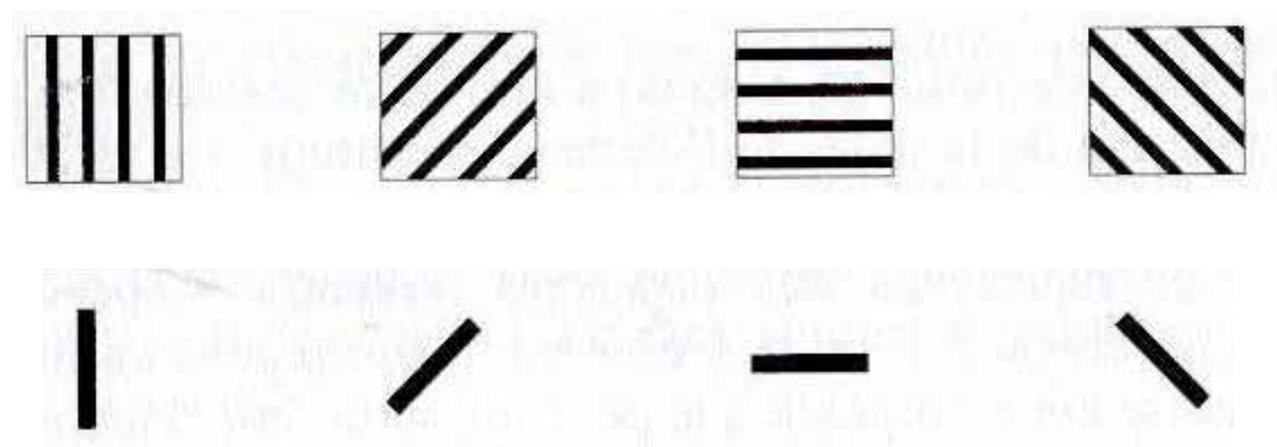


Sixième variable visuelle

Définition de l'orientation

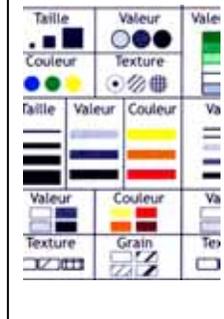


- L'orientation définie l'angle que fait un figuré linéaire avec la verticale.

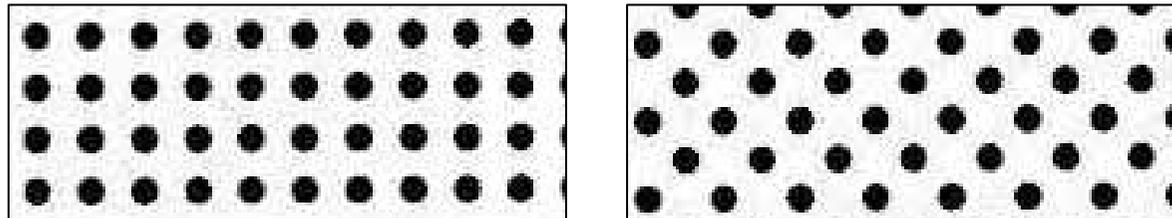


Variation de l'orientation des hachures

Règles d'utilisation

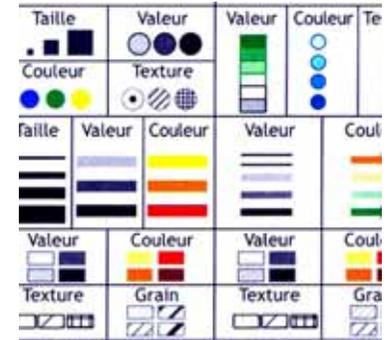


- *Attention : c'est une variable qui est souvent difficilement perceptible.*



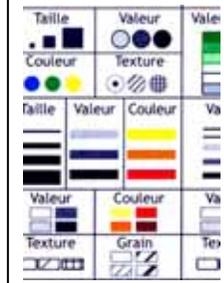
Exemple : variation dans l'orientation des points.

4-7 La taille

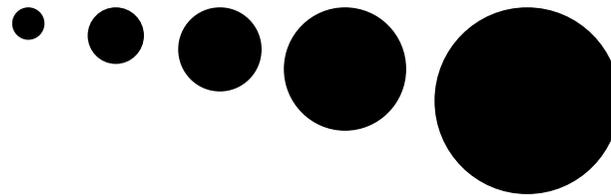


Dernière variable visuelle...

Définition



- Variation de la taille (hauteur, longueur, épaisseur) d'un objet : qu'il s'agisse d'une représentation ponctuelle (forme) ou linéaire (ligne).

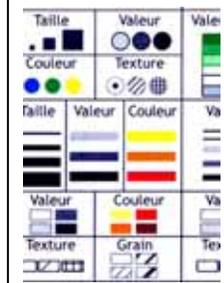


Variation de la taille : forme



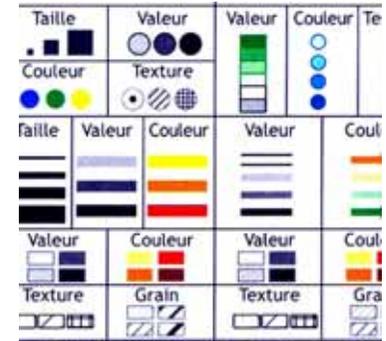
Variation de la taille : ligne

Règles d'utilisation



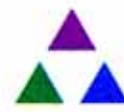
- La taille est limitée par la surface minimale du signe perceptible (cercle : 0,2 mm)
- Ne s'utilise que pour des données quantitatives absolues ou qualitatives ordinales
 - C'est la seule variable visuelle employée pour une donnée quantitative absolue, car elle est la seule à traduire directement des quantités.

En résumé sur les variables visuelles



Les variables visuelles selon l'implantation et la nature des données

Taille	Valeur	Valeur
Couleur	Texture	Valeur
Taille	Valeur	Couleur
Valeur	Couleur	Valeur
Texture	Grain	Texture

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