

# Conception de cartes

Institut National des Sciences Appliquées – Rouen  
Département Architecture des Systèmes d'Information  
[michel.mainguenaud@insa-rouen.fr](mailto:michel.mainguenaud@insa-rouen.fr)

# Questions ?

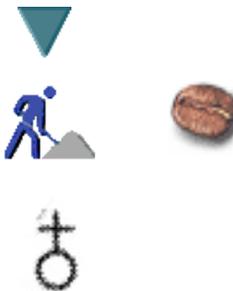
- Objectifs :
  - Représentation claire, fidèle (objective), mémorisable
  - Message à transmettre
    - Aperçu global : repérage des situations atypiques
    - Homogénéité → désactivation de revendications
    - Hétérogénéité → (dé)valoriser une zone
- Fond de plan (niveau d'agrégation spatiale) :
  - Contexte d'interprétation
  - Ne doit pas être confondu avec les données

# Questions ? <sup>(2)</sup>

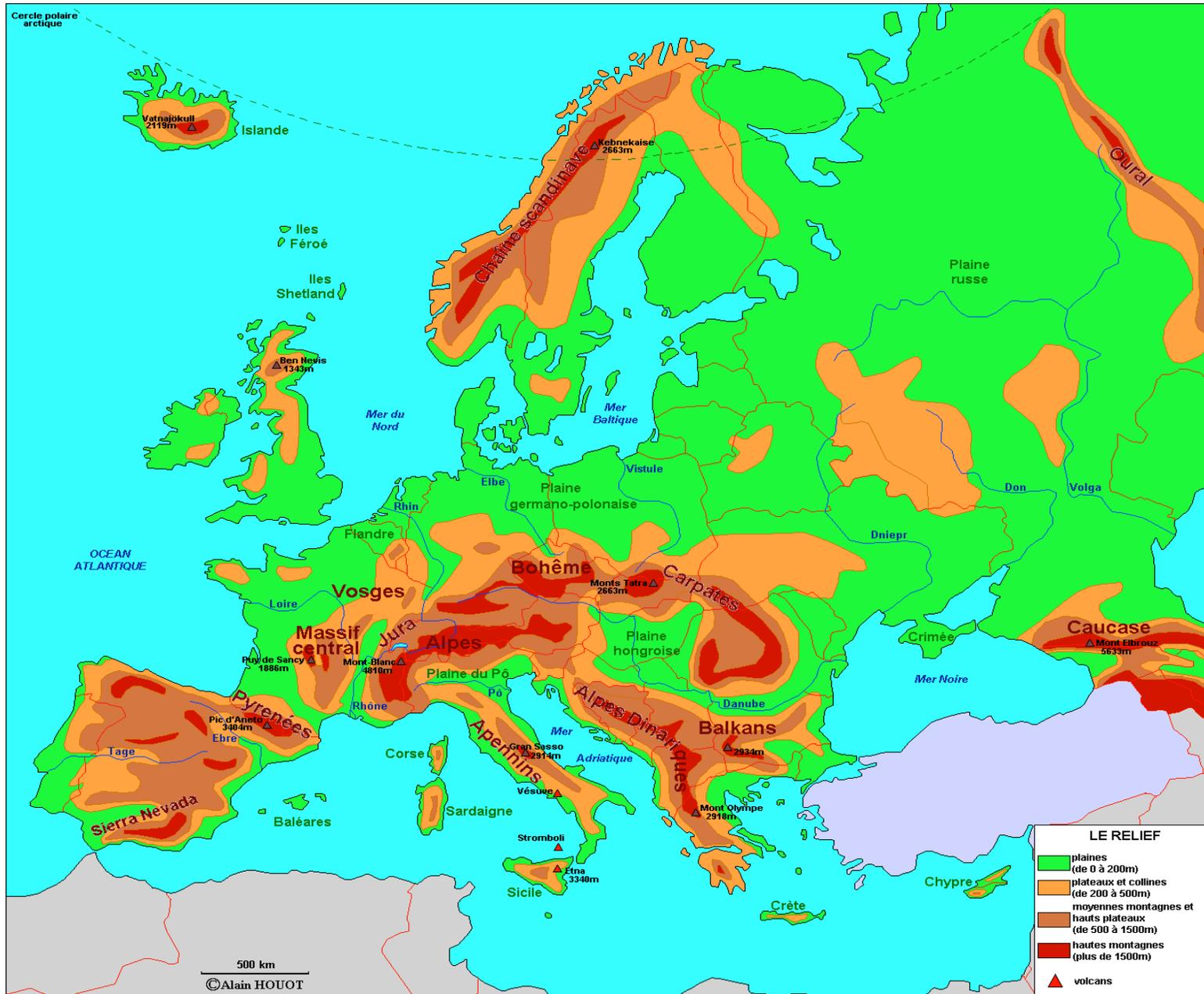
- Quelle est l'unité, la façon de présenter mathématiquement la variable qui sera la plus intéressante ?
  - Exemple : La population en 1990 et 1999 :
    - 2 cartes,
    - 1 carte et 2 représentations de la population,
    - La population en 1990 et le taux de variation (1 carte avec symboles et couleurs)
- Carte **Thématique** vs. Topographique
  - Thématique : thème ciblé, illustre une construction intellectuelle vs. une réalité physique
  - Topographique : généraliste

# Questions ? <sup>(3)</sup>

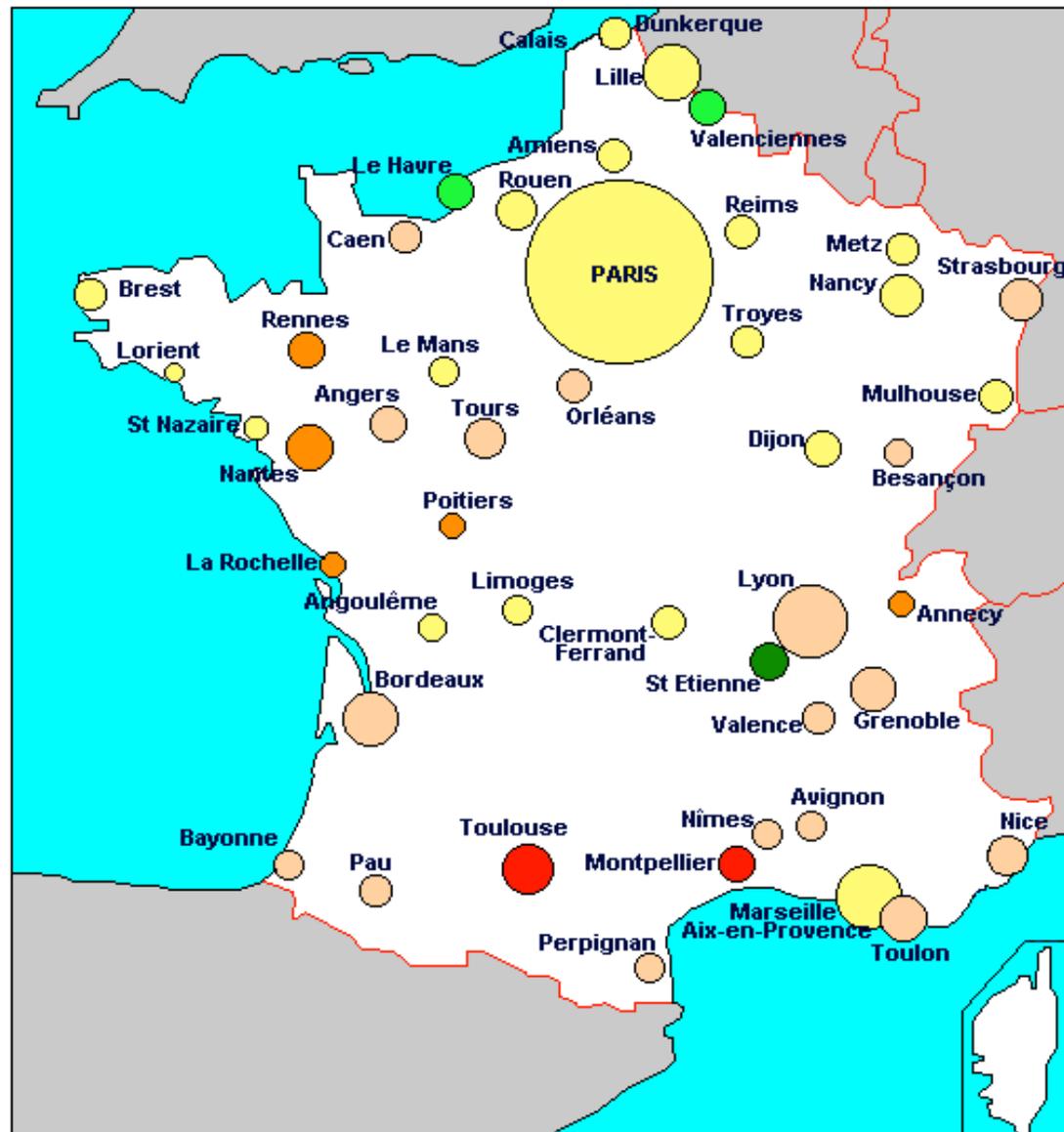
- Type de représentation ? :
  - Symboles proportionnels,
  - Choroplèthe (plages de couleurs)
- Technique de dessin ? :
  - Surface :
    - Couleur, valeur, trame sur la surface
    - Symbole ponctuel centré sur la surface
  - Symboles
    - Géométrique
    - Symbolique (pictogramme)
    - Conventiennelle



# Couleurs

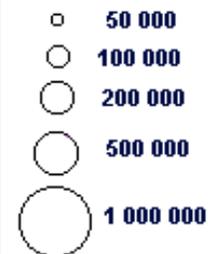


# Symboles

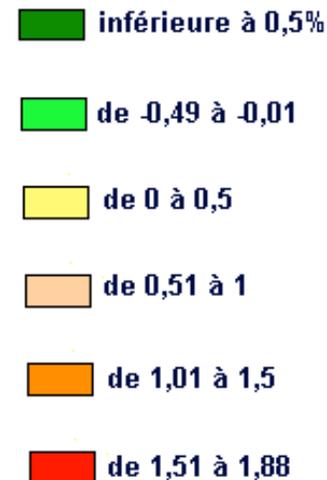


## Les agglomérations et leur croissance de 1990 à 1999

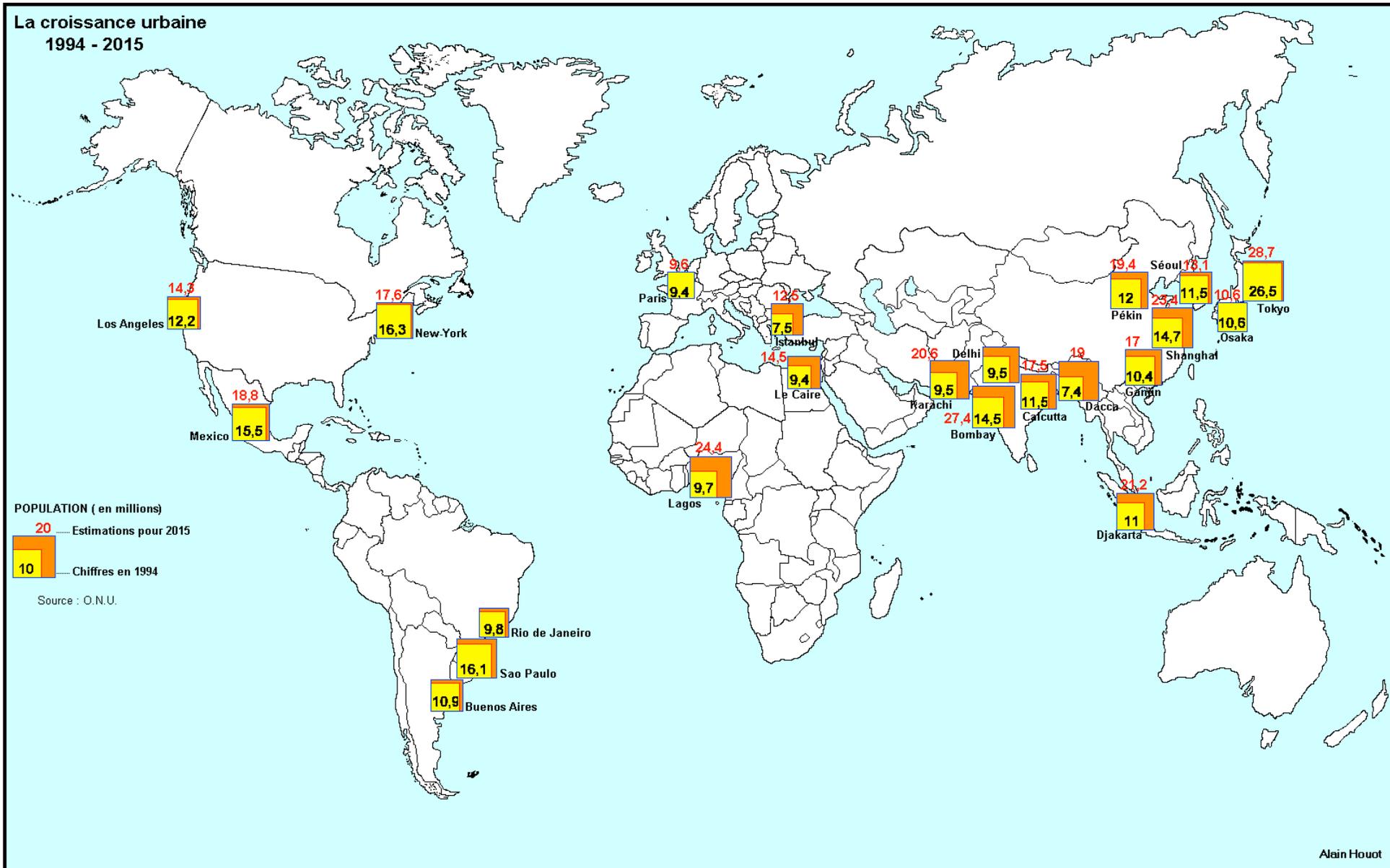
### Nombre d'habitants



### croissance annuelle 1990 - 1999



# Symboles (2)



# Règles

- Variable statistique absolue, brute
  - Symboles proportionnels : l'implantation sur le fond de carte est rendu ponctuel (centroïde)
- Variable statistique relative, transformée (valable en tout point dans sa globalité)
  - Plages de couleurs : Moyennes, taux, ... se définissent toujours en rapport avec une autre valeur → pas d'autonomie de la donnée
  - Représentation zonale

# Proportion : Contraintes

- Variable visuelle
  - Séparative : capacité à différencier les phénomènes
  - Hiérarchique : en fonction des centres d'intérêt
  - Associative : permettre de lier les phénomènes
- Etendue de la variable
  - Différence entre le min et le max
  - On doit repérer facilement l'individu le plus faible et le plus important (visibilité des symboles)
- Dispersion de la variable
  - Répartition des valeurs
  - Risque d'homogénéisation des symboles ou que des extrêmes (grands/petits)

# Variables visuelles

- **Forme :**
  - Contour des éléments
  - Théoriquement infinie, mais pas plus d'une dizaine
- **Taille / orientation**
  - Variation de la hauteur, longueur, surface, volume, ... de la forme
  - Proportionnelle à une valeur de l'objet, relativement aux autres objets, densité des signes, ...
- **Couleur / Valeur**
  - Couleur plus ou moins éclaircie (valeur)
  - Distinction des éléments par la valeur de la teinte

# Contraintes <sup>(2)</sup>

- Fond de carte
  - Répartition de points qui vont supporter les symboles (proximité d'individus à valeurs élevée ou topologie de l'objet récepteur – pays allongé et symbole plus important que le pays)
  - Calcul automatique du centroïde en fonction de la forme de l'objet vs. Positionnement spatial réel (par exemple pour les villes)
- Diffusion
  - Certaines « couleurs » ne rendent pas bien sur les photocopieuses / imprimante « noir et blanc »

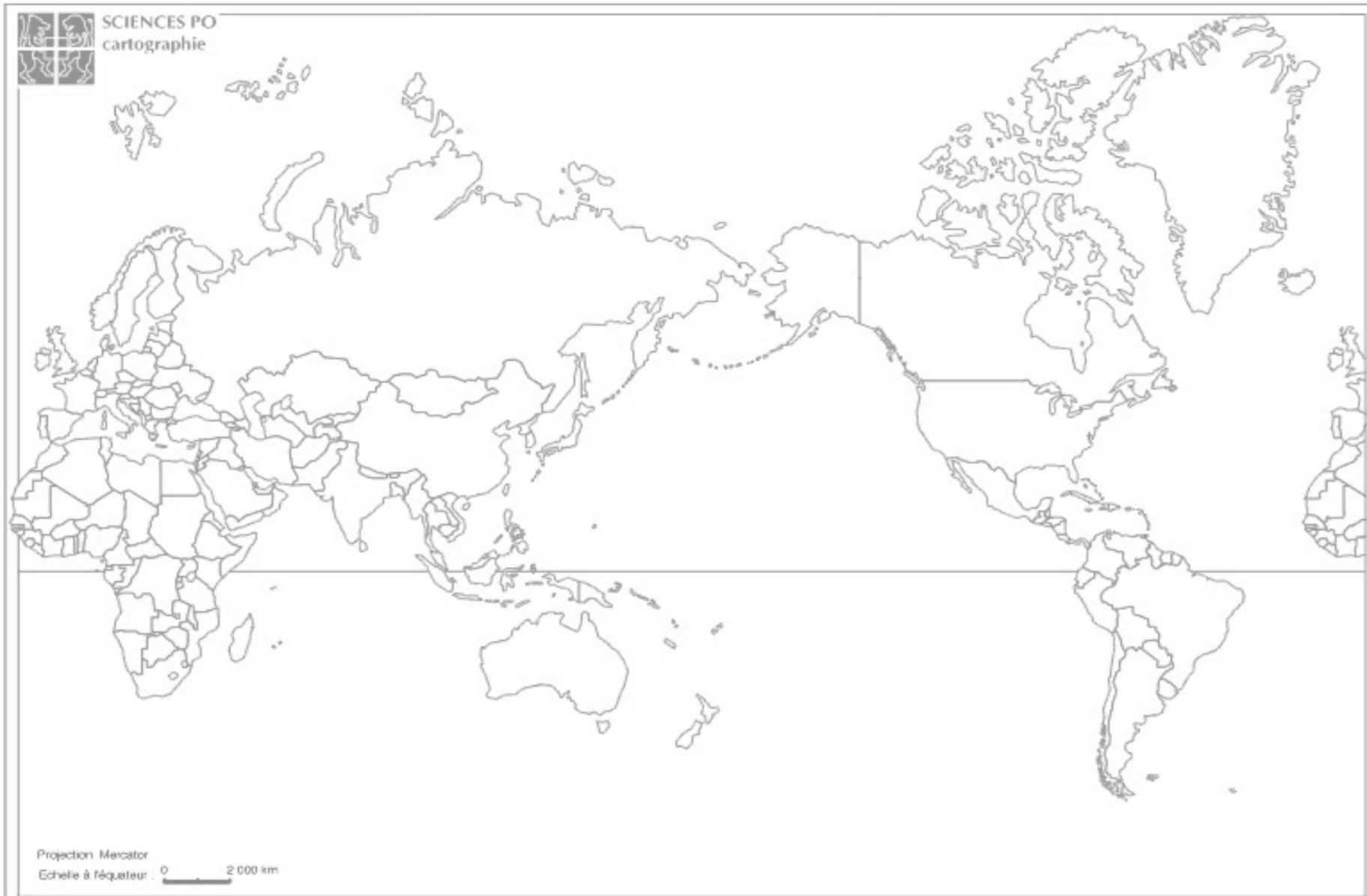
# Culture



# Culture (2)



# Culture (3)



# Proportion : Visualisation

- Attention :
  - L'élément clé est la surface (perception visuelle) et non pas le rayon, diamètre ou autre)
    - Détermination de la surface de l'élément le plus grand représentable (ex: 200 pixels)
    - Calcul du rayon ( $S = \Pi r^2$  donc  $r = 8 \text{ mm}$ )
    - Règle de 3 pour le reste
  - Pour le plus petit :
    - Changement de symbolique pour le plus gros
    - Passage d'une échelle linéaire à logarithmique (en dernier recours → à expliciter dans la légende)

# Visualisation (2)

- Utilisation de couleurs contrastée pour le contour et le fond des symboles (facilite la lecture lors de la superposition) ou des symboles évidés
- Légende : exprime la liaison variable / surface de symbole de manière concise (cercles imbriqués par exemple)
- Titre : nom de la variable, la zone couverte, la date (Quoi, Ou, Quand)
- Echelle graphique, Nord, Source (méta-données), auteur(s)

# Couleur : Principe

- Interprétation « culturelle », application- dépendante
  - Politique, thématique
- Variation de nuances
  - Homme : 7/8 nuances différentes maximum → classification / discrétisation
  - Progression dans les nuances vs. Progression dans les valeurs des classes
  - La nuance la plus claire doit être facilement distinguable du fond de plan, elle doit être de surface minimale ou en nombre d'individus minimal

# Contraintes

- Discrétisation :
  - Pas de classe vide
  - Pas de trous entre deux classes successives
  - Pas d'intersection entre les classes
  - La répartition des couleurs est fortement liée à la répartition des individus
    - Caractérisation du diagramme de fréquence

# Contraintes (2)

- Distribution

- Symétrique

- Moyenne imbriquée (les moyennes servent de limites de classe)

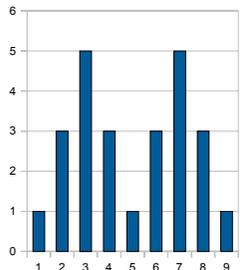
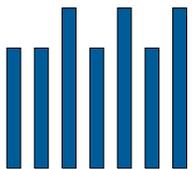
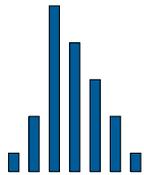
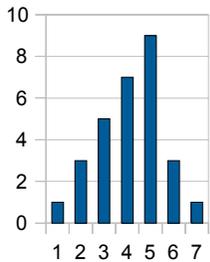
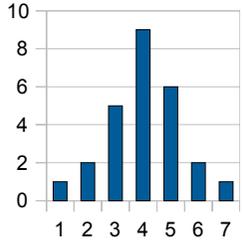
- Asymétrique

- Progression arithmétique (classe de taille (dé)croissante)

- Uniforme :

- Quantile : même nombre de valeur par classe

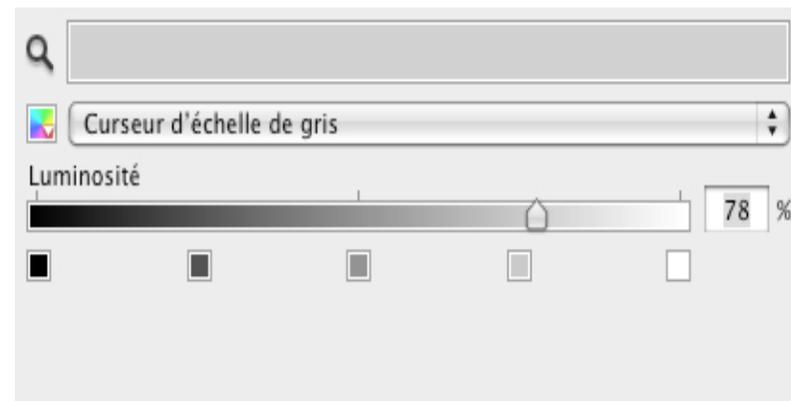
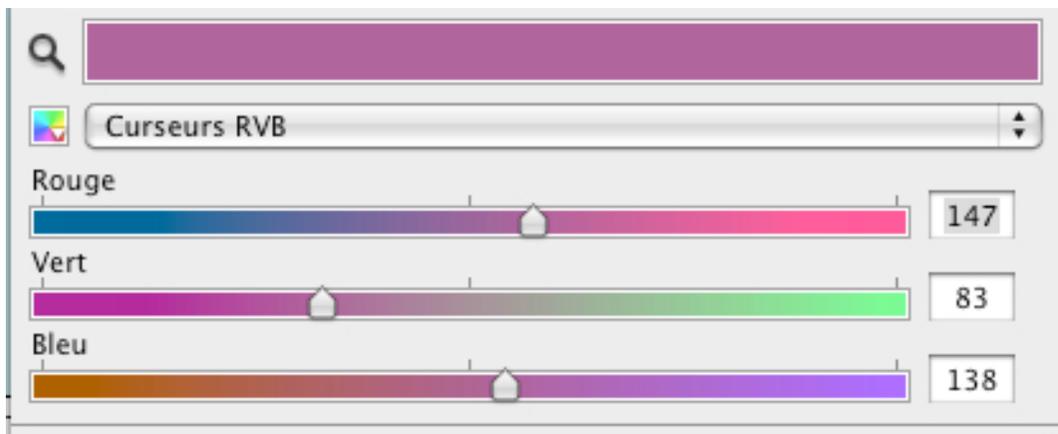
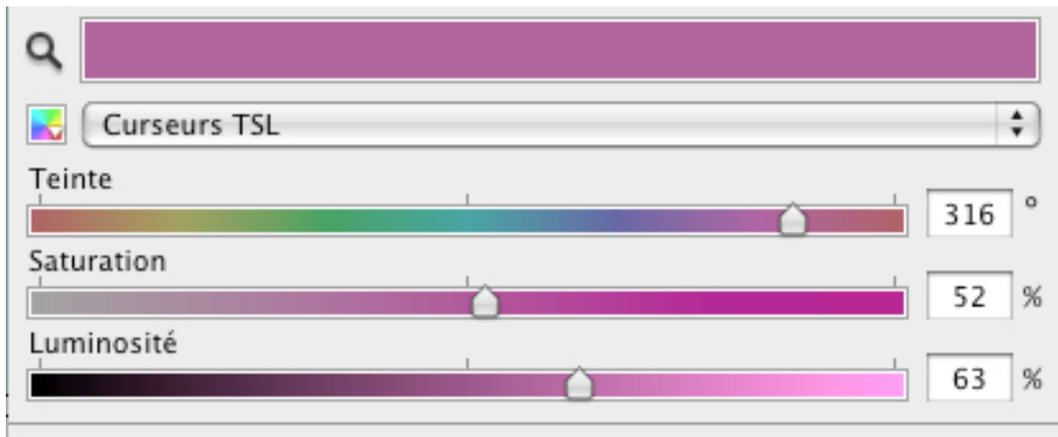
- Plurimodale (Jenks)



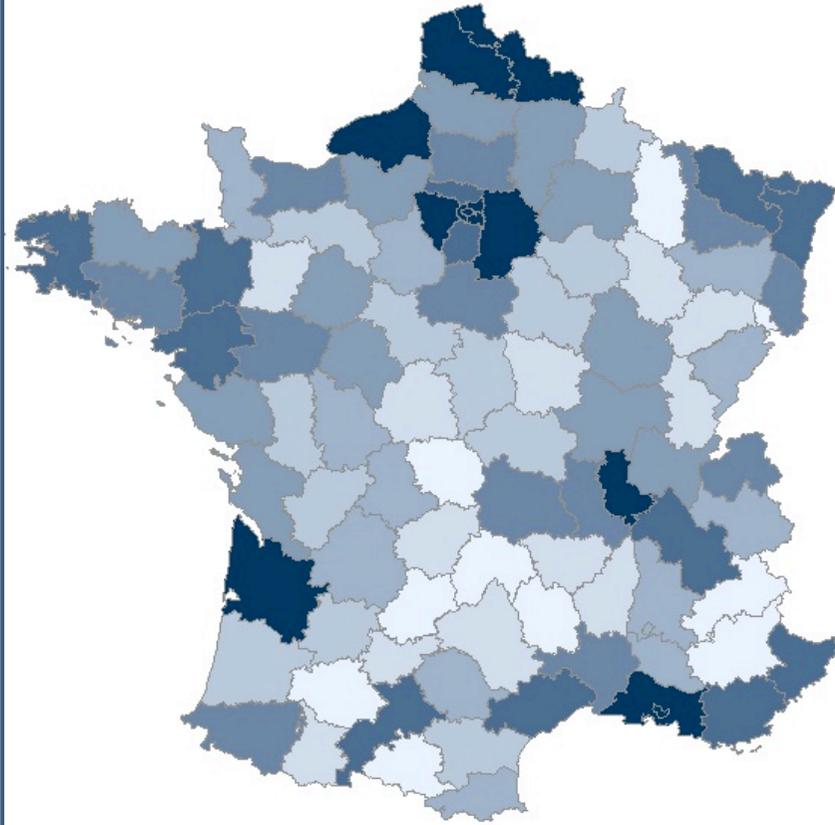
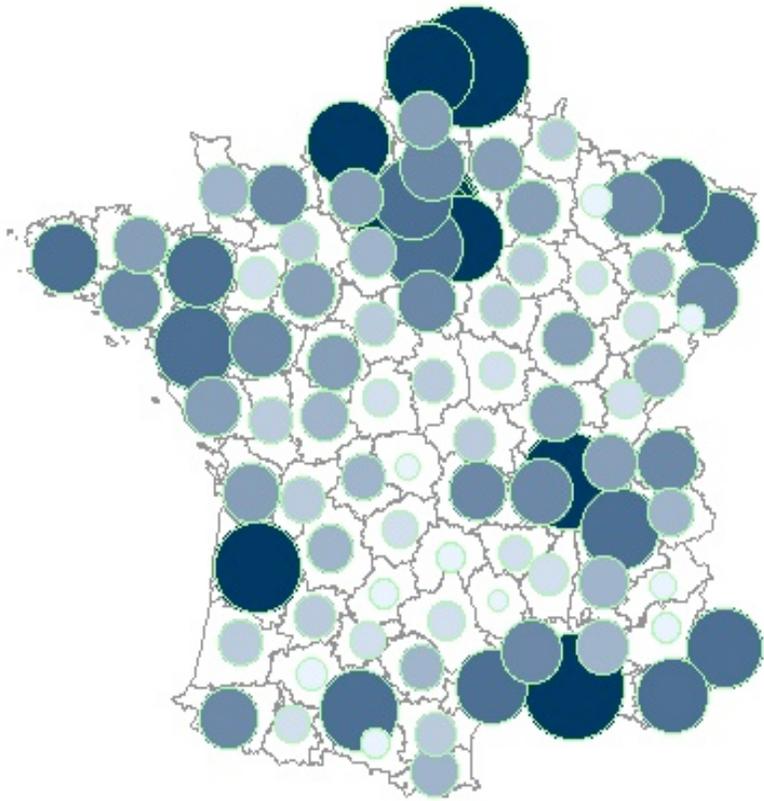
# Visualisation

- Couleurs chaudes (rouge, jaune) : variations  $> 0$
- Couleurs froides (bleu, vert) : variations  $< 0$
- Jaune = point de départ
- Gammes colorimétriques
  - T(einte), S(aturation), L(uminosité) – HSB English
  - R(ouge), V(ert), B(leu) – RGB English
  - C(yan), M(agenta), J(aune), N(oir) – CMYK English
- Gris entre 10% et 85 % (risque : confondre avec la page ou le fond de plan) → trame

# Visualisation (2)



# Symboles vs. choroplète



# Erreurs classiques

- La variation de forme n'est pas sélective
  - Exemple : légende avec symboles en triangle, rond, carré, ...
  - **Renforcement de la redondance** : forme, taille, couleur
- Ordre numérique => ordre visuel du clair au foncé (couleur ou niveau de gris)
- Hiérarchisation de l'information jusqu'au fond de plan

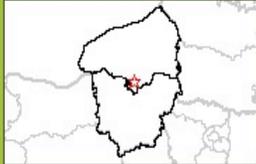
# Carte + Dynamique



## installations classées

@RMEN PREFECTURE DE LA REGION HAUTE-NORMANDIE

[Retour au portail BDenvironnement](#)



Département: **EURE**  
Commune: **ACLOU (27)**

[Localiser](#)



- Données de la banque HYDRO
- BDenvironnement risques
  - Risques naturels - Risques d'inondation
  - Risques naturels - Retrait-gonflement
  - Risques naturels - Mouvements de terrain
  - Risques technologiques - Maîtrise de l'énergie
    - établissements à risques
      - installations classées
    - organisation des secours
    - enveloppe des Plans Particuliers de Prévention des Risques
    - maîtrise de l'urbanisation
      - bris de vitres
      - effets irréversibles à cinétique lente
      - effets irréversibles (cinétique rapide)
      - premiers effets létaux
      - effets létaux significatifs
    - zones silos
- Données du portail Prim.net
- Fonds de plan
  - relief
  - scan départemental IGN
  - hydrographie (BD Carthage) MED
  - scan 25 000 couleurs IGN

