

LA CARTOGRAPHIE

« Rappel »

1. Définitions de la cartographie :

Etymologie des deux termes :

Charta (papier)

Graphein (écrire ou décrire)

La cartographie a été définie comme suit :

- **Première définition** : C'est la science qui traite l'établissement de cartes de toutes sortes. Elle englobe toutes les phases des travaux depuis les premiers levés jusqu'à l'impression finale des cartes (ONU, 1949).
- **Deuxième définition** : C'est la science des études et des opérations **scientifiques, artistiques et techniques** intervenant à partir des résultats d'observations directes ou de l'exploitation d'une documentation, en vue de l'élaboration et de l'établissement de cartes, plans ou autres modes d'expression, ainsi que leur utilisation (Association Cartographique Internationale (ACI), 1966).

2. Le cartographe :

Le cartographe est l'intermédiaire entre le monde réel et le lecteur. C'est un spécialiste qui possède des connaissances scientifiques, artistiques et techniques. Le travail du cartographe consiste à la conception, la préparation, la rédaction et la réalisation des cartes.

3. La carte :

La carte est la représentation conventionnelle, généralement plane en positions relatives, de phénomènes concrets et abstraits dans l'espace.

La carte est plus qu'une simple image visuelle ou photographique d'une région donnée, elle constitue le moyen le plus efficace pour enregistrer, calculer, révéler, analyser et comprendre les relations spatiales qui existent entre les différents phénomènes concrets ou abstraits dont la localisation est géographique.

Selon Fernand Joly, 1976 : « une carte est une représentation géométrique plane, simplifiée et conventionnelle, de tout ou partie de la surface terrestre, et ce ci dans un rapport de similitude convenable qu'on appelle échelle ».

4. L'évolution de la cartographie :

La cartographie est une représentation symbolique du monde, souvent à but religieux, mais par la suite, la carte va peu à peu acquérir une finalité utilitaire.

4.1. La cartographie antique :

La cartographie reflète deux préoccupations différentes : une conception philosophique pour les Grecs et une fonction utilitaire chez les Romains.

Les Grecs du VI^{ème} siècle au III^{ème} siècle avant J.-C. cherchent à comprendre les phénomènes naturels, élaborent une cosmographie, indissociable de la réflexion philosophique, et font progresser la représentation du monde. En effet, les Pythagoriciens conçoivent la terre comme une sphère, elle-même située au centre de la sphère céleste, et donc les astronomes fondent leurs recherches sur ces deux hypothèses (sphéricité terrestre et géocentrisme). Les cartographes bénéficient aussi des renseignements glanés à l'occasion de voyages ou d'expéditions, s'efforcent dès le III^{ème} siècle de représenter le monde connu, méditerranéen et asiatique, en tenant compte des latitudes et longitudes.

Dans l'Empire romain, certains comme **Strabon**, ont rassemblés les découvertes grecques et contribuent à les diffuser. Mais la nécessité de contrôler, d'administrer et d'équiper l'Empire amène les Romains à développer une cartographie à fins utilitaires. Fondés sur des mesures précises, cadastres, itinéraires et tables se multiplient. Les cadastres servaient de base à Rome comme dans l'Égypte antique, au calcul de l'impôt et à l'attribution des terres. Éléments essentiels pour le pouvoir, ils furent donc parmi les premiers documents cartographiques.

L'œuvre de **Ptolémée**, offre une synthèse de la cartographie antique : sa géographie, accompagnée de nombreuses cartes, fait le point de connaissances en vue d'établir une carte du monde. Le pourtour méditerranéen et d'Europe du Nord apparaissent toujours mieux

connus que l'Asie et l'Afrique qui, reliées, encerclent l'océan Indien. Cette vision du monde sera découverte à la fin du Moyen Age en Occident, grâce aux copies des Byzantins et des Arabes.

4.2. La cartographie, du Moyen Age à la Renaissance :

La cartographie médiévale occidentale est marquée, jusqu'au XI^{ème} siècle, par une certaine régression. C'est au XII^{ème} siècle et XIII^{ème} de siècle, grâce à la redécouverte de Ptolémée, que les cartographes cherchent à donner des connaissances graphiques concrètes, connaissances enrichies par les voyages de découverte comme celui de **Marco Polo** en 1271.

Avec l'intensification de la navigation en Méditerranée, les marins italiens mettent au point des cartes nautiques. Ces papiers contiennent des descriptions précises des côtes et donnent des indications sur les distances, les ports... Sur ces cartes, il existe un réseau de ligne, organisé autour d'un ou plusieurs roses de vents, indique la direction à suivre pour aller d'un point à un autre à l'aide d'une boussole. Ceci, explique que les cartes nautiques soient orientées vers le nord magnétique.

Comme dans d'autres domaines, la Renaissance amène un renouveau de la cartographie fondé sur la découverte de l'antiquité, stimulée par les voyages de découvertes et diffusée par l'imprimerie naissante. Les cartes retraçant les grands voyage se multiplie, l'espace cartographié s'étend. Les progrès scientifiques, notamment pour le calcul des coordonnées, permettent de préciser les cartes régionales souvent élaborées à partir des travaux de Ptolémée.

En 1569, le flamand **Mercator** entreprend la constitution de son *Atlas* (premier véritable atlas) en utilisant d'une façon empirique, la projection cylindrique qui porte son nom. Si le XVII^{ème} siècle voit se multiplier les atlas, c'est au XVIII^{ème} siècle que les progrès scientifiques vont être décisifs.

- **Les TO cartes, des représentations mentales :**

Au Moyen Age se développent des cartes particulières du monde habité (*terra habitabilis*). Elles inscrivent le monde dans un cercle, représenté par un disque plat, entouré du fleuve et océan. Au centre de ce monde est situé Jérusalem. Les trois continents, l'Asie, l'Europe et l'Afrique (ou Ethiopie) sont disposés autour d'un T, dont les branches sont formées par la Méditerranée, représentée verticalement, et par les fleuves Don (Tanais) et Nil, représentés horizontalement.

4.3. De la cartographie moderne à la cartographie contemporaine :

La cartographie moderne est dominée par l'école française. **Louis XIV**, qui cherche à consolider la prépondérance française dans le monde et souhaite, avec **Colbert**, une cartographie détaillée du Royaume, favorise les expéditions scientifiques et la recherche, grâce à l'Académie des sciences, fondée officiellement en 1699.

A partir de 1682 et sur plus d'un siècle, la famille **Cassini**, réalise la couverture topographique de la France au 1/86 400^e. Parallèlement, des géographes français contribuent à améliorer la cartographie des contours des continents et, dans la mesure du possible, de l'intérieur des terres. Tous ces progrès sont indissociables des perfectionnements techniques accomplis, notamment dans le domaine des mesures.

Au XIX^e siècle, les progrès techniques, la multiplication des voyages scientifiques et la colonisation permettent de cartographier la quasi-totalité de la terre. Les grandes puissances s'entendent sur l'adoption du système métrique en 1875 et du méridien de **Greenwich** comme méridien d'origine en 1884. A l'exemple des cartes de Cassini, chaque puissance fait cartographier son territoire. En France, c'est l'armée qui est chargée de renouveler les cartes topographiques ; c'est pourquoi elles sont nommées cartes d'état-major jusqu'en 1940, date de création de l'IGN (Institut géographique national). Ces cartes d'état-major donnent pour la première fois une foule d'informations sur les étendues cartographiées concernant le relief, la toponymie, l'état des chemins, la nature des bâtiments (moulin, usine...). Destinées dans un premier temps à l'armée, donc à d'éventuelles manœuvres, ces cartes représentent de nombreuses données comme la nature des cultures.

Petit à petit apparaissent des cartes thématiques, comme les cartes géologiques, destinées entre autres à faciliter l'exploitation du sous-sol dans le contexte de la révolution industrielle.

5. La carte topographique :

5.1. Définition :

Etymologie du mot *topos* est **lieu** et *graphia* c'est-à-dire description.

Selon F. Joly, la carte topographique est « une représentation exacte et détaillée de la surface terrestre, concernant la position, la forme, les dimensions et l'identification des accidents du terrain, ainsi que des objets concrets qui s'y trouvent en permanence ».

Les cartes topographiques se sont **des cartes de base** qui doivent être **objectives, exactes et précises** pour y effectuer des mesures précises d'**angles**, de **distances**, de **dénivellations** ou de **surfaces**. Les cartes topographiques sont utilisées comme étant des cartes de bases (fond repère pour les cartes thématiques).

5.1. Les utilisations de la carte topographique :

- Besoins militaires.
- Moyen de maîtrise de l'espace géographique.
- Document d'étude et de recherche.
- Support pédagogique.

6. La carte thématique :

6.1. Définition :

La **cartographie thématique** est une représentation conventionnelle, sur un fond repère (généralement topographique), des phénomènes géographiques qualitatifs ou quantitatifs concrets (l'occupation du sol) ou abstraits (la migration, l'exode rural) localisable dans l'espace et dans le temps et de leurs corrélations. C'est donc une transmission d'un message lisible, clair et fiable.

La **carte thématique** est une carte qui représente une variable ou un ensemble limité de variables (thème(s))

- Exemples : le nombre d'habitants, la densité de population, le taux de chômage, les arrivées touristiques internationales,

Deux grandes catégories :

- Les cartes représentant les caractéristiques des lieux ou de leurs habitants.
- Les cartes représentant les flux ou les réseaux entre les lieux.

6.2. Classification des cartes thématiques selon leurs thèmes (cartes spéciales) :

Parmi les cartes thématiques, on peut effectuer un classement par thèmes, par exemple des cartes :

- Physiques : Géophysique, Géologique, Géomorphologique, Pédologique, Hydrologique,

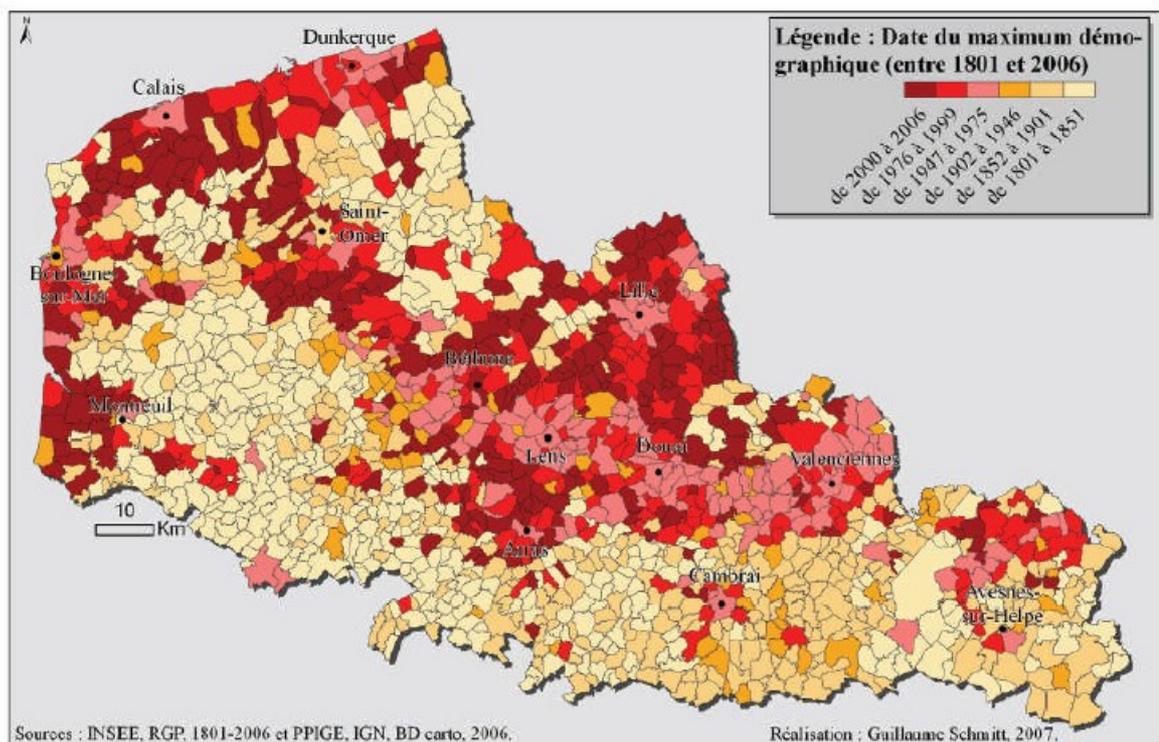
- Climatologique, Météorologique.
- Bio-géographiques : Phytogéologique, Zoologique, Écologique.
- Géographie humaine : Démographique, Sociologique, Politique, Administrative, Historique,
- Culturelle.
- Économique : Agricole, Industrielle, Transport, Commerce.

6.3. Classification des cartes thématiques selon la nature de l'information représentée :

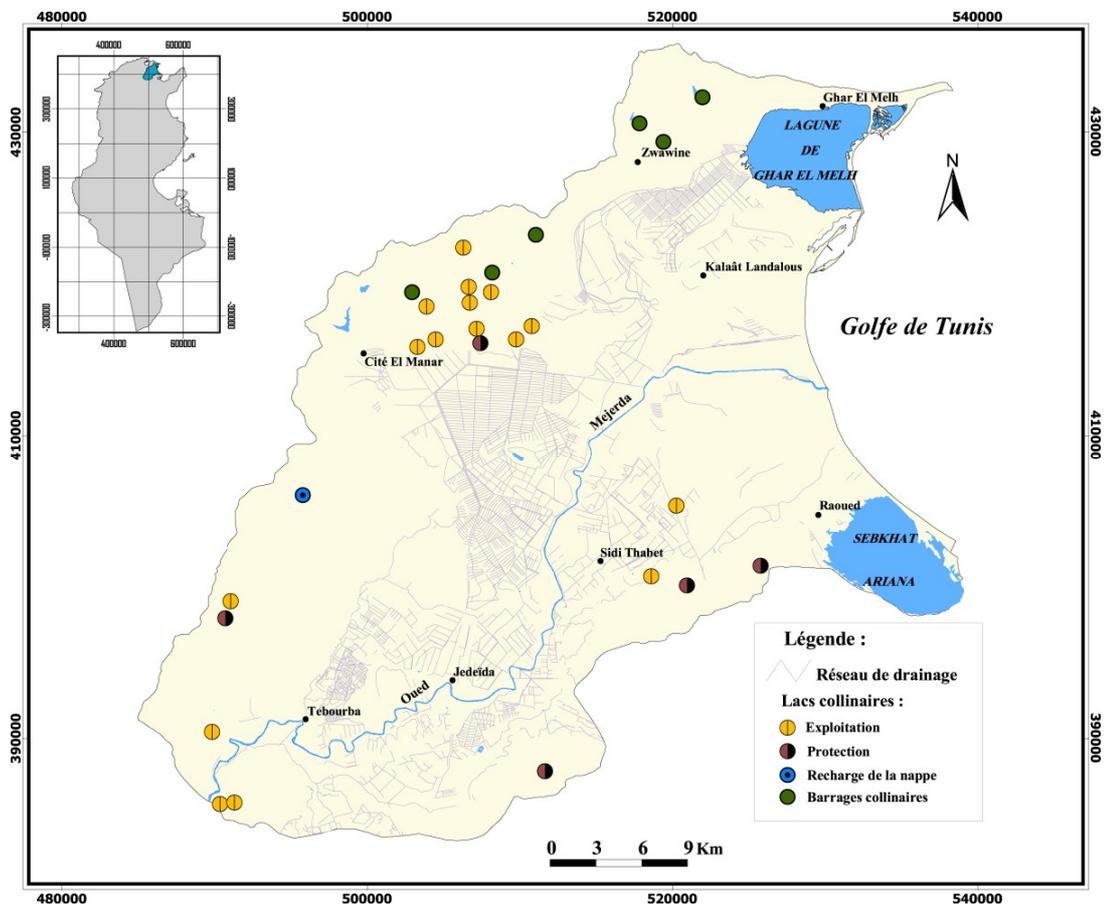
On distinguera ainsi deux grands types de cartes produites par les géographes: les cartes quantitatives, qui permettent l'analyse de données chiffrées, et les cartes conceptuelles (qualitatives) qui permettent d'exprimer graphiquement des idées complexes.

La **carte quantitative** consiste à attribuer une valeur, absolue ou relative, à un espace : une surface (un pays, une région), une ligne (flux de marchandises ou de passagers), ou un point (une ville, un aéroport). Ce type de carte a un rôle similaire à celui d'un tableau dans la mesure où il permet d'ordonner des données chiffrées qui, sans cela, seraient difficiles à analyser. La différence avec le tableau, c'est que la carte répartit les données dans l'espace.

Carte quantitative



Carte qualitative



6.4. Classification des cartes selon le mode d'expression :

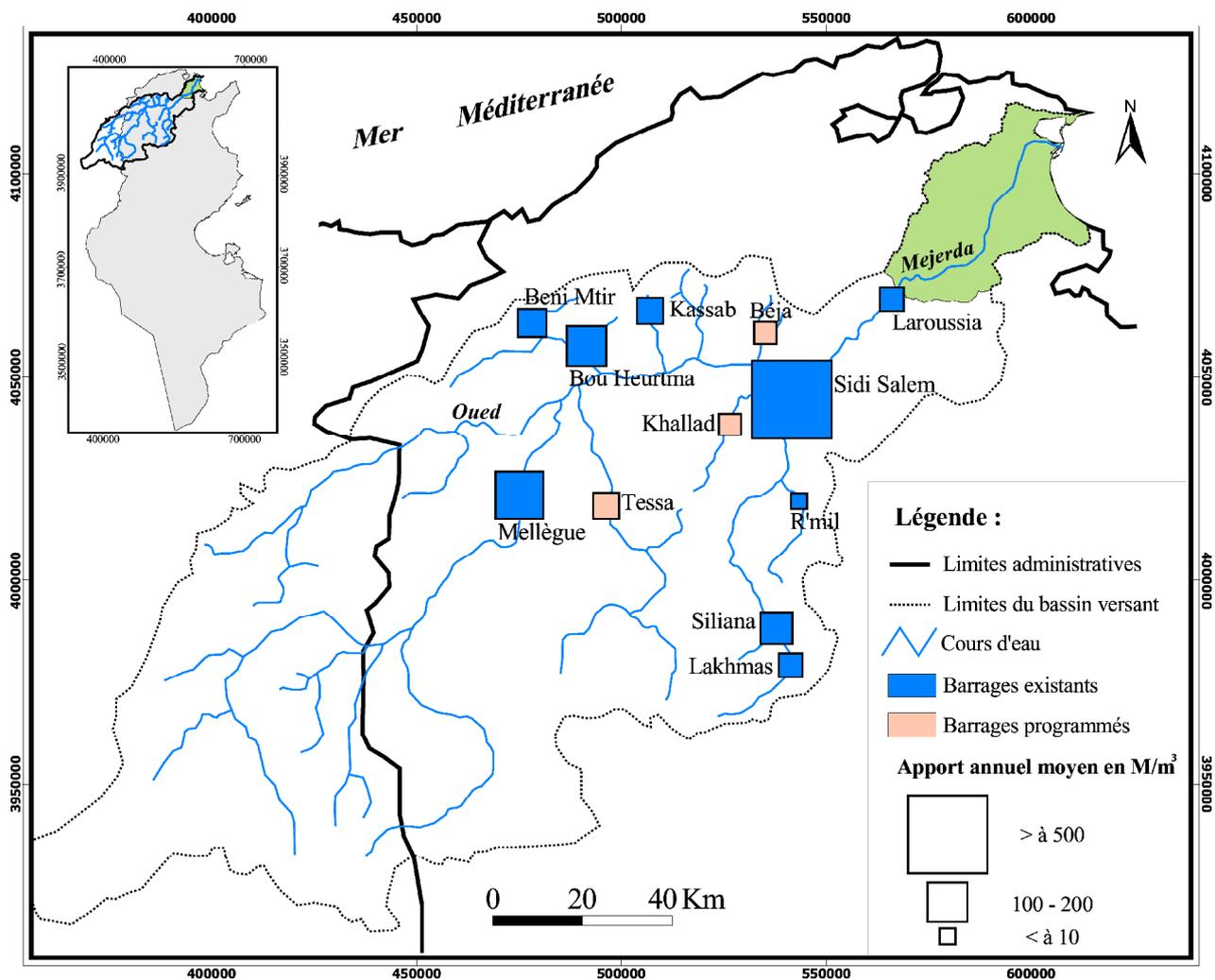
On peut définir trois types de cartes, suivant le degré de lecture choisi pour transmettre l'information, qui correspondent à trois modes d'expression.

6.4.1. Carte d'inventaire (ou descriptive) :

Le lecteur utilise la carte comme une simple banque de données, elle sert de mémoire artificielle permettant d'extraire des informations

(Ex : Que y-a-t-il en tel point ? Les cartes d'inventaires permettent de montrer avec précision la localisation des phénomènes.

Exemple : Répartition des barrages existants et programmés dans le nord tunisien.

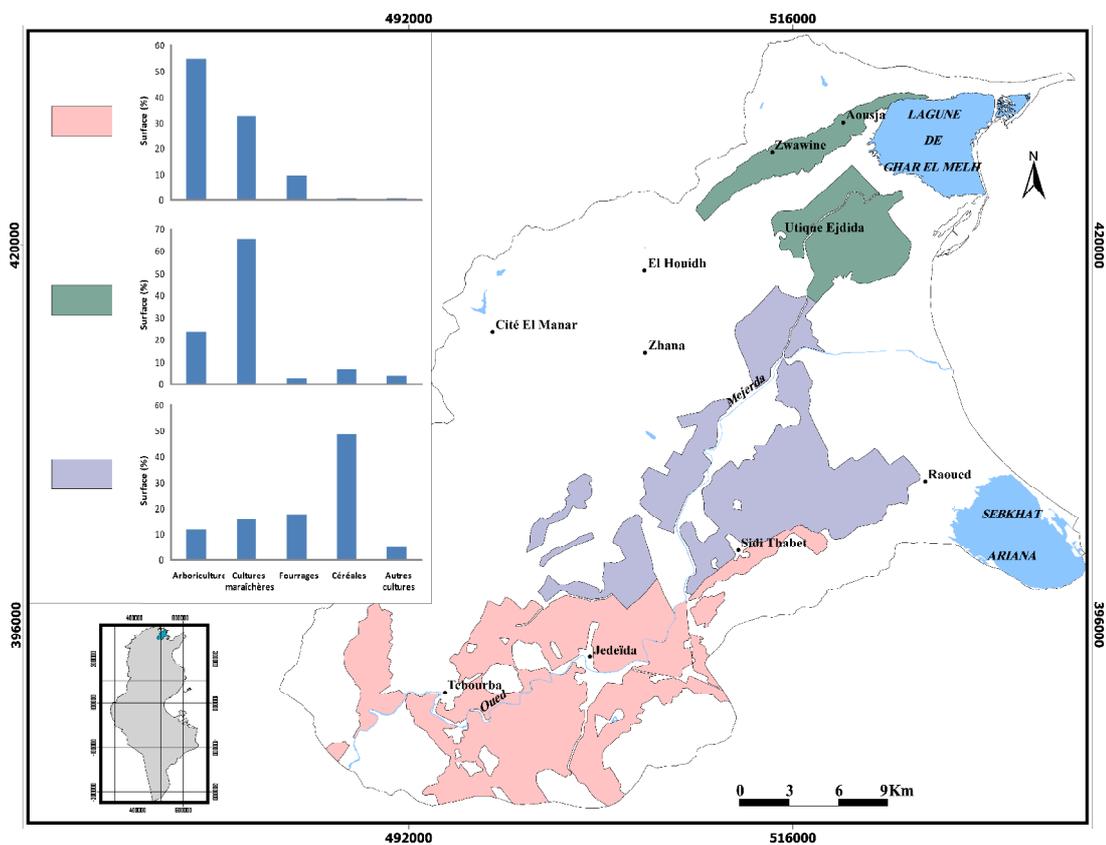


6.4.2. Carte de traitement (ou d'analyse) :

Ce type de carte permet à l'utilisateur de traiter l'information, c'est-à-dire faire des comparaisons, créer des groupements homogènes, quantifier certains groupes, découvrir des relations spatiales, grâce au travail de traitement préalable réalisé par le cartographe lors de l'élaboration de la carte.

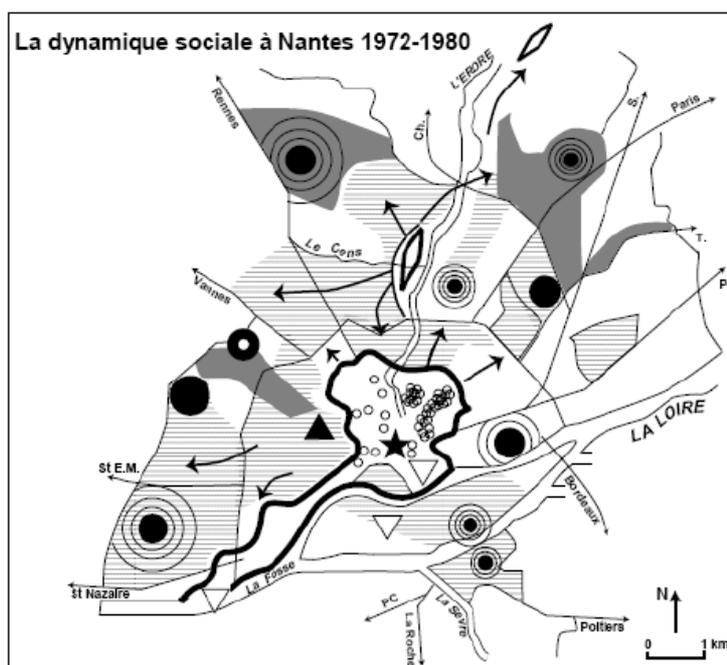
Les cartes d'analyses cherchent à visualiser la répartition spatiale des phénomènes ou encore les cartes statiques où le phénomène est représenté à un moment donné et les cartes dynamiques qui sont la traduction d'un mouvement dans le temps et/ou dans l'espace.

Exemple : typologie des périmètres irrigués du delta de Mejerda.



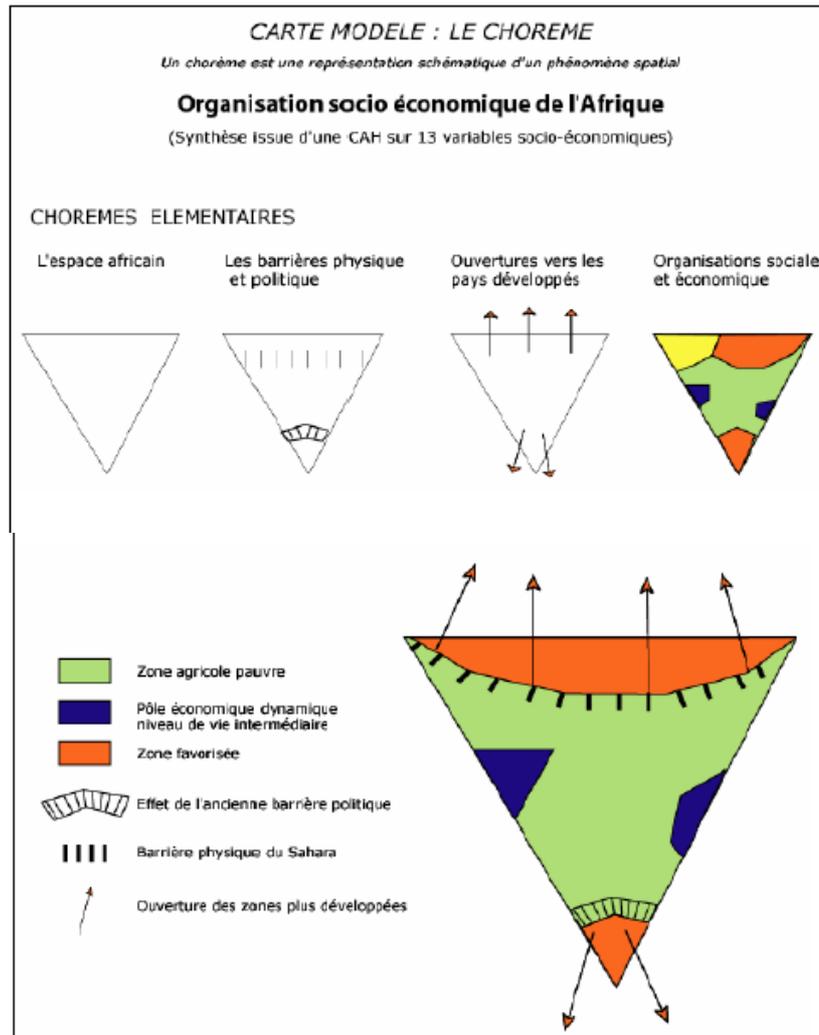
6.4.3. Carte de synthèse :

Lorsqu'on dispose de plusieurs variables géographiques avec des implantations différentes (ponctuelle, linéaire et zonale) à représenter simultanément sur une même carte, il convient de choisir une représentation de synthèse (ou carte de synthèse). Les cartes de synthèse (croquis de synthèse) permettent de superposer différents thèmes.



6.4.4. Cartes modèles :

Ces cartes se caractérisent par la représentation des espaces vécus ou perçus (cartes mentales) ou encore celle des modèles (chorématique).



7. Comparaison entre les cartes topographiques et les cartes thématiques :

	Cartes topographiques	Cartes thématiques
Sources d'informations	Terrain : topographie, hydrographie, végétation,....	Données statistiques : enquêtes,....
Fond utilisé	Fond topographique	Souvent fond administratif
Echelle	Echelle varie entre 1/25000 et 1/200000 : - 1/250000 et 1/50000 ; cartes à grande échelle. - 1/100000 ; cartes à échelle moyenne. - 1/20000 ; cartes à petite échelle. - < 1/20000 = plan - > 1/20000 = cartes planisphères.	La majorité des cartes thématiques sont faites avec de petites échelles : Exemple les cartes murales de la Tunisie (1/1500000, 1/2000000, 1/3000000,...)

Mesures et calculs	Possibilité de faire des mesures et calculs (distance, surface, angle,...)	Impossible d'effectuer des mesures et des calculs.
Légende	Légende commune pour toutes les cartes de même échelle (nationale et internationale)	Chaque carte est dotée de sa propre légende
Le nord géographique	Représentation obligatoire	Représentation non obligatoire
Moyens de représentation	Des symboles et signes conventionnels	Utilisation des variables visuelles (Forme, valeur, taille, orientation, couleur et grain)
Mode de représentation/implantation	Ponctuelle, linéaire et zonale	Ponctuelle, linéaire et zonale

8. La sémiologie graphique et le message graphique :

8.1. La sémiologie graphique :

Défini par Jacques Bertin (1967), « la *sémiologie graphique* est un ensemble des règles permettant l'utilisation d'un système graphique de signes pour la transmission d'une information ». On parle de langage graphique ou cartographique. Ce langage cartographique se compose d'une combinaison de signes élémentaires pour former des figurés en fonction de six **variables visuelles**. Les signes graphiques élémentaires sont le point, le trait et la tâche.

La sémiologie graphique, peut être définie aussi comme étant **l'étude des signes et de leur signification**, est un langage destiné à transmettre une information correcte et d'aboutir à une image cartographique facilement accessible au lecteur (facilité la communication) à l'aide d'outils graphiques appelés **variables visuelles**.

8.2. Le message graphique :

Lorsqu'on parle d'infographie ou de communications graphiques, on met souvent l'accent sur les compétences techniques qui permettent à l'infographe/cartographe ou au graphiste de créer un produit agréable visuellement. On parle souvent de l'importance de l'image et d'une belle mise en page d'un document (carte, affiche, brochure, dépliant).

Bien que ces éléments soient effectivement importants dans un contexte où l'œil humain est bombardé par plus de 3000 publicités par jour. Un autre élément majeur doit également être pris en considération lors de la réalisation d'un projet graphique : **le message graphique**. Voici quelques définitions qui vous aideront à comprendre ce que nous entendons par message graphique :

- **Message** : Information à transmettre au public

- **Message graphique** : Message adapté à un média imprimé ou au web
- **Communication graphique** : Processus par lequel un message est transmis à l'aide de différents médias, aux clients, qui le reçoivent et le décodent.

Une fois que le message que l'on désire transmettre au public est clair, il s'agit de s'assurer que ce message demeurera intact tout au long de la chaîne graphique, de façon à ce que le client soit en mesure de bien le décoder. Il faut s'assurer que le message sera bien adapté au média choisi (imprimé, web, etc.), et qu'il ne sera pas affecté négativement par les contraintes techniques (format, dimensions, etc.). Pour ce faire, il importe d'avoir identifié préalablement le public ciblé par le message en question.

9. Les niveaux de mesures des données géographiques:

9. 1. Nominal :

A ce niveau les données ont un caractère qualitatif nominal. Ce niveau définit simplement l'appartenance d'un élément à un ensemble ou à une catégorie **non hiérarchique**. Les catégories peuvent être représentées par des nombres, dans ce cas ces nombres ne peuvent pas faire l'objet d'aucune opération arithmétique : ce sont en réalité des « numéros » ou des « codes ». Par exemple, tous les bus qui vont de **A** à **B** appartiennent à la ligne (catégorie) « **14** » : ce « 14 » est purement arbitraire et n'a pas le sens d'une mesure. Les relations géographiques sont des relations d'équivalence (occupation de sol).

9. 2. Ordinal :

A ce niveau les données ont un caractère qualitatif ou quantitatif ordinal. Il existe une relation de position relative entre les objets (exemple : voisinage). C'est-à-dire qu'on peut ranger les objets par ordre croissant ou décroissant.

9. 3. Intervalle :

A ce niveau les données ont un caractère quantitatif. Elles ont une position absolue avec une origine arbitraire flottante déterminée sur une échelle d'intervalles (c.à.d. un ensemble de valeurs numériques). Dans ce cas, on peut opérer des différences mais pas de rapports (exemples : la latitude, l'altitude, la température).

9. 4. Rapport :

A ce niveau les données ont un caractère quantitatif. On a une position absolue des données avec une origine particulière significative déterminée sur **une échelle dite de «**

rapport ». Quantités bien définies qu'on peut additionner et dont leurs sommes sont significatives (exemple : nombre d'habitants dans les localités des villes, leurs sommes constituent la population urbaine).

10. Donnée et information :

Une **donnée** est dite **brute** car elle n'a pas été sujette d'aucune opération d'analyse. Elle n'a pas de signification puisqu'elle ne peut aboutir que rarement à des opérations de représentations cartographiques. Afin de la transformer en une information exploitable, le géographe est confronté à un ensemble de méthodes de traitement et d'analyse. C'est ce qu'on appelle « **production d informations à partir de données** ». Ainsi une simple donnée au fait brut peut avoir un contenu plus élaboré, devenir informative et acquérir une signification pour le géographe.

Traiter les données, c'est se donner les moyens de découvrir la structure et l'organisation de l'ensemble des données de base. Ces traitements ont pour objet de dégager et de traduire, sous une forme facile à lire et à retenir, les correspondances et les relations qui peuvent exister entre-elles.

- Faire ressortir les idées de différence, d'équivalence ou d'ordre.

Une **information** est dite **géographique** lorsqu'elle se rapporte à un ou plusieurs phénomènes ou objets physiques réels ayant une localisation dans l'espace et une configuration fixe à un moment donné (les services collectifs, les biens personnels, déplacement des personnes et des transports)

11. Les variables visuelles :

11.1 Les données qualitatives :

- Données qualitatives nominales : c'est l'ensemble de variable n'ayant entre elles aucun ordre *a priori*.

Ex : la branche d'activité, la production agricole, l'occupation de sols, une nomenclature d'objets, de biens de productions, de pays, etc.

- Données qualitatives ordinales : ensemble de variables que l'on peut classer par ordre croissant ou décroissant les périodes géologiques, l'ordre chronologique, etc.

Ex : Petit, moyen, grand

Ex : 1er, 2ème, 3ème (*sans qu'on ne sache rien de ce qui distingue le 1er du 2ème*):

11.2. Choix des variables visuelles pour représenter les données qualitatives :

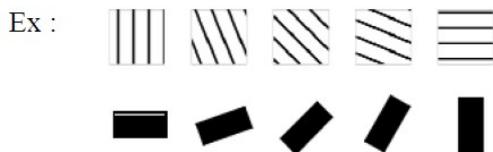
C'est le point clef : après avoir défini l'implantation et la figuration, il faut choisir la variable Visuelle :

- **Variable visuelle « forme »** : la forme exprime relativement bien l'**identité de l'objet** à représenter et donc, par relation, les différences; qu'il s'agisse de pictogrammes (icônes) ou de formes fondamentales (le carré, le cercle, etc.). En sémiologie graphique, quelque soit l'implantation considérée (ponctuelle, linéaire ou zonale), il ya une infinité de **formes** qui peuvent être utilisées.

La variable visuelle forme est utilisée pour représenter des informations de **caractères qualitatifs nominaux**. Elle est essentiellement **associative**. Elle est utilisée dans les trois types d'implantation suivants (*Ne pas confondre : **implantation** (notion graphique) et **localisation** (notion géographique)*)

- **Variable visuelle « orientation »** : l'orientation est définie par l'angle que fait un figuré linéaire avec la verticale. Toute tache, à l'exception du cercle (le cercle n'est pas orientable), peut prendre plusieurs orientations : verticale, horizontale, incliné vers la droite et vers la gauche (de 45°).

L'œil ne peut décerner que 4 ou 5 orientations différentes. Pour qu'on puisse différencier entre des orientations différentes, il faut que la longueur des figurés représentés soit égal au moins 4 fois sa largeur. La variable visuelle orientation est utilisée pour représenter et **différencier** des informations de **caractères qualitatifs nominaux** (elle n'exprime ni l'ordre ni la quantité).



Mise en œuvre des variables visuelles

	non	ok
FORME Eviter des formes trop similaires		
ORIENTATION Eviter d'utiliser des formes pour lesquelles l'orientation ne différencie pas suffisamment		

- **Variable visuelle « couleur »:** En sémiologie, la couleur est la variable visuelle qui permet le mieux de séparer des objets de nature différente mais ne peut pas les ordonner. La couleur est donc une excellente variable **sélective**. La couleur est aussi un excellent moyen de souligner **des ressemblances (associatives)**. Elle peut être utilisée dans toutes les implantations. Elle est surtout efficace en implantation zonale. Cette variable visuelle est utilisée exclusivement pour **les données qualitatives nominales**. Elle est incapable de traduire des rapports quantitatifs.

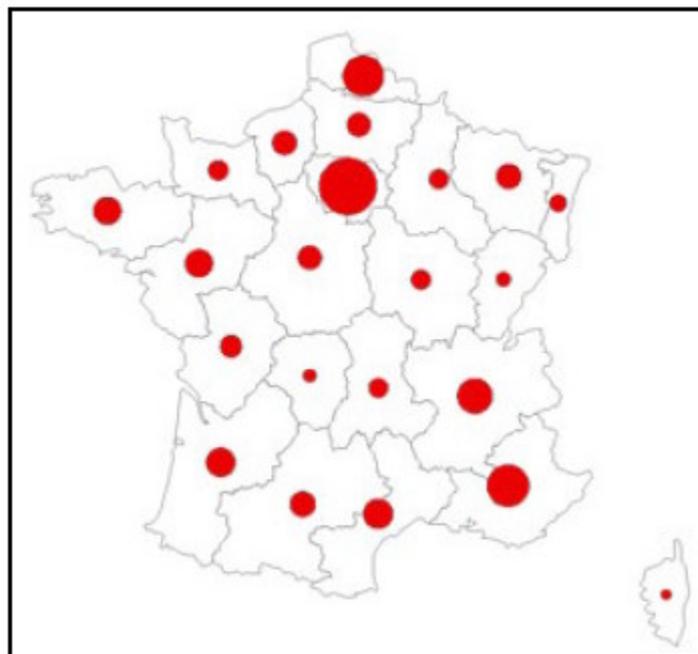


Ces trois variables visuelles, c'est-à-dire, la forme, l'orientation et la couleur, qui ne suggèrent ni l'ordre ni la quantité, sont utilisées pour représenter des informations qualitatives nominales.

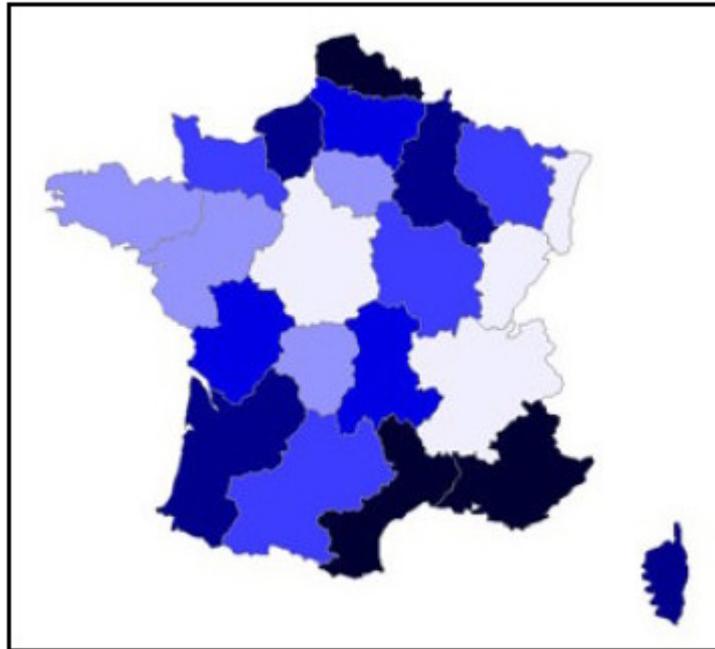
11.3. Les données quantitatives :

Une variable continue ou quantitative est un nombre susceptible de prendre n'importe quelle valeur dans un intervalle défini (de 1 à 100, ou de 0 à l'infini, par exemple). Une variable continue peut être de deux types :

- Une donnée quantitative absolue (variable de stock): est le nombre total d'observations sur un territoire donné. Elle exprime une quantité concrète. Ex : nombre de chômeurs, nombre d'habitants par commune, nombre d'habitants par gouvernorat, etc. Pour la représenter, on privilégiera une variation de taille (ex: cercles proportionnels)



- Une donnée continue relative (variable de taux): est le rapport d'une donnée absolue dans un référentiel. Elle exprime un rapport entre deux valeurs Pour la représenter, on privilégiera une variation de couleurs (dégradé) par l'intermédiaire de la variable valeur.

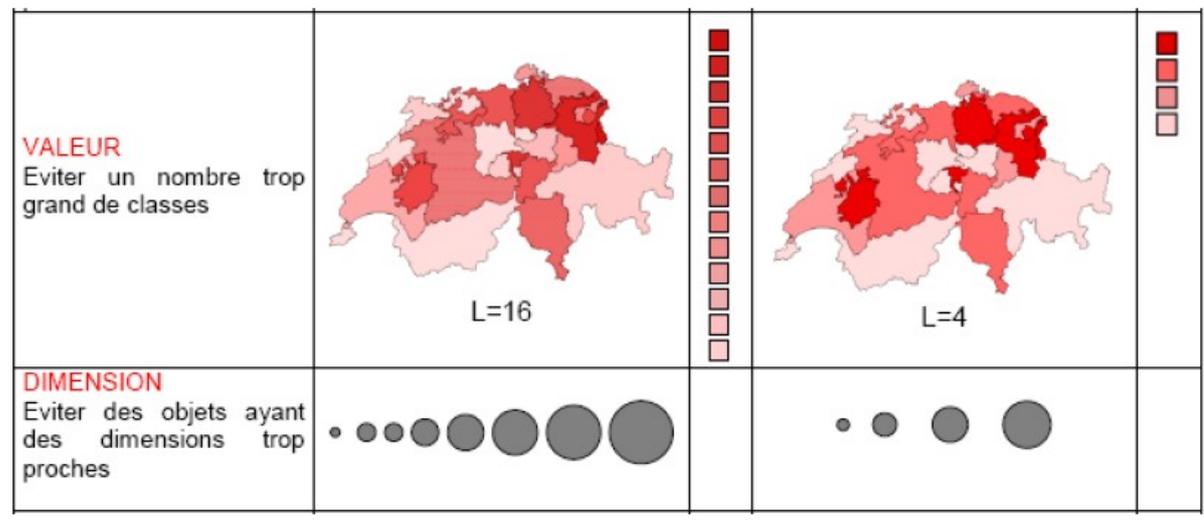


11.4. Choix des variables visuelles pour représenter les données quantitatives :

- **Variable visuelle « taille »** : La taille d'un signe graphique élémentaire est définie par sa longueur, sa hauteur, sa surface ou son volume. L'application de cette variable traduit la variation de la taille (hauteur, longueur, épaisseur, surface) d'un objet : qu'il s'agisse d'une représentation ponctuelle (forme) ou linéaire (ligne). Cette définition s'applique aussi bien à des figurés géométriques qu'à des figurés symboliques.

La variable taille est **quantitative**, c'est la seule qui peut exprimer une quantité, des volumes, des rapports de **proportionnalité** entre taille des figurés et données chiffrées. Cette variable est surtout utilisée en implantation ponctuelle.

- **Variable visuelle « valeur »** : La valeur d'un signe graphique élémentaire est définie par le rapport entre les quantités de noir et de blanc perçues dans une surface donnée. La variation de valeur est obtenue avec une progression continue du blanc au noir. Cette notion peut être associée à la couleur et pour produire un dégradé. C'est en implantation zonale que cette variable est la plus efficace.



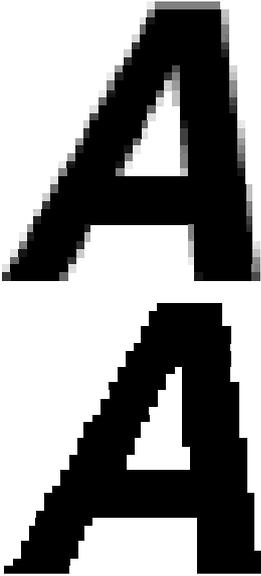
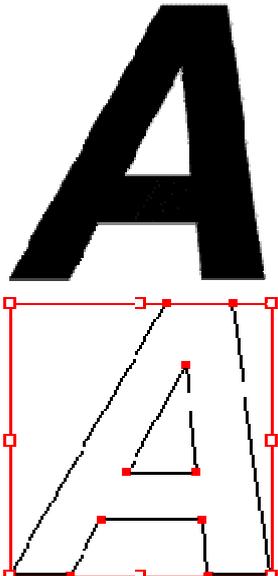
12. Cartographie assistée par ordinateur :

Un des changements fondamentaux apportés dans le domaine de la CARTOGRAPHIE au cours du XX^e siècle est l'introduction et l'utilisation des ordinateurs et des machines informatisées (surtout des dispositifs graphiques et de dessin). Il existe plusieurs façons d'encoder les images graphiques sous forme numérique, notamment la géométrie cartésienne, et les ordinateurs sont des outils efficaces pour encoder, stocker, analyser et visualiser des images graphiques.

13. Avantages de la cartographie automatique (cartographie assistée par ordinateur-CAO) par rapport à celle traditionnelle :

- Données cartographiques organisées et fiables.
- Plus de capacité de stockage.
- Recherche rapide de l'information.
- Précision des méthodes cartographiques avec un coût raisonnable.
- Simplicité pour la révision des cartes (mise à jour).
- Simplicité dans l'analyse et la représentation des données.
- Création des cartes difficilement réalisables manuellement (cartes 3D, cartes stéréoscopiques).
- Création des cartes pour des usages spécifiques

14. Différence entre un document « raster/image » et un document « vecteur » :

	Raster (image)	Vecteur
Taille de stockage	Lourde, en méga octets	Légère en kilo octets
Visibilité, netteté	Le document n'est claire que si la résolution est grande (300 dpi et plus...) 	Toujours claire 
Composition	Ensemble de Pixels	Ensemble de point et de segments (chemins)
Exemple	.JPEG/TIFF/BMP/GIF/BIL	.cdr/.xls/.doc/.AI
Modification	Non modifiable	Modifiable

➡ Il ya deux sortes d'infographie - raster (composées de pixels) et le vecteur (composé de chemins). Les images matricielles sont plus communément appelé images bitmap. Une image bitmap utilise une grille de pixels individuels où chaque pixel peut être une couleur différente ou à l'ombre. Les bitmaps sont composés de pixels.

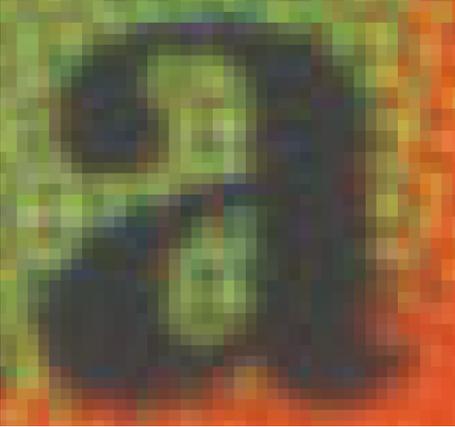
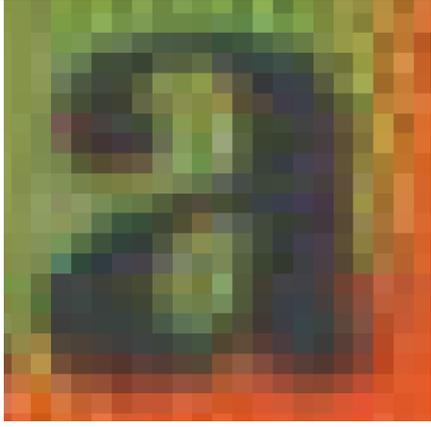
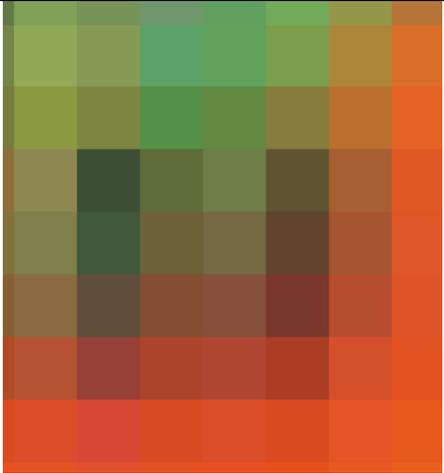
Les graphiques vectoriels utiliser les relations mathématiques entre les points et les chemins qui les relient pour décrire une image. Les graphiques vectoriels sont composés de chemins.

15. Scannage et résolution :

La plupart des documents utilisés dans les logiciels de cartographie automatique ont été scanné précédemment. Plus la résolution de scannage est importante (300 dpi, 600 dpi,...), plus le nombre de pixels est important ce qui signifie une bonne qualité de fichier ou document.

Quand la résolution de scannage est inférieure aux seuils cités précédemment, la qualité de document n'est pas bonne, parfois floue (scannage à 72 dpi).



Scannage à 600 dpi	Scannage à 300 dpi
	
Scannage à 150 dpi	Scannage à 72 dpi
	

16. Exercice témoin de traitement-représentation de donnée :

Séance n°9	COMMENT UTILISER LES VARIABLES VISUELLES : REPRESENTATION DES VARIABLES GEOGRAPHIQUES QUANTITATIVES RELATIVES	FICHE N°9
<p style="text-align: center;">OBJECTIFS</p> <ul style="list-style-type: none">★ Maîtriser le langage cartographique.★ Maîtriser les règles strictes de la sémiologie graphique.★ Apprendre à représenter les variables quantitatives relatives. <p style="text-align: center;">SOMMAIRE</p> <ul style="list-style-type: none">• Objectifs de la carte.• Renseignements sur la donnée.• Renseignements sur le fond de carte.• Traitement de la donnée.<ul style="list-style-type: none">○ Méthode dite des « seuils naturels ».○ Méthode de discrétisation en classes d'amplitude égale.• Construction de la légende : organisation graphique des figurés.• Réalisation graphique.		
<p style="text-align: center;">DOCUMENTS PEDAGOGIQUES</p> <p style="text-align: center;">Illustrations</p>		

**TAUX DE FOYERS CONNECTES A INTERNET PAR REGION
EN FRANCE EN 1999**

Région	Taux de pénétration de l'internet dans les foyers français
NORD PAS-DE-CALAIS	2.2 %
PICARDIE	2.9 %
CHAMPAGNE-ARDENNE	1.6%
LORRAINE	4.8 %
ALSACE	3.4 %
ILE-DE-FRANCE	8.8 %
HAUTE-NORMANDIE	4.1 %
BASSE-NORMANDIE	2.6 %
BRETAGNE	2.2 %
PAYS DE LOIRE	4.8 %
CENTRE	3.6 %
BOURGOGNE	4.4 %
FRANCH-COMTE	4.1 %
RHONE-ALPES	5 %
AUVERGNE	1.6 %
LIMOUSIN	1 %
POITOU-CHARENTES	3.6 %
AQUITAINE	3.6 %
MIDI-PYRENEES	3.7 %
LANGUEDOC ROUSSILLON	4.1 %
PROVENCE-ALPES-COTE-D'AZUR	3.7 %
CORSE	1 %

Source : Ministère de la culture (France), 2001.

Question : représentez cartographiquement les données du tableau en utilisant les différentes méthodes de discrétisation.

1- Objectifs de la carte :

- **Message :** Ce que la carte doit montrer ?

La carte illustre des informations sur l'importance du réseau internet en France. Tout de même, elle recherche l'organisation régionale, avec la possibilité de travail à plusieurs échelles (ZANIN C. & TREMELO M.-L. 2003).

- **Public** : à qui la carte s'adresse-t-elle ?
Rapport interne pour les cadres de l'entreprise WEBNET.

2- Renseignements sur la donnée : (tableau/documents pédagogiques).

- **Nom de la donnée** : Taux de pénétration de l'internet dans les foyers français.
- **Nature de la donnée** : Quantitative relative (%).
- **Implantation de la donnée** : L'information concerne chaque région française (zonale). (ZANIN C. & TREMELO M.-L. 2003)
- **Mode de représentation choisi** : Variable visuelle **VALEUR**

3- Renseignements sur le fond de carte :

- **Niveau géographique** : France, régions
- **Echelle numérique** : 1/7 600 000.
- **Généralisation** : Généralisation moyenne. (ZANIN C. & TREMELO M.-L. 2003)



ECHELLE : 1 / 7 600 000

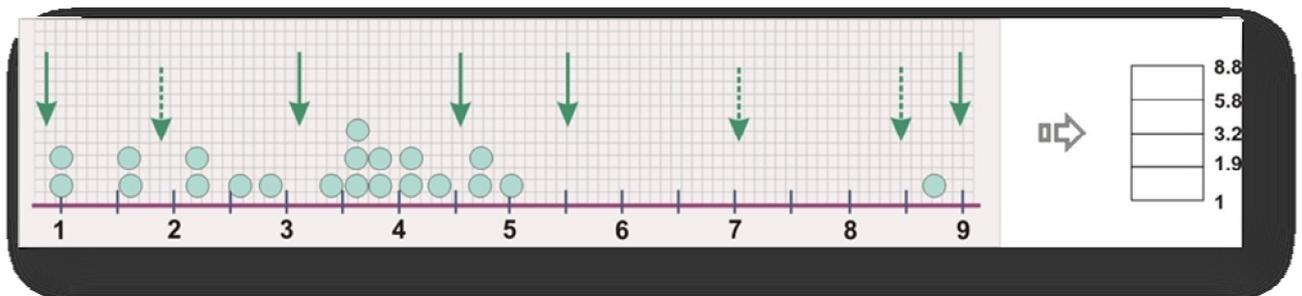
4- Traitement de la donnée :

- **Création et/ou calcul d'une nouvelle donnée** : Non.
- **Regroupement de l'information qualitative** : Non.
- **Discrétisation de l'information quantitative** : Oui.

Il existe un nombre de méthodes de discrétisation et de variantes. Le choix d'une méthode dépend à la fois des propriétés de la distribution, des possibilités de la représentation cartographique et des objectifs que l'on se fixe (message, public, support). Les méthodes les plus faciles à mettre en œuvre et les plus couramment utilisées en géographie sont les suivantes : (ZANIN C. & TREMELO M.-L. 2003).

4.1- Méthode dite des « seuils naturels » :

Cette méthode consiste à choisir comme bornes des classes, les « trous » de la distribution. Les valeurs sont placées et ordonnées sur l'échelle numérique d'un diagramme de distribution (papier millimétrique). Les zones de séparations « naturelles » plus large entre certaines valeurs sont choisies visuellement comme limites de classes (ZANIN C. & TREMELO M.-L. 2003).



Les flèches indiquent les seuils naturels possibles. Ils permettent de choisir les limites de classes selon le nombre de classes désirées. Trois ou cinq classes sont possibles. Le nombre d'objets géographiques (20 régions) est trop faible pour réaliser 5 classes. 3 classes sont suffisantes pour rendre compte de la distribution. Un choix peut être fait quant aux bornes des classes extrêmes. (ZANIN C. & TREMELO M.-L. 2003).

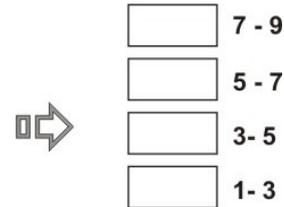
Cette méthode :

- N'autorise pas de comparaisons entre séries statistiques.
- Simple si le nombre de valeurs est faible.
- Efficace pour mettre en évidence des valeurs extrêmes ou un regroupement de valeurs spécifiques.

4.2- Méthode de discrétisation en classes d'amplitude égale :

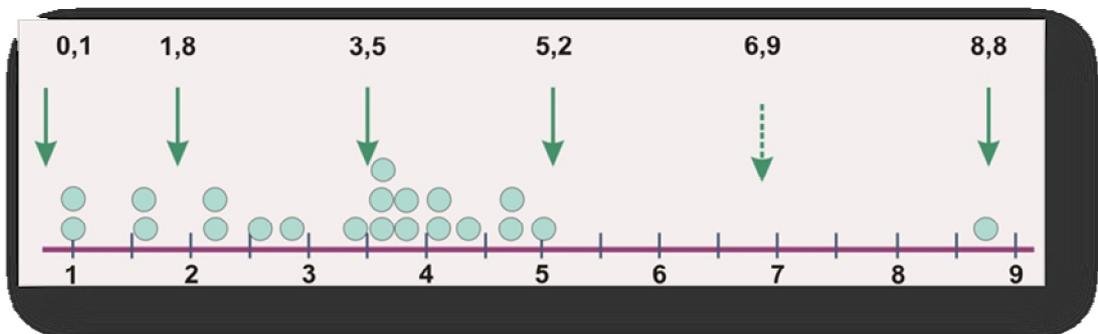
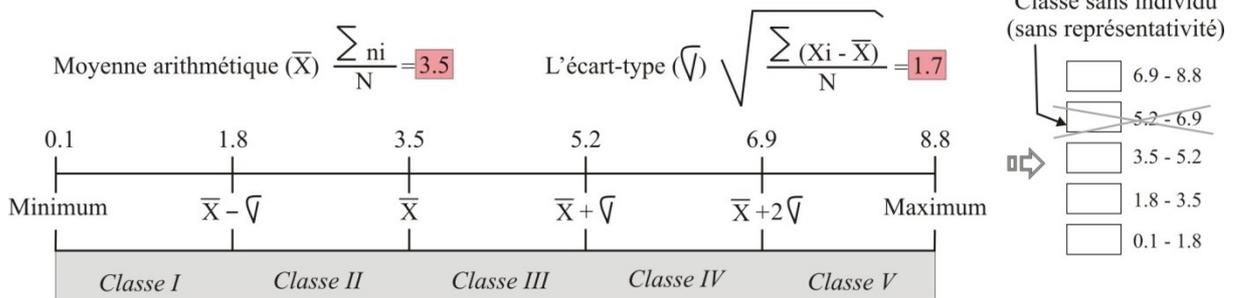
On détermine l'écart entre la plus grande et la plus faible valeur de la série (étendue). On choisit le nombre de classe à constituer (pas plus de 8, plus souvent entre 4 et 5 classes). On divise l'étendue par le nombre de classes, on obtient ainsi l'amplitude de toutes les classes qui permet de déterminer les bornes des classes.

- L'étendue : $8.8 - 1 = 7.8$
- Amplitude : $7.8/4$ (classe) = 1.95, presque 2



4.3- discrétisation par l'utilisation de la moyenne arithmétique et l'écart-type :

Une autre façon d'obtenir des classes d'amplitude égale est d'utiliser la moyenne et l'écart-type. Cette méthode est plus compliquée que la précédente mais elle a l'avantage de se référer aux valeurs caractéristiques de la distribution et donc de permettre des comparaisons. La moyenne est ici utilisée comme centre ou comme limite de classe de l'écart-type comme base pour calculer les amplitudes de classes. (ZANIN C. & TREMELO M.-L. 2003)



- ✚ Si le nombre de classes est pair, la moyenne constitue la borne d'une classe ; les limite de classes sont (min, - 2 écarts-types) ; (-2 écarts-types, -1 écart-type) ; (-1

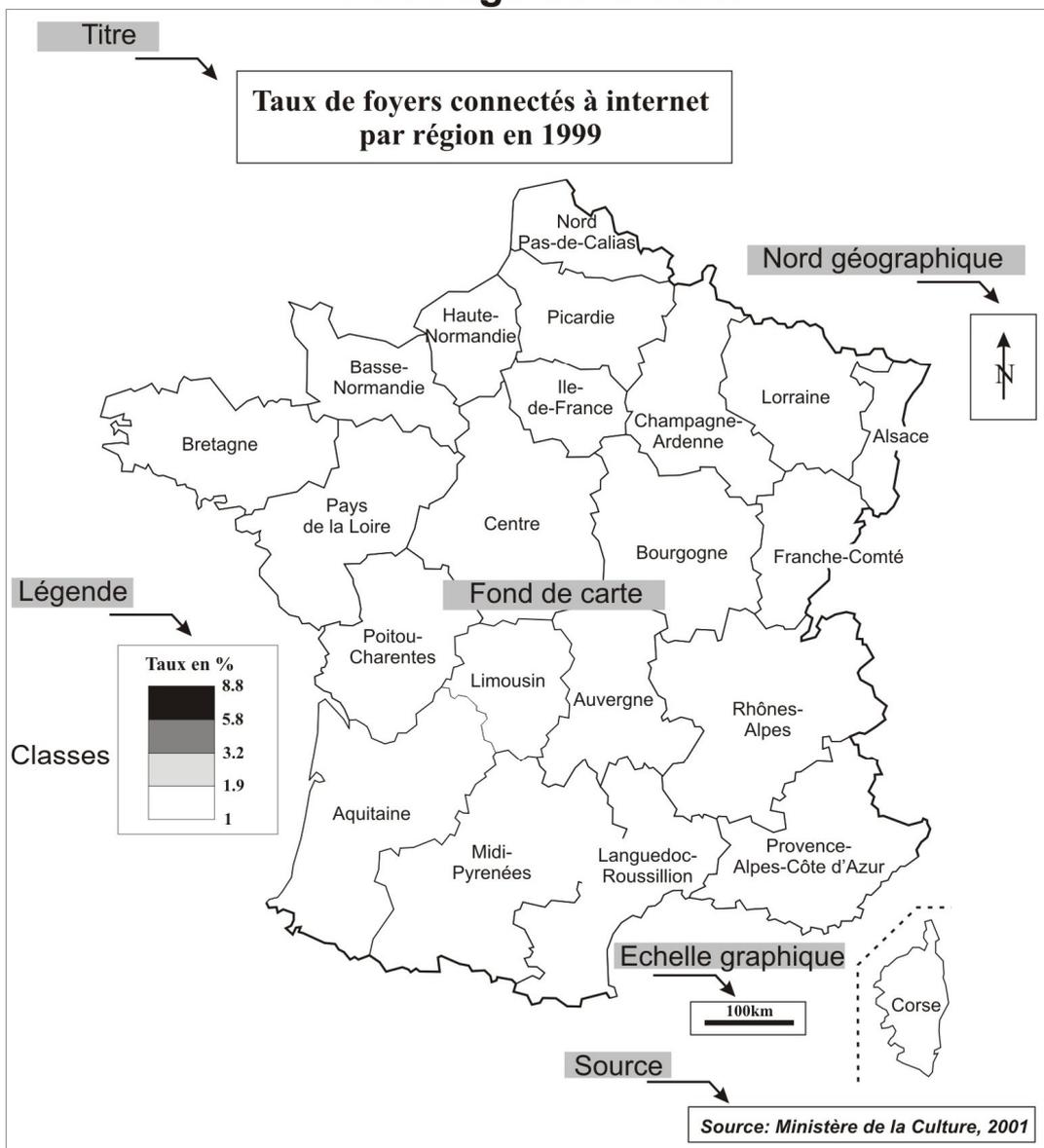
écart-type, moyenne) ; (moyenne, + 1 écart-type) ; (+ 1 écart-type, + 2 écarts-types) ; (+ 2 écarts-types, max).

Cette méthode :

- Efficace pour les distributions uniformes (toutes les valeurs de la série ont la même probabilité d'apparition).
- Les discontinuités dans certaines distributions peuvent faire apparaître des classes vides (classe 4).

5- L'habillage de la carte :

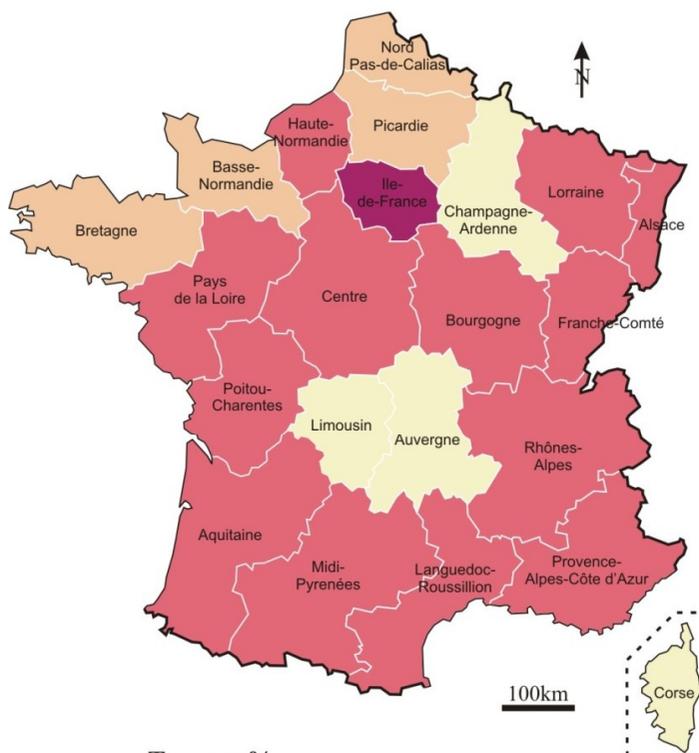
Habillage de la carte



6. réalisation graphique :

Représentations cartographiques du taux de foyers connectés à internet par région en 1999 (France)

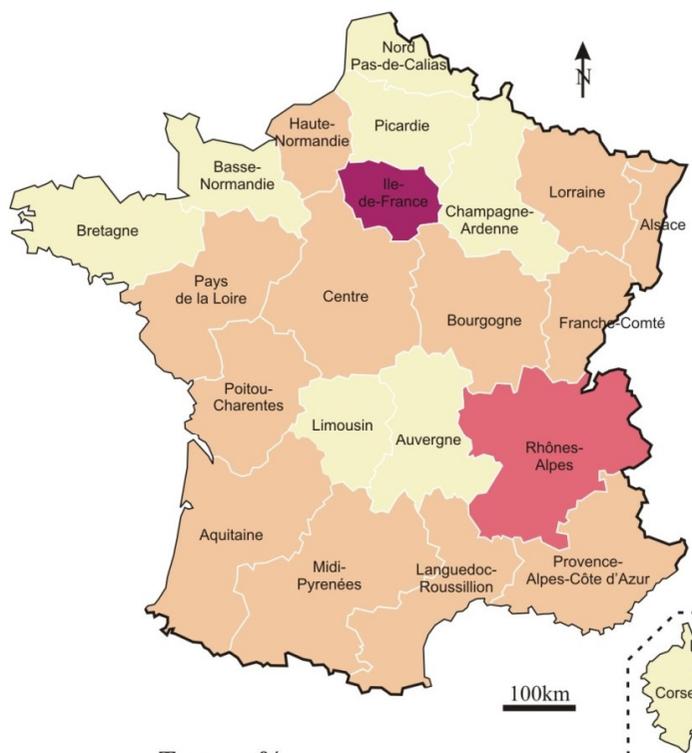
Discrétisation : seuils naturels



Taux en %



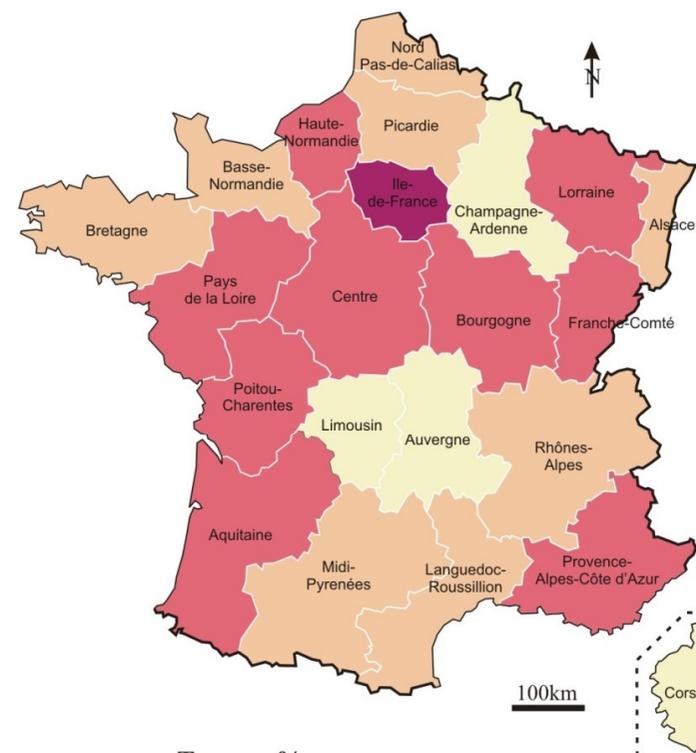
Discrétisation : classes d'amplitude égale



Taux en %



Discrétisation : moyenne arithmétique et écart-type



Taux en %

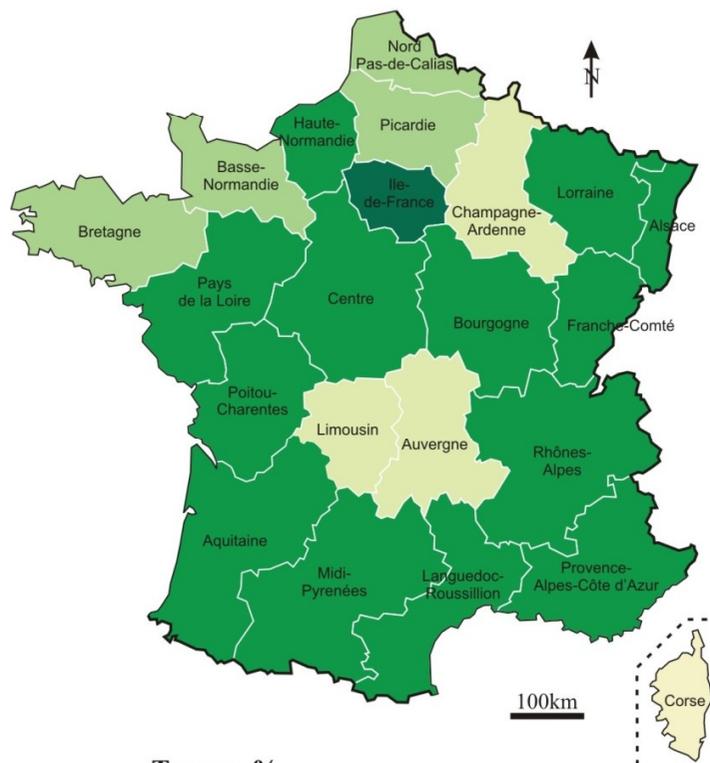


Source : Ministère de la culture (France), 2001

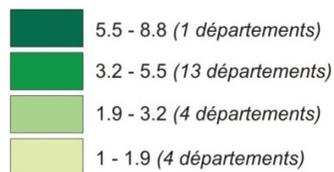
Cartographie : SAMAALI H.

Représentations cartographiques du taux de foyers connectés à internet par région en 1999 (France)

Discrétisation : seuils naturels



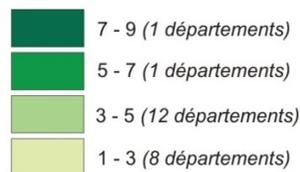
Taux en %



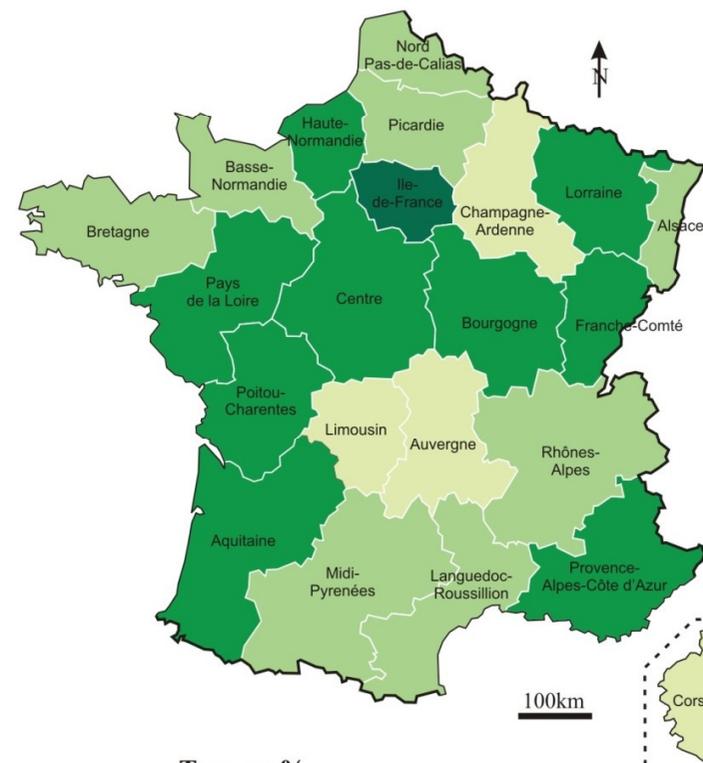
Discrétisation : classes d'amplitude égale



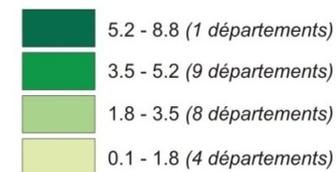
Taux en %



Discrétisation : moyenne arithmétique et écart-type



Taux en %



Source : Ministère de la culture (France), 2001

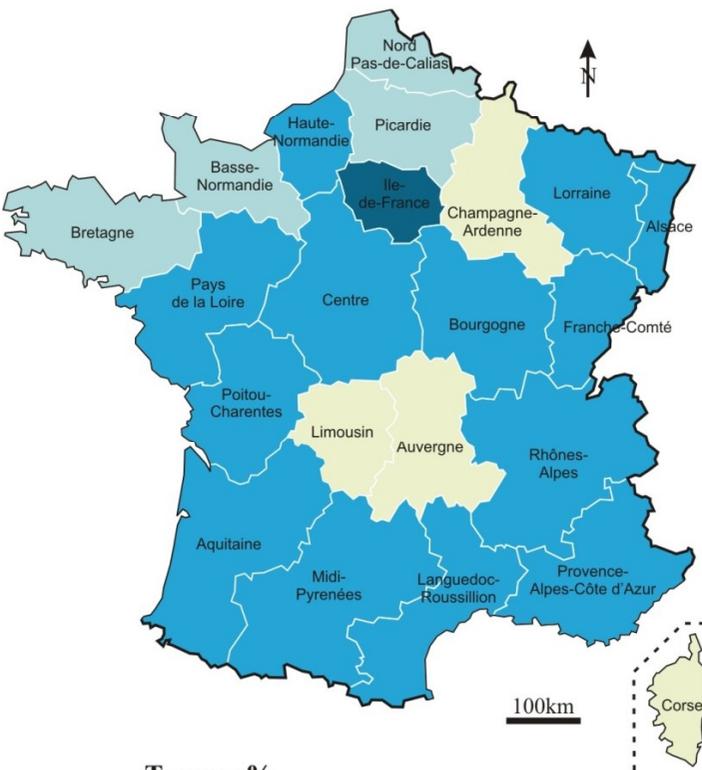
Cartographie : SAMAALI H.

Représentations cartographiques du taux de foyers connectés à internet par région en 1999 (France)

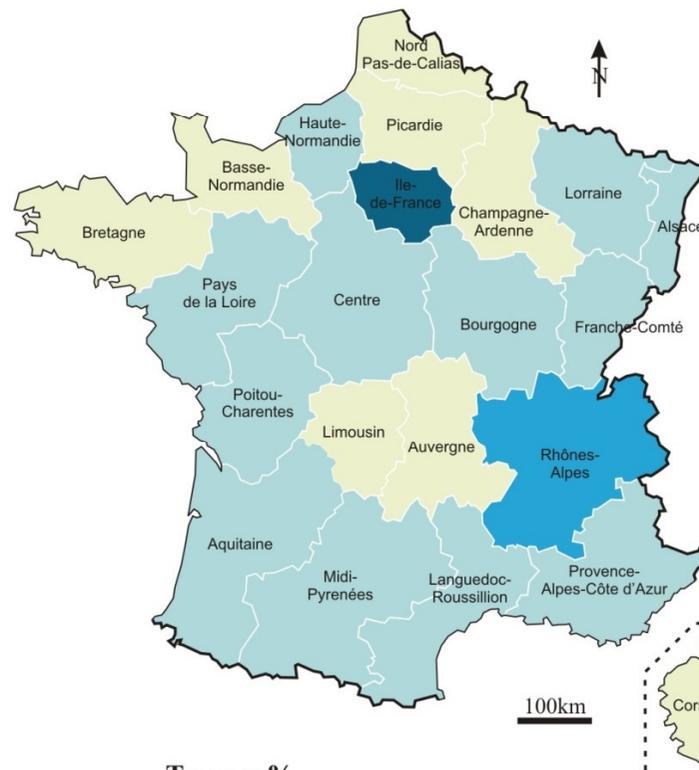
Discrétisation : seuils naturels

Discrétisation : classes d'amplitude égale

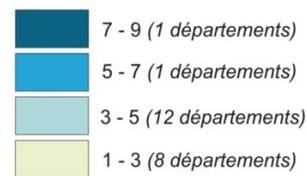
Discrétisation : moyenne arithmétique et écart-type



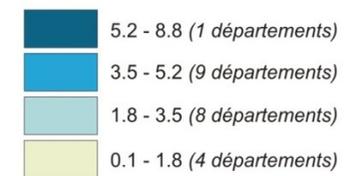
Taux en %



Taux en %



Taux en %



Source : Ministère de la culture (France), 2001

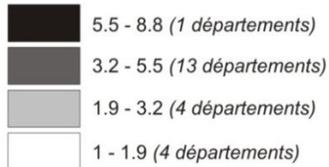
Cartographie : SAMAALI H.

Représentations cartographiques du taux de foyers connectés à internet par région en 1999 (France)

Discrétisation : seuils naturels



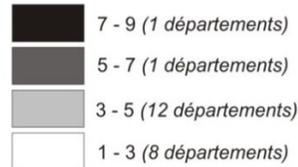
Taux en %



Discrétisation : classes d'amplitude égale



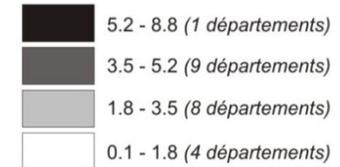
Taux en %



Discrétisation : moyenne arithmétique et écart-type



Taux en %

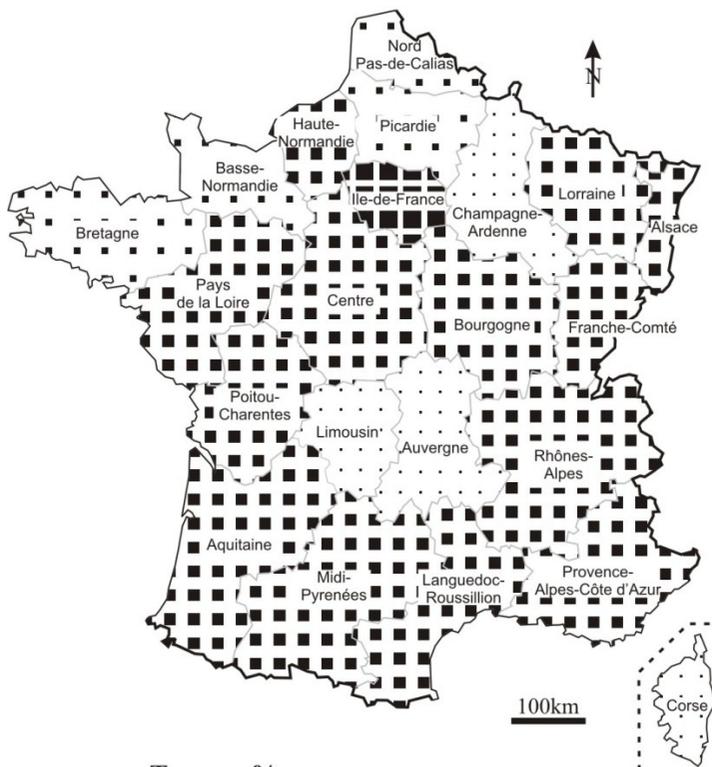


Source : Ministère de la culture (France), 2001

Cartographie : SAMAALI H.

Représentations cartographiques du taux de foyers connectés à internet par région en 1999 (France)

Discrétisation : seuils naturels



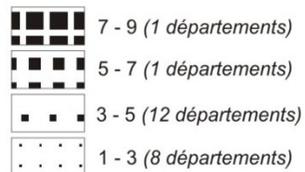
Taux en %



Discrétisation : classes d'amplitude égale



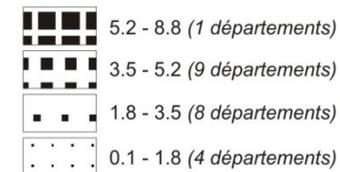
Taux en %



Discrétisation : moyenne arithmétique et écart-type



Taux en %



Source : Ministère de la culture (France), 2001

Cartographie : SAMAALI H.

DOCUMENTS PEDAGOGIQUES

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

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

Source : ZANIN C. & TREMELO M.-L. (2003)

Types, propriétés d'information et variables visuelles.

<p style="text-align: center;">Information différentielle / Caractère qualitatif nominal</p> <p>→ Ne se quantifie pas → Ne s'ordonne pas → Variables visuelles : Forme, orientation, couleur non dégradée, grain (selon les auteurs)</p>	<p style="text-align: center;">Information ordonnée / Caractère qualitatif ordinal</p> <p>→ Ne se quantifie pas → S'ordonne → Variables visuelles : Valeur, taille, grain (selon les auteurs)</p>
<p style="text-align: center;">Information quantitative absolue (effectif) / Caractère quantitatif discret</p> <p>→ Se quantifie → Se dénombre → Peut se classer si nombreuses valeurs → Variables visuelles : Taille</p>	<p style="text-align: center;">Information quantitative relative (rapport) / caractère quantitatif continu</p> <p>→ Se quantifie → Ne se dénombre pas, se mesure ou se calcule → Se classe → Variables visuelles : Valeur, grain (selon les auteurs)</p>

17. Qu'est-ce qu'une bonne carte ?

- Un **document graphique** basé sur un langage visuel (**sémiologie graphique**), et non sur l'écriture.
- La carte **représente** un espace géographique. Le contenu du message se trouve dans la carte elle-même, dans le choix des signes et leur organisation ; il ne se trouve ni dans la légende, ni dans la toponymie, qui sont simplement des informations auxiliaires.
- Une carte sert à transmettre une **information** ; elle doit donc permettre de :
 - ✓ **collecter et enregistrer l'information** : problème de l'exhaustivité, de la sélectivité.
 - ✓ **traiter l'information** : l'information brute doit être classée, ordonnée et hiérarchisée. La perte d'information est compensée par la lisibilité et la facilité à mémoriser.
 - ✓ **communiquer l'information** : *l'efficacité du message sera d'autant plus grande que le nombre d'images (séparées ou superposées) et leur complexité seront réduites et que la lecture pourra se faire de façon immédiate au niveau de l'ensemble (J. Bertin).* La carte s'adresse à un public bien identifié.

La carte se doit donc d'être un document visuel, de lecture immédiate, se suffisant à lui-même, et si possible universel.

18. Comment réaliser une bonne carte ?

Une carte efficace suppose :

- ✓ La définition d'**une problématique**
- ✓ La définition d'**un public**
- ✓ Un choix de données
- ✓ L'acceptation d'un principe de **simplification**
- ✓ Une **hiérarchie** de présentation des informations (de plus important au moins importants)
- ✓ La prise en compte des **contraintes techniques** (taille, temps passé, coût, ...)
- ✓ Le choix de **variables visuelles adaptées** et faisant référence aux « standards »
- ✓ Une **légende** simple et facile à lire

Et n'oublions pas :

- ✓ Le respect des attendus de présentation, c'est-à-dire : **un titre, une échelle, une orientation, une légende, un auteur, des sources avec leurs dates, la date de réalisation de la carte.**

19. Les apports théoriques et méthodologiques de la cartographie aux études historiques :

- La cartographie dote l'histoire d'un « *langage visuel* » ; elle permet de *matérialiser les traces* (invisibles) du passé (cf. Brunet).
- La cartographie pose à l'historien la question de **l'usage des cartes historiques comme sources** qui se dédouble en deux sous-questions :
 - (1) la question de **l'incohérence chronologique** en cartographie : les historiens ont à apprendre des cartographes et de leur mode d'emploi de la carte. Les historiens devraient être *sceptiques à l'égard du temps des cartes* (ex cartes du Moyen âge couvrant des laps de temps beaucoup plus amples que celui de leur réalisation ; *mappaemundi* ne fournissent pas image précise de la Terre, mais sont des « assemblages historiques ou inventaires cumulatifs d'événements répartis dans l'espace et dans le temps » ; carte d'Hereford, 1290, présentant une géographie « intemporelle » allant de l'Empire romain du IV^e à l'Angleterre du XIII^e)
 - (2) **l'usage des cartes de propagande** (ex des nazis)
- La cartographie se présente comme un outil original pour *restituer une certaine chronologie* (elle permet une vision dynamique, voire filmique : successions des fêtes révolutionnaires organisées en séquences par la cartographe) : l'ordonnancement chronologique des différents itinéraires, formant une sorte de *visuel narrative*, organisé en séquences filmiques, permet de rendre visible un certain nombre de phénomènes historiques cachés, invisibles sans cette opération. Elle permet de *modéliser* les parcours : donc d'associer la double exigence qui se pose à l'historien (et à tout chercheur en sciences sociales
- la cartographie et les nouvelles techniques de cartographie informatiques (GIS notamment) incitent les historiens à mieux cerner ses sources, à en comprendre plus la qualité et leur nature, à en évaluer la fiabilité ; à s'interroger sur sa démarche et sur ses choix. Rend le chercheur plus conscient de son travail. : encourage une démarche plus réflexive (cf. article de Jessop, 2004).

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.