

## PRESENTATION

La carte, familière, quotidienne, indispensable, est pourtant un outil dont les potentialités sont méconnues par la plupart d'entre-nous.

Des générations d'élèves puis de professionnels assimilent encore la géographie et indirectement la cartographie à des disciplines d'inventaires dont le seul but serait de situer les lieux, les faits et phénomènes.

Cette vision limitée vient du fait que l'école et l'enseignement en général n'ont pas été préparés à transmettre l'utilité opérationnelle de la géographie et de la cartographie. Parallèlement, le marché de la carte, sa pratique et son utilisation médiatique se sont considérablement accrus. La maîtrise de l'outil cartographique est devenue un enjeu primordial dans tous les domaines se préoccupant de la connaissance et de la gestion des territoires. Ce développement prodigieux de la cartographie résulte d'une part d'une prise de conscience des ses qualités d'aide à la décision et à la gestion, de support de communication, d'analyse ou encore de simulation et d'autre part de la montée en puissance de l'informatique. Celle-ci ouvre à la cartographie de vastes champs d'application et donne théoriquement à tous la possibilité de concevoir une carte.

Ayant résolu le problème, délicat, de l'acquisition d'un logiciel, l'enjeu est maintenant pour vous de travailler judicieusement avec les méthodes cartographiques et d'analyse exploratoire auquel Cartes & Données vous donne accès.

Toute carte devrait présenter des qualités de rigueur, de clarté et d'esthétique, en résumé ne pas ignorer les règles élémentaires de la graphique. En tant que langage, la cartographie ne s'improvise donc pas ; elle s'apprend et n'est efficace que si elle assure au lecteur le maximum de clarté et de rapidité de compréhension. Les progrès de l'informatique et la démocratisation induite ont tendance à le faire oublier et chaque jour, de trop nombreuses cartes alimentent un sottisier dont on s'abstiendrait volontiers.

Lorsque l'on conçoit ou que l'on apprend à concevoir une carte, il faut toujours garder à l'esprit une des caractéristiques fondamentales de l'outil cartographique : celui-ci utilise un langage visuel dont les principes, les règles, les qualités et les limites résultent tous des exigences physiologiques de l'oeil humain.

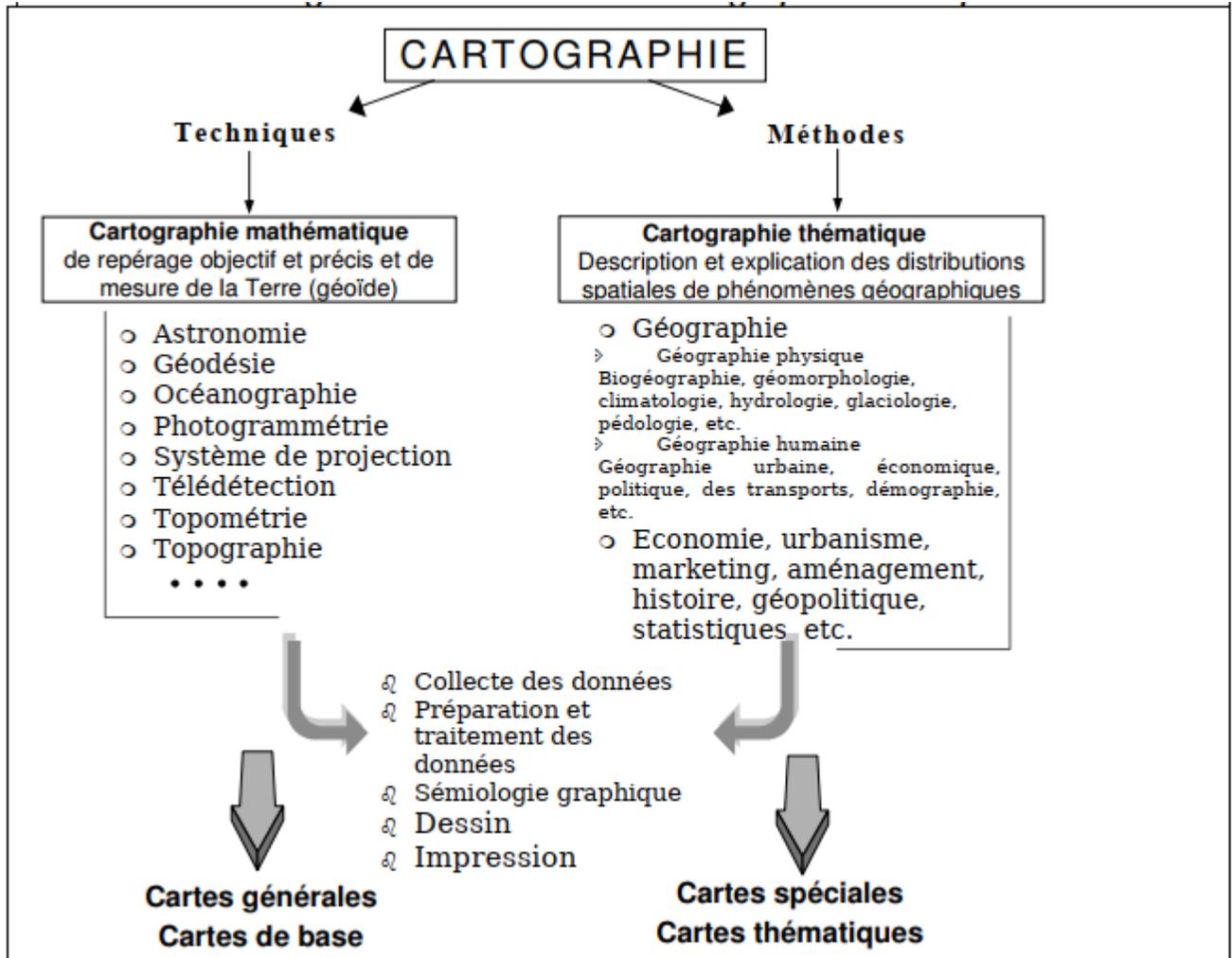
# I Cartographies. cartes

- généralités -

## 1 ) Qu'est ce que la cartographie ?

- La cartographie a pour but la représentation de la Terre ou d'une autre planète sous une forme géométrique et graphique grâce à la conception, la préparation et la réalisation de cartes. La cartographie est à la fois une science, un art et une technique.
- C'est une science, car ses bases sont mathématiques, notamment en ce qui concerne la détermination de la forme et des dimensions de la Terre puis le report de la surface courbe de la Terre sur un plan (la carte) grâce au système des projections et enfin l'établissement d'un canevas planimétrique et altimétrique. L'enjeu est la précision et la fiabilité de la carte.
- C'est un art, car en tant que mode d'expression graphique, la carte doit présenter des qualités de forme (esthétique et didactique grâce à la clarté du trait, à son expressivité et sa lisibilité) afin d'exploiter au mieux les capacités visuelles du lecteur. Cela exige de la part du concepteur et du réalisateur des choix dans la représentation.
- C'est enfin une technique, car elle nécessite d'amont en aval, l'emploi
- d'instruments dont les progrès ont bouleversé toute la filière cartographique
- (photographies aériennes, satellites, ordinateurs, impression et diffusion, etc.).
- La définition de la cartographie suppose que la représentation de la Terre s'accomplit grâce à un ensemble de techniques et de méthodes. Il en résulte les deux grandes branches de la cartographie.
- Les techniques précèdent les méthodes et engendrent une cartographie d'amont ou une cartographie « mathématique » ou « topographique », sachant que ces qualificatifs sont peu satisfaisants. Cette cartographie a pour finalité majeure d'établir les fonds de carte\* nécessaires à l'élaboration de toute carte. C'est là où se situent les fondements mathématiques et géométriques de la cartographie. Grâce à l'astronomie, à la topographie, à la photogrammétrie\*, à la géodésie\*, à la topométrie (ensemble des mesures faites sur le terrain pour la réalisation des cartes topographiques), à la télédétection\* (découverte de la Terre à distance) entre autres et bien sûr à l'exploration systématique du globe, on a pu donner de plus en plus précisément au fil du temps, les dimensions, la forme générale et une représentation à plat de la Terre. La connaissance de notre planète est à peine terminée et s'enrichit encore aujourd'hui avec les progrès de l'imagerie satellitaire.

Cette cartographie demande des compétences particulières que possèdent les topographes ou les géomètres par exemple. Pour le concepteur et réalisateur de cartes thématiques, les buts à atteindre sont différents puisqu'il utilise des fonds de cartes



considérer la cartographie comme art d'expression et comme un outil d'analyse, d'aide à la décision et de communication, d'où le contenu de ce livre axé essentiellement sur les méthodes de la cartographie.

- Les méthodes de la cartographie, c'est-à-dire la démarche et la réflexion intellectuelle que supposent l'acte de concevoir, réaliser puis lire des cartes thématiques (cf. définition plus bas) nécessitent d'autres compétences. Lire une carte thématique est en soit un acte complexe qui ne répond à aucune recette

prédéterminée. L'expérience du lecteur dans un domaine quelconque et sa capacité à décrypter la trame de l'organisation de l'espace géographique sont les deux

facteurs-clefs de la lecture efficace d'une carte. Il est par contre plus aisé de cerner les acquis que réclament la conception puis la réalisation d'une carte thématique puisqu'ils découlent plus ou moins directement d'une logique dans le choix du langage cartographique. Pour résumer, le respect d'une série de règles et de méthodes est garant d'une cartographie thématique efficace et fiable.

## 2) La carte

- Objet très ancien, plus ou moins complexe, aux multiples facettes et utilisations, on ne peut donner une seule définition de la carte. Toutes les cartes ont néanmoins un point commun, celui de représenter une portion de l'espace terrestre. Retenons deux définitions de la carte :
  - Selon F. Joly, «une carte est une représentation géométrique, plane, simplifiée et conventionnelle de tout ou partie de la surface terrestre et cela dans un rapport de similitude convenable qu'on appelle échelle ».
  - La carte est un dessin réduit et à plat du Monde ou d'une portion du Monde. Elle peut être aussi et d'autre part une représentation sur un fond de carte géographique, d'un phénomène quelconque concret ou abstrait. Cette représentation est faite sur papier ou sur un autre support tel le verre, le bois ou un écran d'ordinateur. Une carte est conçue à la main ou par une machine. Les distances sur la carte sont toujours dans le même rapport que sur le terrain.

La notion de carte n'est pas à confondre avec celle de plan\* qui représente un espace restreint. On parle de plans de maison, de quartier voire de ville mais jamais de plan de France ou d'une région.

- De ces définitions se dégagent cinq grands principes dont les conséquences pratiques guident ou devraient guider le travail de tout cartographe, professionnel ou non.
  - La carte est une représentation, un dessin : la carte est donc un document visuel. Ceci explique que la conception et la réalisation d'une carte doivent respecter des règles simples mais rigoureuses, issues des lois de la perception visuelle.
  - La carte est une représentation plane : la carte matérialise le passage de la sphère terrestre à un plan. Ce passage est réalisé grâce au procédé des projections. L'obligation de la projection implique qu'aucune carte n'est fidèle à la forme réelle de la surface terrestre. De plus, selon la projection retenue, le visage du territoire projeté sera très différent. Cette contrainte n'est impérieuse que dans le cadre d'une cartographie de grandes étendues de terrain (travail à petite échelle).
  - La carte est une représentation réduite : une carte n'a pas pour objectif de

représenter l'espace en vraie grandeur. Au contraire, le but est d'obtenir un document maniable sur lequel est représenté le terrain selon un rapport de réduction :

l'échelle.

- La carte est une représentation simplifiée : la réduction impose une série d'opérations graphiques que l'on regroupe sous le nom générique de généralisation et qui visent à choisir les objets à représenter et à remplacer leurs formes observées sur le terrain par des figurés conventionnels.
- La carte est une représentation conventionnelle : le cartographe utilise un langage, le langage cartographique, qui possède sa propre grammaire. Sa connaissance permet de transmettre au mieux une information géographique.
- De même que la définition de la cartographie a laissé entrevoir les deux grandes branches de cette discipline, celle de la carte différencie deux grands types de cartes : d'une part les cartes de base (appelées également cartes générales ou encore cartes classiques) issues de la cartographie mathématique et d'autre part les cartes spéciales.

Dès le 17<sup>ème</sup> siècle, l'homme a cartographié la Terre dans un but moins restrictif que celui de représenter la topographie des pays et de décrire la Terre. Les cartes sont devenues des instruments de connaissance, de décision, de prévision et de planification au service des Etats. Sont donc apparues des cartes spéciales ou cartes spécialisées aujourd'hui communément appelées cartes thématiques.

Une carte thématique a pour finalité de donner sur un fond de carte une représentation conventionnelle de faits et de phénomènes présentant un aspect de distribution dans l'espace et de leurs corrélations, à l'aide de symboles qualitatifs ou quantitatifs, géométriques ou figuratifs dont l'explication se trouve dans une légende.

Les phénomènes à représenter étant illimités, les cartes thématiques et leurs applications sont innombrables. C'est cette variété même qui fait certes la complexité mais aussi l'intérêt d'un point de vue professionnel des cartes thématiques conçues pour décrire, comprendre et interpréter l'organisation de l'espace afin, le cas échéant, d'agir.

- C'est lors de la conception et de la réalisation que se décide une très grande part de l'effet final du document cartographique.
- Le cartographe doit d'abord appréhender la réalité du terrain afin de répertorier et d'organiser les objets géographiques, bref les données\* quantitatives ou qualitatives qui constituent la base de la carte. C'est le cartographe qui décide quelles sont les données à conserver ou à escamoter. Cette sélection est souvent indispensable, car elle garantit la lisibilité du document final. Elle est souvent liée aussi au thème de la carte et le cas échéant au lectorat de la carte : un technicien ou un ingénieur sera capable de lire (ou exigera) des cartes infiniment plus complexes
- A ce choix des données (pourvu que celles-ci soient fiables et homogènes, s'ajoutent généralement un traitement de celles-ci. Là encore, le cartographe s'affirme comme le seul maître à bord. Par exemple, parmi les méthodes de découpage en classes des séries statistiques, il faut savoir choisir, sachant que chaque méthode possède ses propriétés et surtout débouchent sur un résultat cartographique exclusif.
- Les données étant sélectionnées, le cas échéant vérifiées puis traitées, il faut maintenant passer à la présentation du fond de carte, une autre prise de décision importante de la part du cartographe. Quelle projection choisir et surtout quelle échelle et quel degré de généralisation retenir ? A priori, le nombre de solutions est illimité mais le jugement du cartographe est encore une fois généralement guidé par l'objectif final de la carte.
- L'esprit d'initiative est encore de mise lors de la phase-clé que constitue le dessin de la carte. A la fois attendu et redouté, ce passage des données à l'expression cartographique a été grandement simplifié grâce à l'informatique.
-

### 3) L'informatique au service d'une nouvelle cartographie

L'apparition de l'informatique dans le domaine de la cartographie est déjà ancienne puisque les premières cartes par ordinateur datent du début des années 60. Néanmoins, à cette époque, la technologie encore balbutiante et surtout les obstacles financiers empêchaient l'expansion de la cartographie par ordinateur qui ne concernait qu'un noyau de spécialistes. Depuis, elle s'est perfectionnée sans cesse si bien qu'aujourd'hui, concevoir une carte sur ordinateur est en passe de devenir un acte aussi ordinaire qu'utiliser un traitement de texte. Cette (r)évolution a bouleversé toute la filière cartographique, d'amont en aval.

Pour le cartographe néophyte, la cartographie par ordinateur soulève un flot de questions, car celle-ci possède son jargon, ses méthodes et ses spécialistes.

#### **A noter**

Pour qualifier l'élaboration d'une carte avec un ordinateur, on a inventé une série de termes plus ou moins satisfaisants et spécifiques.

1 1 Le vocable cartographie assistée par ordinateur a le mérite d'être clair mais ses initiales (C.A.O.\*) étaient déjà utilisées par conception assistée par ordinateur, discipline qui fait référence aux traitements graphiques en général.

1 1 L'expression cartographie automatique est souvent utilisée pour qualifier toute la chaîne de fabrication d'une carte (des levés sur le terrain jusqu'au dessin et l'impression). On obtient donc au final une carte automatique. Il est vrai que l'ordinateur entraîne une automatisation de toutes les étapes de la réalisation d'une carte : tracé du fond de carte, traitement des données, dessin, légende automatique, impression, etc. Mais cette expression de cartographie automatique est abusive tant le rôle du cartographe reste fondamental à tous les stades de l'élaboration de la carte : choix du sujet, des objectifs, des traitements statistiques, de l'échelle, entrée des données, retouche d'images, etc. Le jour où l'ordinateur pourra prendre en charge, sans intervention du cartographe, la création d'une carte est encore loin.

1 1 On rencontre également les vocables d'infographie qui s'applique plus généralement aux traitements graphiques de l'information et de géomatique qui fait référence à l'ensemble des procédures de traitement de données géographiques par ordinateur dans l'élaboration du cadastre\* et de la carte topographique de base. Ces vocables sont peu employés hors des milieux professionnels intéressés.

11 Le néologisme cartomatique suggéré par le géographe Roger Brunet est un compromis entre cartographie assistée par ordinateur et cartographie automatique. On pourra également utiliser sans crainte la formule de cartographie par ordinateur.

### o **Les systèmes d'informations géographiques (S.I.G.)**

Le but de ce paragraphe est uniquement et simplement de tirer au clair les grandes lignes d'un secteur aux multiples ramifications et en perpétuelle évolution. Le fait que la plupart des personnes extérieures à la problématique des systèmes

d'informations géographiques et même bon nombre de professionnels assimilent les S.I.G. à des logiciels de cartographie est révélateur de la confusion qui règne dans ce domaine dont l'image et le fonctionnement tendent à se brouiller un peu plus chaque jour, particulièrement aux yeux du cartographe occasionnel.

Définition du S.I.G.

« Un S.I.G. est l'ensemble des structures, des méthodes, des outils et des données constitué pour rendre compte des phénomènes localisés dans un espace spécifique et faciliter les décisions à prendre sur cet espace ». (T. Joliveau).

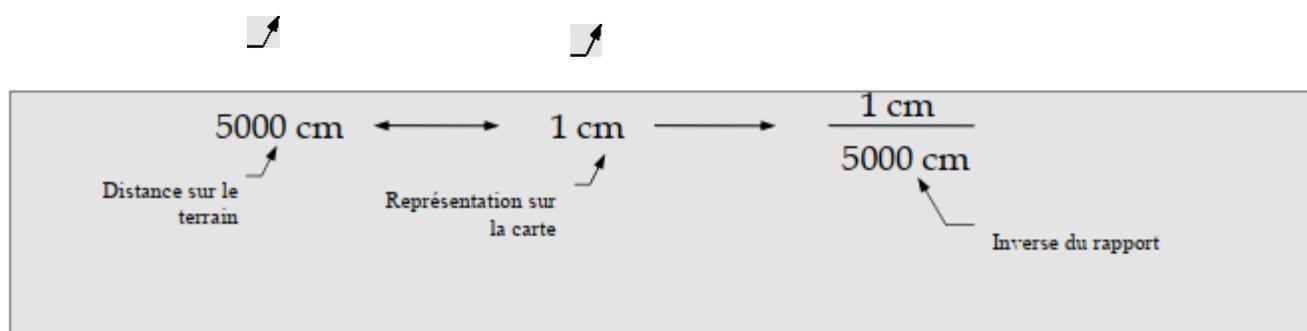
- Contrairement à une idée reçue et tenace, les logiciels de cartographie et les systèmes informatiques permettant de rassembler stocker, manipuler, traiter, gérer et analyser les données spatiales ne sont que des éléments d'un ensemble beaucoup plus vaste, cet ensemble étant le S.I.G. proprement dit.
- Cette définition insiste sur le fait essentiel que les S.I.G. sont des systèmes incluant à côté des outils matériels et logiciels, d'autres composantes tout aussi fondamentales : les structures, les méthodes et les données.

## L'échelle

• L'échelle d'une carte est l'inverse du rapport d'une distance et de sa représentation (définition du C.F.C.).

> L'échelle cartographique se présente sous deux formes :

- L'échelle graphique : « ligne droite ou abaque matérialisant sur la carte, l'échelle numérique » (définition du C.F.C.).



- L'échelle numérique est le rapport d'une distance mesurée sur la carte et sa valeur réelle sur le terrain. Une échelle de 1/100 000 signifie que 1 cm sur la carte représente 100 000 cm, soit 1000 mètres (ou 1 kilomètre) sur le terrain. En d'autres termes, un objet sur la carte sera 100 000 fois plus grand dans la réalité. Le tableau suivant donne les échelles numériques les plus courantes en France.

115	1 cm sur la carte représente	50 m sur le terrain	Plans cadastraux
1110	1 cm sur la carte représente	100 m sur le terrain	Plans cadastraux
1125 000	1 cm sur la carte représente	250 m sur le terrain	Ex. : Série Bleue IGN, 1750 cartes topographiques très détaillées pour couvrir l'algerie
1110 000	1 cm sur la carte représente	1 km sur le terrain	Ex. : Série Verte I.G.N., 74 toute la France.
1120 000	1 cm sur la carte représente	2 km sur le terrain	Ex. : carte routière Michelin
111 000	1 cm sur la carte représente	10 km sur le terrain	Ex. carte d'Atlas détaillée, carte routière I.G.N.
115 000	1 cm sur la carte représente	50 km sur le terrain	Ex. : cartes d'atlas*

N.B. : la production des cartes au 50 000<sup>ème</sup> a récemment été arrêtée en France.

- La notion d'échelle est très relative. Une carte à 1/5 000 peut être considérée à juste titre comme une carte à grande échelle. Mais elle sera une carte à petite échelle si on la compare à une carte à 1/500. Pour tenter d'établir une convention, l'Institut Géographique National a mis en place une terminologie afin de classer les cartes selon leurs échelles. Il en résulte trois catégories :
  - les cartes à moyenne échelle : de 1/25 000 à 1/100 000 inclus,
  - les cartes à petite échelle : de 1/100 000 à 1/500 000 inclus,
    - les cartes à très petite échelle : inférieure ou égale au millionième. La plupart des cartographes sont confrontés à des cartes à grande échelle (supérieure au 25 000<sup>ème</sup>) car ils travaillent à l'échelle de la ville, du quartier, voire de l'îlot. On parle alors parfois de plans\* : plan cadastral par exemple.

### Il convient de dire :

- carte *à* 1/x, et non pas carte *au* 1/x,
- échelle *de* 1/x, et non pas échelle *au* 1/x,
- en chiffres, on écrira carte au 25000<sup>ème</sup> et échelle du 25000<sup>ème</sup>,
- en toutes lettres, on écrira carte au millionième et échelle du millionième.

Attention à la terminologie petite échelle et grande échelle. L'échelle est un rapport : plus le dénominateur sera important et donc le rapport petit, plus l'échelle sera petite.

Exemples :

$$\frac{1}{5\,000\,000}$$

**Grand dénominateur =  
petit rapport = petite**

$$\frac{1}{500}$$

**Petit dénominateur =  
grand rapport =**

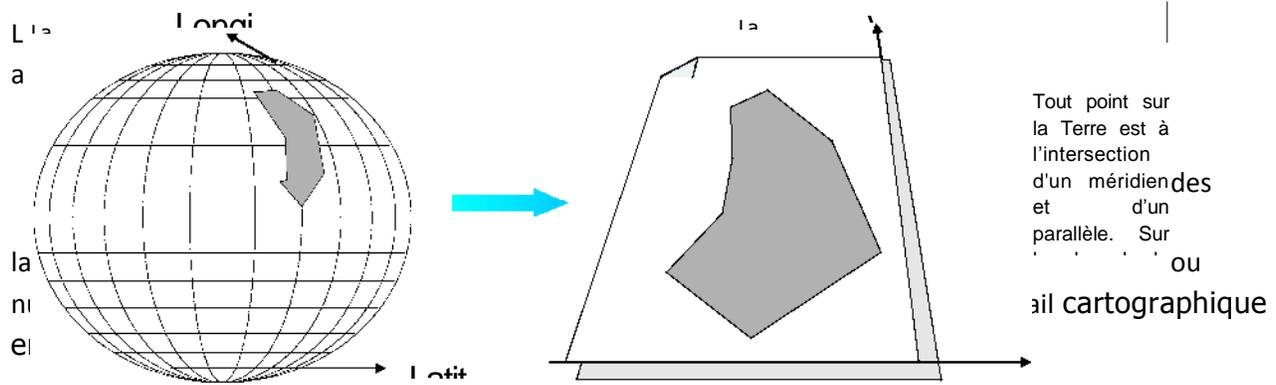
Une carte à grande échelle représente une petite surface mais avec beaucoup de détails tandis qu'une carte à petite échelle couvre une grande surface en sacrifiant au détail de la représentation. De ce fait, une carte à grande échelle autorise plus de détail et plus de précision tandis qu'un document à petite échelle nécessite une plus grande sélectivité : il y sera impossible de représenter les faits par leur forme réelle. Cela implique la *généralisation* du fond de carte et des phénomènes représentés (cf. Ci-dessous).

Lorsque l'on réduit ou agrandit une carte, l'échelle graphique est réduite ou agrandie automatiquement, en même temps que la carte. Par contre, l'échelle numérique est modifiée.

## Localisation - implantation

### 1) La localisation

Le premier effort du cartographe consiste à tracer sur sa carte, les objets géographiques. Une carte constitue un plan de dessin à deux dimensions. Les objets géographiques y sont localisés par leurs coordonnées\* x et y issues de leurs coordonnées géographiques sur la sphère terrestre, respectivement la longitude\* et la latitude\*.



Encore faut-il rendre visibles sur le papier les objets géographiques et, dans le cadre de la cartographie thématique, les données qui s'y rapportent. Pour cela, le cartographe dispose des trois figures élémentaires de la géométrie : le point, la ligne et la zone. A chaque figure correspond une implantation et des figurés symboliques particuliers.

### 2) L'implantation

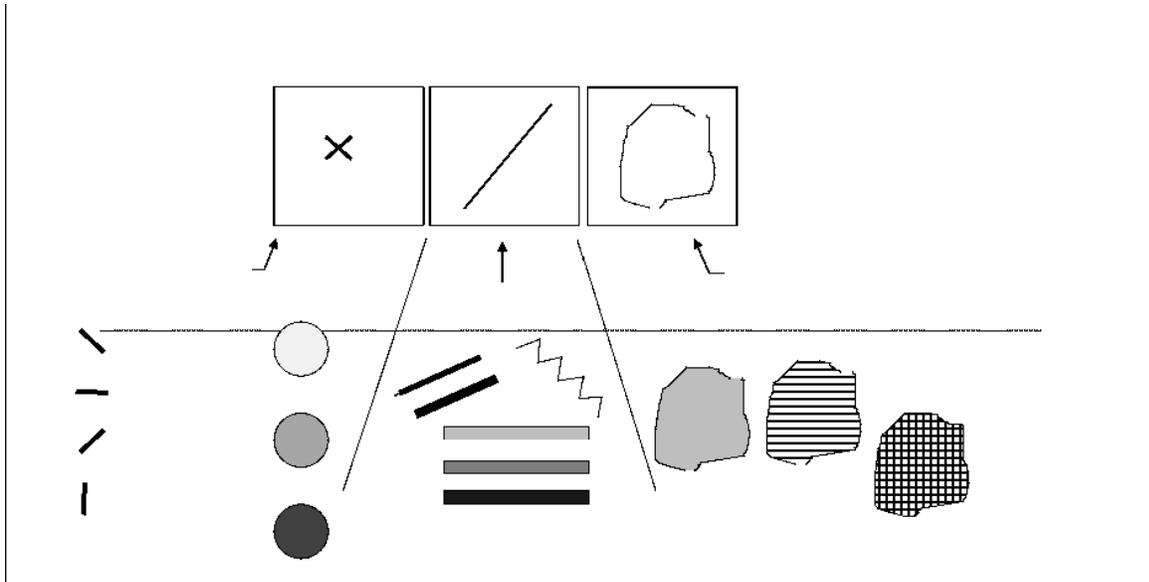
□ L'implantation est la transcription cartographique d'un objet ou d'un phénomène géographique sur un plan à deux dimensions. Il existe trois types d'implantation : l'implantation ponctuelle pour des phénomènes peu étendus et localisés précisément dans l'espace (un point géodésique, une maison sur un plan

cadastral, la position d'un navire par exemple). Cette localisation est centrée dans le plan de la carte sur un point, sans longueur, ni surface. Le cartographe rend visible ce point

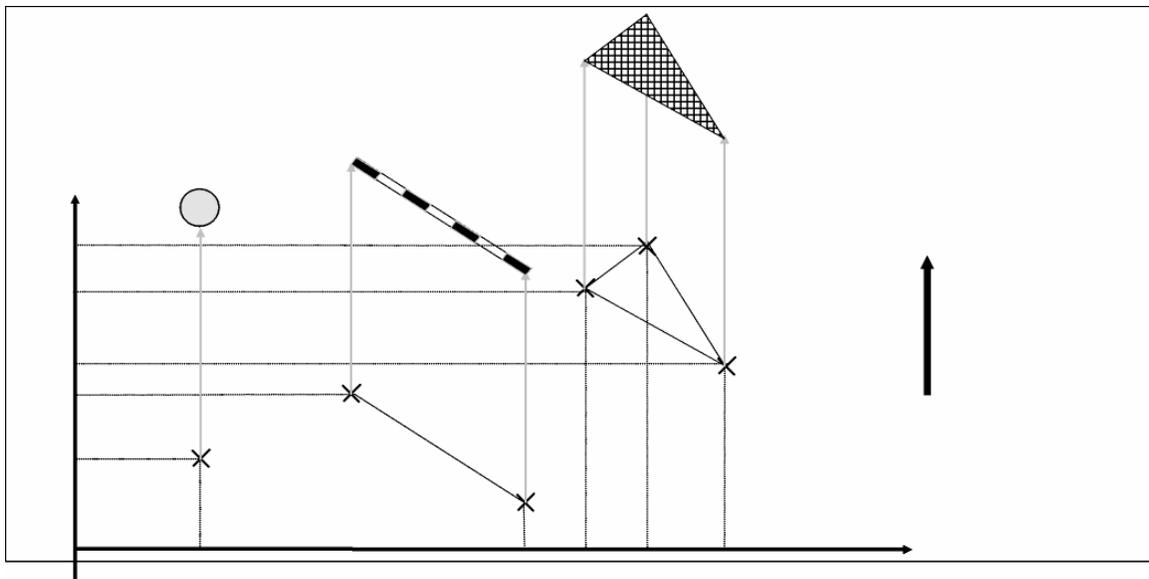
grâce à un figuré (rond, croix, dessin d'un navire...) qui peut varier de taille, de valeur, de grain, de couleur, d'orientation et de forme.

- L'implantation linéaire pour des phénomènes linéaires (routes, rivières, frontières, oléoducs, par exemple) localisés par une ligne dans le plan de la carte. Le cartographe rend visible cette ligne grâce à un figuré (une ligne) qui peut varier de taille (en fait de largeur), de valeur, de grain, de couleur, d'orientation et de forme.

Les signes élémentaires de l'expression cartographique



Les trois types d'implantations en cartographie et les figurés correspondants



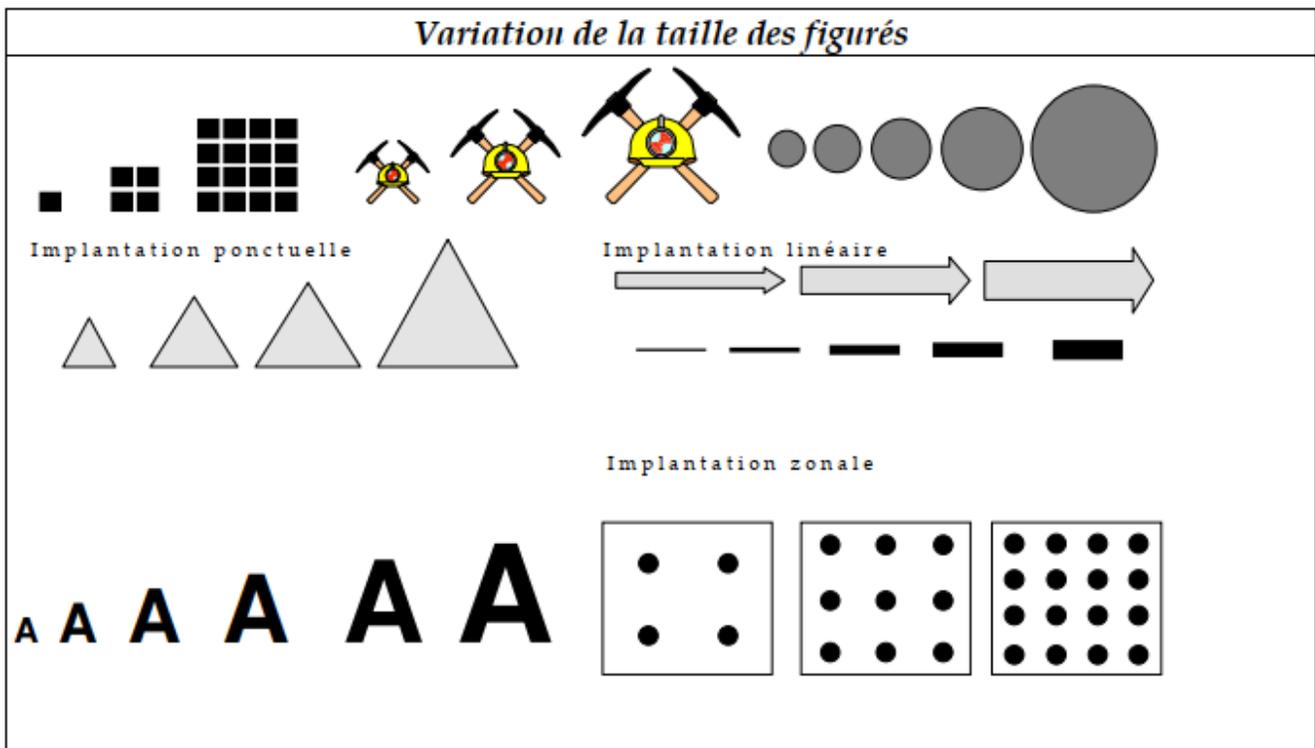
#### IV Les variables visuelle

du \_\_\_\_\_ langage cartographique

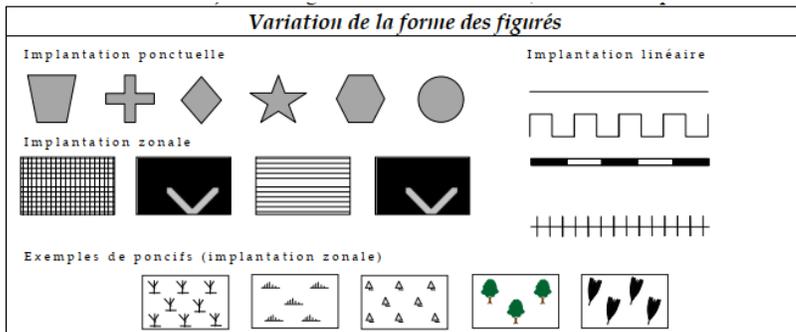
## 1) 1<sup>ère</sup> variable visuelle : la taille

### o Principes

- On fait varier la longueur, la largeur, la hauteur et par conséquent la superficie du figuré. Ainsi, la variation de taille consiste en une variation de surface.
- En implantation ponctuelle, le figuré peut être géométrique ou figuratif. Il peut également être formé de morceaux accolés. En implantation linéaire, c'est l'épaisseur de la ligne qui varie.  
En implantation zonale, rappelons que l'on ne peut modifier la surface de la zone. Cependant, les figurés internes à la zone (points ou lignes) peuvent varier en taille ou en nombre



- Chaque figuré possède une forme précise et déterminée. Changer la forme du figuré en implantation ponctuelle et en implantation linéaire consiste à changer son contour. Changer la forme d'un figuré en implantation zonale signifie modifier sa structure interne.
- Les solutions sont illimitées : un figuré géométrique tel qu'un losange peut devenir un carré qui peut lui-même être transformé en triangle...
- Lorsque la structure d'un figuré zonal est construite avec des éléments graphiques, des symboles ou un ensemble de symboles figuratifs (ou évocateurs) afin de signifier l'étendue d'un fait, on obtient un poncif.



o **Conseils**

1 1 La multiplication des formes sur la carte nuit à la lecture et à la mémorisation des figurés et nécessite un recours trop fréquent à la légende.

1 1 La variable visuelle forme engendre parfois des effets d'optique : à dimensions égales, un cercle paraîtra plus petit qu'un carré ou qu'un triangle.

Alors que la variable visuelle forme est utilisée uniquement pour exprimer des différences, cet effet d'optique peut suggérer une hiérarchie.

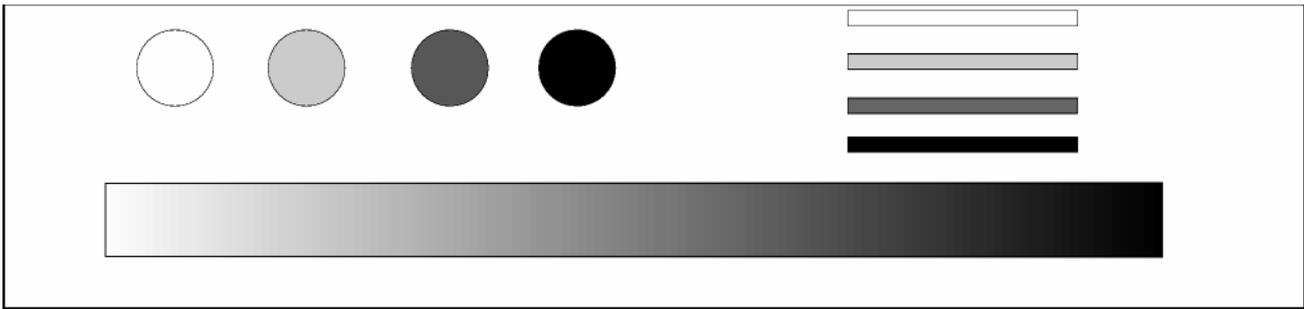
### 3) 3<sup>ème</sup> variable visuelle : la valeur

#### o **Principes**

- La valeur est le rapport entre la quantité de noir et de blanc sur une surface donnée. On agit donc sur la valeur en ajoutant du blanc ou du noir. Sur du papier blanc, c'est le noir qui a la plus grande valeur. Même si le fait d'influer sur la valeur est parfois délicat dans le cadre des travaux cartographiques manuels, cette variable visuelle est la plus utilisée en cartographie après la couleur.
- Les logiciels et les trames vendues dans le commerce mesurent la valeur en pourcentage : 100 % correspond au noir, 0% au blanc tandis qu'un gris de 40 % équivaut à 40 % de noir et 60 % de blanc. La variation de valeur est pour des raisons pratiques plus usitée que la variation de grain, car elle n'impose pas un équilibre entre le noir et le blanc.
- Le cartographe dispose de quatre solutions (qui peuvent être combinées entre elles ou avec d'autres variables visuelles) pour varier la valeur :
  - o changer la trame (ou texture). La trame est la structure interne d'un figuré.
- o La variation de trame s'obtient en composant et en faisant varier des ensembles d'éléments graphiques simples, ponctuels ou linéaires, répartis de façon parfaitement. La trame est donc une organisation, un dessin, de type hachures, pointillés, croisillons, damiers, etc
  - o Changer la graisse, c'est-à-dire l'épaisseur des figurés.
  - o Changer l'écartement, c'est-à-dire la distance entre les éléments de la trame des figurés.
  - o Changer la teinte (ou la saturation)

La teinte est la quantité de blanc et de noir pour une couleur donnée. On agit donc sur la teinte d'une couleur en y ajoutant du blanc ou du noir. La variation de teinte s'applique au noir et à toutes les couleurs de l'arc-en-ciel. La variation de teinte est monochrome : le passage du blanc au jaune pur est une variation de teinte et non de couleur.

Variation de teinte (ou de saturation) et donc de la valeur du blanc au noir

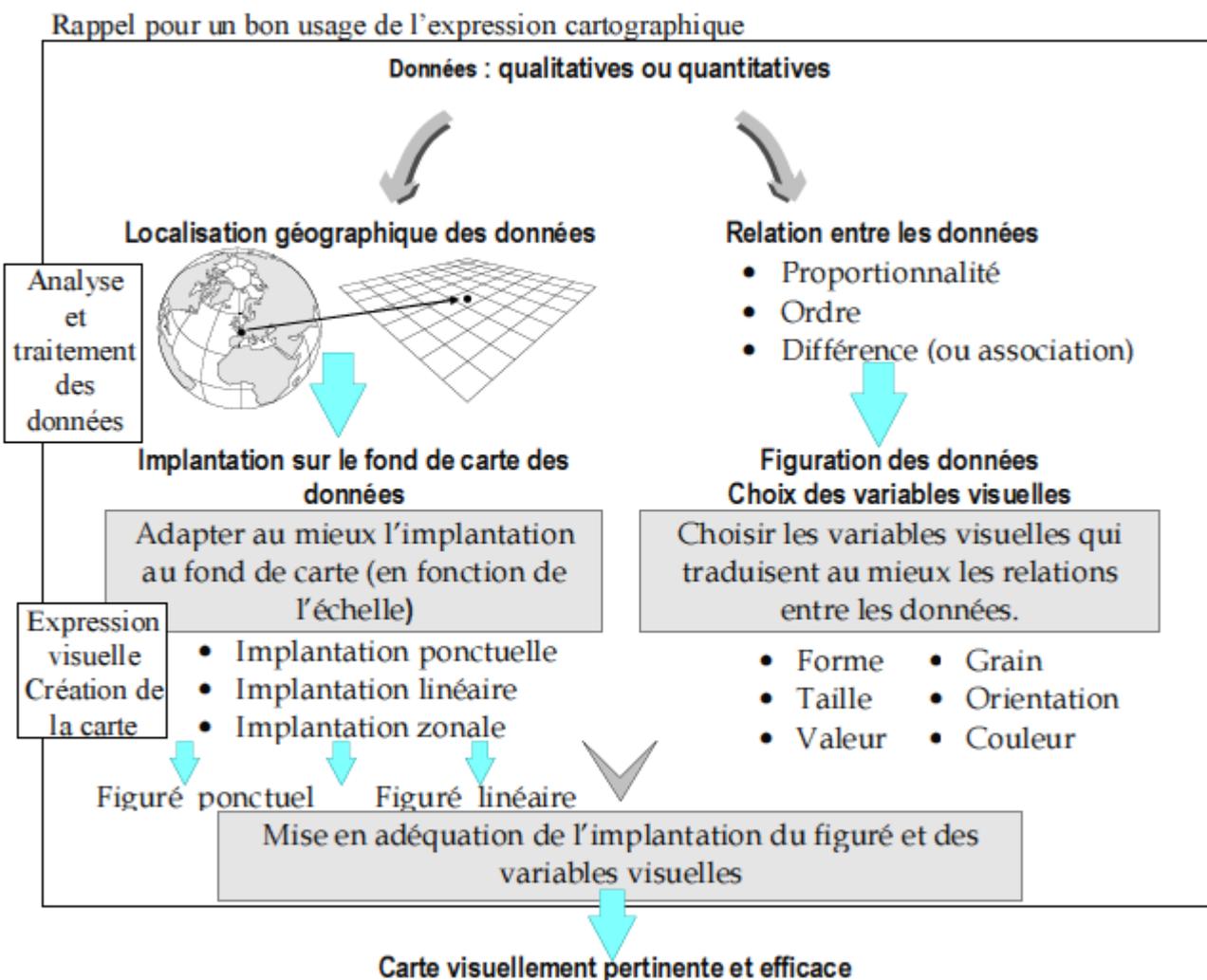


Expression cartographique des relations de proportionnalité, d'ordre et de différence entre les données en noir et blanc - récapitulatif -

	Quantité		Classement	Différence
	Masses	Taux	Possibilité d'utiliser la taille mais de façon indicative	
Implantation ponctuelle				
Implantation linéaire				
Implantation zonale				
	↑ Variables visuelles en NP Taille	↑ Variables visuelles en N§ Valeur	↑ Variables visuelles en NP Valeur Grain	↑ Variables visuelles en N§ Orientation Forme Grain

## Etre rigoureux avec la collecte et le traitement des données

- ❑ Toutes les cartes sont le résultat d'observations et la transcription graphique de données quantitatives ou qualitatives. Une carte topographique par exemple est l'aboutissement de travaux de géodésie\*, de planimétrie, de topographie, etc. Pour les cartes thématiques, la transformation de la donnée brute en une représentation cartographique apparaît moins technique mais nécessite tout autant de rigueur dans le rassemblement et le traitement des données. Leur forme originelle ainsi que leur provenance sont variables : statistiques, cartographiques, résultats d'enquêtes, recensement, levés, études de terrain, etc.
- ❑ Trop nombreuses pour être directement cartographiées, les données doivent faire l'objet de traitements (mathématiques, graphiques, statistiques et fréquemment d'une mise en classes).



## Conseils pour garantir la lisibilité d'une carte

## 1 1 La présentation graphique doit être soignée.

Ce postulat est celui qui rebute le plus les cartographes amateurs rarement sensibilisés aux arts graphiques. Avec Cartes & Données, c'est l'ordinateur qui dessine avec tout ce que cela implique en terme de précision et de rapidité du trait.

## 1 1 Il faut travailler à l'économie.

Etrangement, une carte très détaillée donne davantage confiance, même si elle est erronée. Une carte épurée trouble le lecteur qui met en doute sa fiabilité. Pourtant, les meilleures cartes ne sont pas celles qui comportent le plus de signes, au contraire. Moins une carte est surchargée, plus la carte est simple de lecture et plus le message est efficace. Le cartographe est ainsi amené à éviter les légendes interminables. Lorsque les signes sont nombreux, les superpositions deviennent inévitables et difficiles à gérer puis à lire. Il ne faut donc pas utiliser plusieurs signes pour un même fait (un figuré ponctuel et un figuré zonal par exemple).

## 1 1 Les figurés doivent être bien différenciés.

La lisibilité d'une carte passe aussi par une bonne différenciation des figurés. C'est ce que l'on nomme la séparativité. Deux faits différents seront identifiés sur la carte sans risque de confusion.

## 1 1 Les figurés doivent être hiérarchisés.

Une carte représentant plusieurs phénomènes est lisible et expressive si elle est hiérarchique.

Si le lecteur n'est pas capable de trier et d'hiérarchiser visuellement les informations représentées, en d'autres termes si aucune configuration spatiale ne se dégage de la carte, alors celle-ci n'aura pas atteint son objectif. Pour garantir la hiérarchisation des faits représentés et donc la hiérarchisation des figurés sur la carte, le concepteur doit se poser deux questions :

- Que faut-il montrer ,

Cela suppose de la part du cartographe, un effort de synthèse : il doit décider des phénomènes à représenter et à éliminer. Cela aboutit à une simplification de la réalité.

- Que faut-il mettre en valeur ,

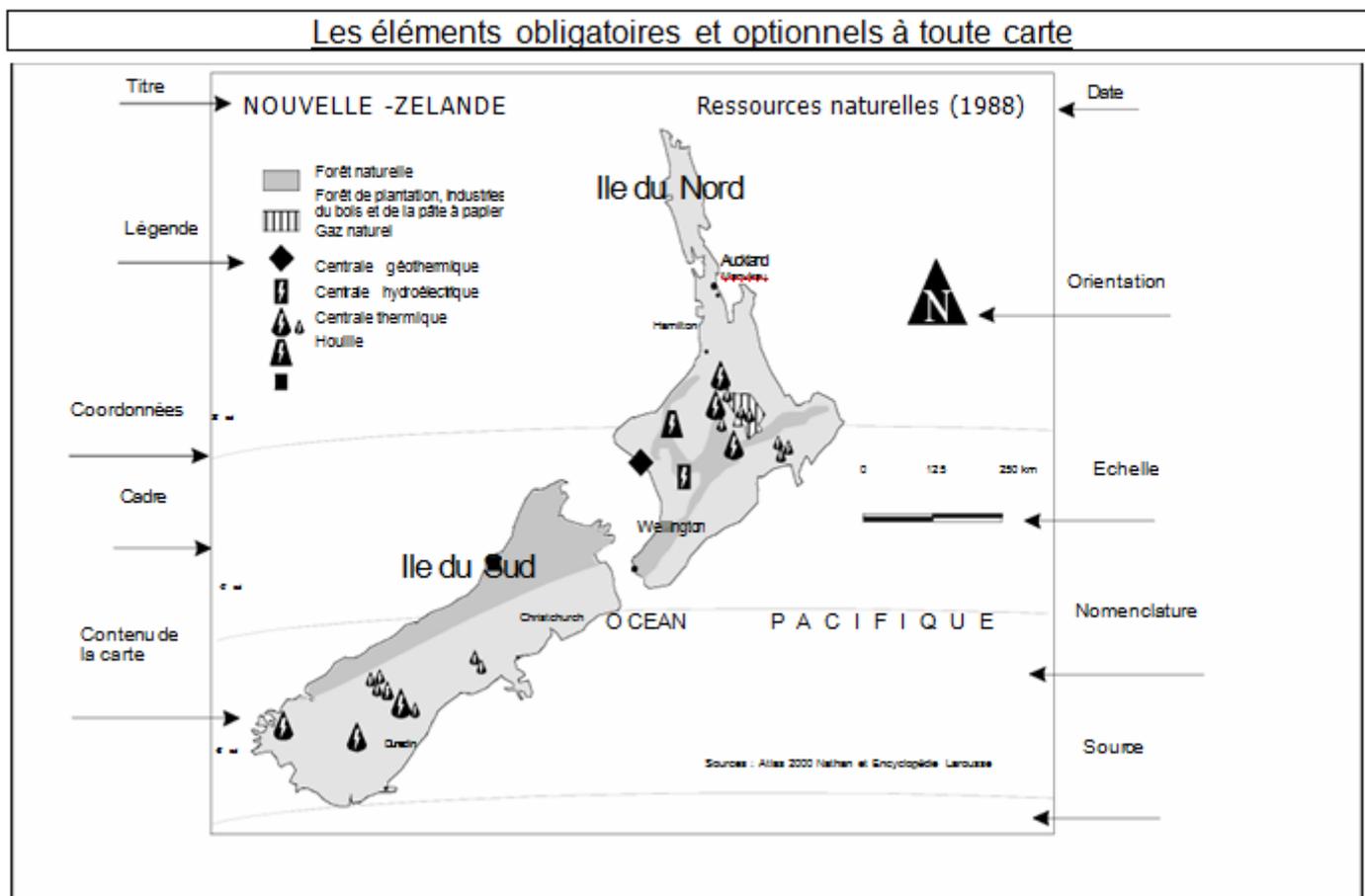
En fonction du thème, de la destination de la carte et du public visé, le cartographe doit assumer l'initiative d'une mise en relief de certains faits et du retrait d'autres faits. Cette mise en valeur et son contraire s'accomplissent grâce à toutes les solutions offertes par le langage cartographique et aux six variables visuelles.

La hiérarchisation prend tout son sens lorsqu'il faut exprimer des différences d'intensité d'un phénomène grâce à une gradation (en couleur ou en noir et blanc). Dans ce cas, le choix des couleurs ou des grisés (ou trames) doit être logique : rappelons que les couleurs se décomposent en couleurs froides : violet, bleu, vert... et en couleurs chaudes : jaune, orange, rouge.... et qu'aux fortes valeurs correspondra un ton chaud ou bien un grisé (ou une trame) sombre.

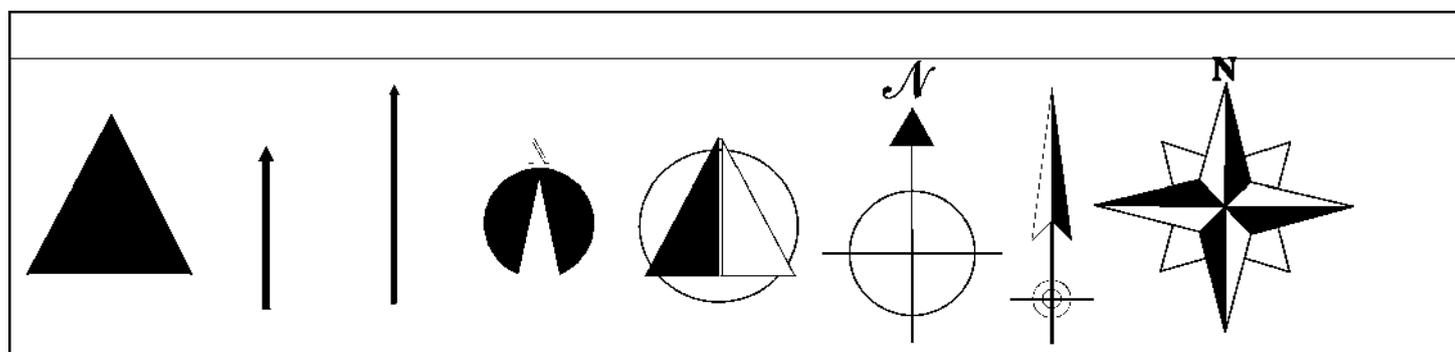
## 1 1 La légende doit être ordonnée et présentée clairement.

Graphiquement, la légende doit être claire et présentée avec rigueur et soin. De même que pour l'introduction d'un texte, la légende joue un rôle fondamental sur le jugement du lecteur d'une carte.

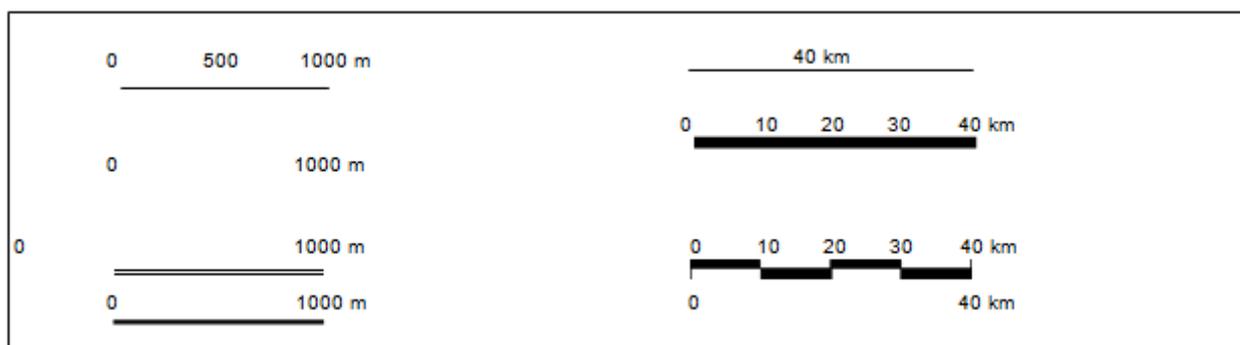
#### 4) Une carte doit être complète



#### Quelques représentations de l'orientation



## Echelles graphiques



### Conseils pour la conception et la réalisation de la légende

**1 1** La légende doit être exhaustive.

La légende doit présenter tous les signes utilisés dans la carte. Certains faits sont suffisamment clairs et évidents pour que le cartographe omette de les faire figurer dans la légende (trait bleu sinueux d'une rivière ou d'un fleuve, aplats\* bleus pour la mer) mais ces phénomènes bénéficient d'un symbolisme naturel rarissime en cartographie.

**1 1** La légende doit être ordonnée.

Afin d'assurer la clarté et les qualités d'analyse de la légende, il est souhaitable de créer des groupements par thèmes (réseau routier, habitat, données socio-démographiques...). Certes, une telle présentation de la légende ne convient pas à certaines cartes, par exemple les cartes à un thème, mais est nécessaire pour les cartes polythématiques.

**1 1** La légende doit être soignée graphiquement.

On a déjà évoqué le fait que la légende gagne beaucoup en clarté si les figurés et les textes sont alignés.

Un échantillon de chaque figuré zonal doit figurer dans un rectangle appelé caisson\*. A côté de chaque caisson, on indique les valeurs ou les descriptions correspondantes.

o Pour les valeurs numériques (données quantitatives), les solutions de présentation sont nombreuses mais plus ou moins judicieuses.

O Pour les valeurs non numériques (données qualitatives), les commentaires doivent être brefs et précis :

O Pour les données numériques en implantation ponctuelle, on dessine les figurés correspondants en ordre croissant ou décroissant accompagnée des valeurs correspondantes.

**1 1** La mise en page de la légende doit être adaptée à l'agencement de la carte.

## Les règles à respecter pour la construction de la légende

Exhaustive: tous les signes utilisés par la carte sont répertoriés dans la légende.

2 Fidèle : les signes répertoriés doivent avoir les même formes, tailles, couleurs que sur la carte (et vice-versa).

3 Claire : les signes et le texte sont alignés, le texte est bien écrit, précis et concis et il ne faut pas hésiter à découper la légende en sous-parties.

4 Classée par type de figurés : si possible, on essaye de regrouper les figurés ponctuels entre-eux, les figurés zonaux avec les figurés zonaux, etc.

5 Classée par type de phénomènes : on crée des groupements en mettant des titres et des sous-titres.

6 Pour les figurés proportionnels, on les dessine tous si leur nombre sur la carte est restreint. Sinon, on retient quelques figurés repères.

7 Les progressions de valeur doivent apparaître. On préfère des valeurs rondes à des valeurs quelconques.

## Un titre

- Egalement obligatoire, le titre expose dans le moins de mots possibles, le contenu de la carte.
- Le titre doit être immédiatement visible : souvent écrit en capitales, on peut aussi jouer sur la graisse et la taille des lettres.
- La tournure du titre est fonction de l'objectif de la carte : il sera séducteur pour les dépliants touristiques ou publicitaires (« une région aux mille facettes », « un carrefour de l'Europe ») mais objectif et sans fantaisies pour les cartes d'aide à la décision.
- Il doit en tout cas toujours être bref et ne pas se présenter sous la forme d'une phrase avec sujet, verbe et complément.
- Il est inutile d'y faire figurer les mots « localisation » ou « carte de », car par définition une carte localise et le lecteur est assez sensé pour savoir qu'il lit une carte.

### Les coordonnées\*

Les coordonnées (latitude et longitude) sont utiles pour les cartes à petite échelle, pour certains thèmes (les climats par exemple) ou lorsque le territoire présenté est lointain et/ou peu connu. Dans ce cas, il est intéressant de mentionner en lieu et place, des coordonnées (souvent en dehors du cadre) voire le nom d'un lieu géographique célèbre situé à la même latitude ou longitude que le territoire cartographié.

### La source

Indispensable pour les cartes statistiques, elle permet de vérifier l'origine de l'information, sa validité et sa marge de confiance.

☐ La date

Elle est, quel que soit le type de carte, obligatoire. Sans date, on ne peut contrôler le degré d'ancienneté de l'information, ce qui est capital pour l'information géographique en perpétuelle évolution.

☐ La nomenclature

- La nomenclature est l'ensemble des noms de lieux ou de faits géographiques écrits sur le fond de carte. Elle est bien sûr nécessaire sur les cartes de localisation pour lesquelles la liste des noms de lieux constitue une base.
- Dans la plupart des cartes d'analyse, de synthèse ou modèles, la nomenclature se fait discrète voire disparaît. Il est parfois souhaitable de faire figurer au moins quelques noms de points-clés (place, gare, cathédrale, rivière...) sur les cartes statistiques à grande échelle. Cela aide le lecteur à se repérer. La nomenclature sera toujours sobre afin de ne pas nuire au message de la carte.
- Pour varier la nomenclature selon l'importance et la nature des objets auxquels elle se rapporte, le cartographe a le choix de jouer sur la forme, la taille, la valeur et la couleur des lettres et des mots comme il le ferait avec des figurés ponctuels, linéaires ou zonaux.