

Chapitre II : Généralités sur la cartographie

II.1 Définition

Il y a plusieurs définitions de la Cartographie et de la Carte, parmi eux :

II.1.1 Cartographie

- L'ONU en 1949 donnait la définition suivante :
« C'est la science qui traite de l'établissement des cartes de toutes sortes. Elle englobe toutes les phases de travaux depuis les premiers levés jusqu'à l'impression finale des cartes ». [C]
- 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]
- L'Association Cartographique Internationale a donné une autre définition en 1966 : « La cartographie est l'ensemble des études et des opérations scientifiques, artistiques et techniques, intervenant à partir des résultats d'observation directes ou de l'exploitation d'une documentation, en vue de l'élaboration et de l'établissement des cartes et autres modes d'expression, ainsi que dans leur utilisation ». [7]

II.1.2 Carte

- Selon Fernand Joly, « Une carte est représentation géométrique plane, simplifiée et conventionnelle, de tout ou partie de la surface terrestre et ceci dans un rapport de similitude convenable qu'on appelle l'échelle. » [7]
- Une carte est une représentation d'un espace géographique. Elle met en valeur l'étendue de cet espace, sa localisation relative par rapport aux espaces voisins, ainsi que la localisation des éléments qu'il contient. [C]

II.2 Classification des cartes thématiques

Une classification doit regrouper les individus selon leurs caractères fondamentaux, soit en considérant le contenu, soit le mode d'expression. [1], [7]

II.2.1 Classification selon le contenu

Selon le contenu d'une carte, on peut retenir deux classes :

- Les cartes topographiques
- Les cartes thématiques

On peut effectuer un classement par thème pour les cartes thématiques. Ainsi, on peut avoir les cartes :

- **Physiques** : Géophysique, Géologique, Géomorphologique, Pédologique, Hydrologique, Climatologique, Météorologique, Bathymétrique ou marines.
- **Biogéographiques** : Phytogéologique, Zoologique, Ecologique Forestière
- **Géographie humaine** : Démographique, Sociologique, Politique, Administrative.
- **Economique** : Agricole, Industrielle, Culturelle, Transport, Commerce
- **Géographie générale** : Cartes générales aux petites échelles, etc.

II.2.2 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.

a- Degré élémentaire de lecture, la carte d'inventaire (ou descriptive) :

Il s'agit des cartes pour les spécialistes en la matière. Le lecteur utilise la carte comme une simple banque de données, une mémoire graphique à partir de laquelle on peut extraire des informations.

Exemples : Carte géomorphologique, carte des ressources en eau, carte des ressources en sol. Il faut faire un effort de lecture pour en tirer les informations.

b- Degré moyen de lecture, la carte de traitement ou d'analyse (interprétation visuelle)

Il s'agit des cartes qui nécessitent des interprétations, en tenant compte des relations spatiales figurées sur les cartes. Ce type de carte permet à l'utilisateur de traiter l'information.

Exemples : Carte de déforestation (relation spatiale), carte de population (nombre, densité, tranche d'âge, activité, sexe).

c- Degré supérieur de lecture, la carte d'information et la carte de synthèse

Il s'agit des cartes pour les lecteurs non-initiés et les décideurs, qui ont pour but de communiquer l'essentiel de l'information par une vision globale de l'image graphique en la rendant immédiatement mémorisable.

Exemple : Densité de population (hauteur %)

II.2.3 Classification des cartes au point de vue méthodologique

a- **Cartes analytiques** : sont celles qui représentent l'extension et la répartition d'un phénomène donné (ou d'un groupe de phénomène apparentés ou d'un particulier d'un phénomène) sans autre but que de préciser ses rapports avec géométrie.

Exemple : carte topographique

b- Cartes synthétiques : ce sont des cartes d'explications et de présentation. Elles résultent de la superposition ou transformation des données de plusieurs cartes analytiques.

Exemple :

- Carte géomorphologique détaillée
- Carte d'occupation du sol

c- Cartes statiques et cartes dynamiques :

- ❖ Le point de vue statique consiste à traiter le sujet en un moment déterminé, comme sur un instantané photographique.
- ❖ Le point de vue dynamique vise à faire apparaître sur la carte le sens et la valeur des modifications qui ont pu se produire, ou qui se produiront dans un intervalle de temps donné.

Exemples :

- Les cartes des flux qui concernent les déplacements, dans l'espace : nomadisme, migrations, circulation, transport des produits, des personnes de l'énergie.
- Les cartes d'évolution qui concernent essentiellement les transformations d'état d'un phénomène dans le temps (Exemple : Carte d'urbanisme).

II. 3 Représentation cartographique

La compréhension de l'image cartographique repose sur des règles de construction de la symbolique, c'est la sémiologie (étude des signes et de leur signification), elle repose également sur une utilisation codifiée des écritures et sur des principes esthétiques généraux. [1]

II.3.1 Les variables visuelles

On parle de variables visuelles quand on parle de :

Forme : c'est la trace du contour de l'objet. L'objet est donc représenté soit par de forme creuse soit par de forme pleine. Exemple :  Forme pleine  Forme creuse

Dimension : la taille d'un symbole n'est pas forcément assujettie à la géométrie de l'objet qu'elle représente mais à l'importance que l'on désire attribuer aux messages.

Orientation : c'est la direction du symbole par rapport aux directions de base de la carte, les bords verticaux et horizontaux de cadre.

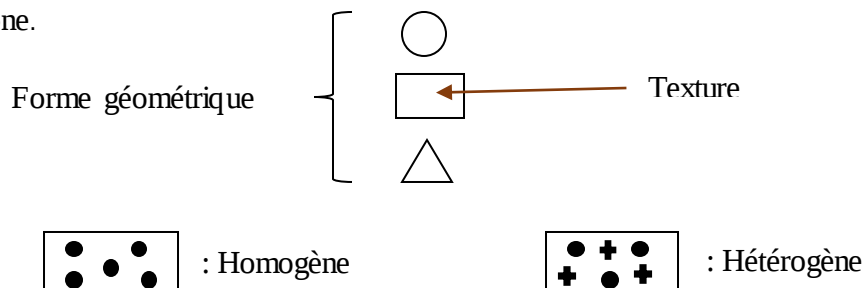
Couleur : sensation physiologique résultant de l'ensemble des radiations lumineuses perçues par l'œil.

Valeur : c'est la progression inverse et continue du blanc jusqu'à la saturation complète d'une couleur.

En général :

- En terme couleur, la variation de la valeur se traduit par la variation de la saturation en conservant la même teinte.
- Pour les hachures, la fréquence des traits traduit la valeur.
- Pour les couleurs et les hachures, le palier le plus clair étant habituellement considéré comme moins important ou celui signifiant la quantité la plus faible.

Structure : c'est l'organisation spatiale d'éléments unitaires (appelés texture) servant à signifier une zone.



- Structure géométrique : si les éléments ont une forme géométrique régulière.
- Homogène ou hétérogène : si les éléments de la texture ne sont pas tous identiques.

Dynamique : Cette variable est caractérisée par les différents modes de changement, d'état d'un symbole en un temps donné :

- Déplacement
- Clignotement : apparition et disparition de l'objet
- Mutation : remplacement d'un objet par un autre

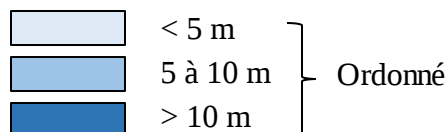
II.3.2 Propriétés de variables visuelles

Différenciation : C'est la propriété de sélectivité qui permet d'identifier le caractère original d'un élément ou d'un groupe d'éléments parmi les autres. Les sept variables ont tous des propriétés différentielles. On prend quelques exemples de certaines variables :

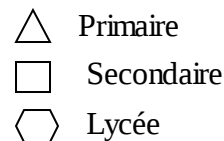
- Propriétés différentielles de la variable visuelle dimension: gros et petits points
- Propriétés différentielles de la variable visuelle forme : rond ou carré
- Propriétés différentielles de la variable visuelle orientation : droit ou penché
- Pour la variable visuelle orientation structure : homogène ou hétérogène

Ordre : la relation d'ordre est le moyen de pouvoir appréhender une hiérarchie. Par exemples :

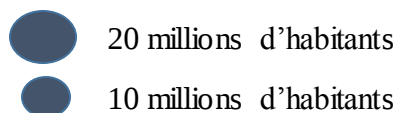
Profondeur de l'eau : bleu clair, moyen et foncé



Ecole : nombre de côtés du polygone



Quantité : propriété qui permet d'apprécier la valeur de chaque élément par rapport aux autres. La quantité se repère ainsi à la dimension ou la saturation. Par exemple : nombre de population.



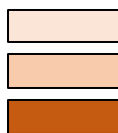
Associativité : elle permet d'associer des éléments de nature différente.

Exemple1 : Investissement en fonction de la pulvérisation d'engrais.

Investissement



Pulvérisation d'engrais



Les deux légendes sont associatives

Exemple2 : Pour la variable dynamique

- vitesse de vents (carte dynamique)
- vitesse de propagation des pollutions

Les variables valeurs, couleurs, dynamique et forme peuvent être associatives. Il est à remarquer que les variables visuelles peuvent se combiner entre elles.

II. 4 Langages des cartes thématiques

L'objet d'une carte thématique est de donner sur un fond repère une représentation conventionnelle des phénomènes localisables de toutes natures (concrets ou abstraits ; ayant un caractère différentiel ou associatif, ordonné ou quantitatif). [8], [C]

Il existe ainsi 3 différents types de représentation :

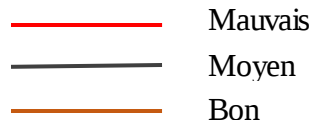
II.4.1 Représentation des composantes qualitatives

Seul le caractère de différenciation sera ici pris en compte.

- **Représentation ponctuelle** : La forme et l'orientation sont les variables utilisés pour créer le symbole (O □ ∇ Δ). Par exemple, la qualité de réception de réseau téléphonique : Bonne, moyenne, mauvaise.

- **Représentation linéaire** : Seules la forme et la couleur sont disponibles.

Exemple : Etat de la route



- **Représentation zonale** : Les trames (textures) et couleurs peuvent être utilisées pour différencier.

Exemple : rizière

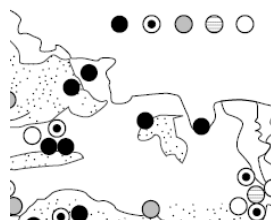


II.4.2 Représentation des composantes ordonnées

Il s'agit de l'hierarchisme des données sans introduire de notion quantitative. Seuls les variables valeur, taille et dynamique ont un caractère ordonné.

- **Représentation ponctuelle** :

Exemple : classes administratives d'un lieu



- **Représentation linéaire** : On peut utiliser les variables taille et valeurs.

Exemple : Etat de la route (bon, moyen, mauvais)

- **Représentation zonale** : Seule la variable valeur subsiste.

Exemples :



II.4.3 Représentation des composantes quantitatives

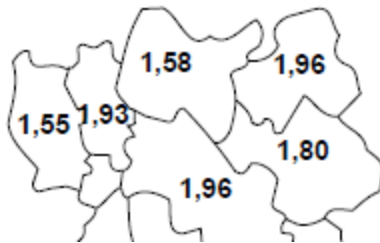
Seule la variable dimension qui est quantitative, la symbolique se traduira par une variation de la taille des éléments ou de leur nombre. Les données quantitatives peuvent s'appliquer soit à des phénomènes discrets, soit continus.

II.4.3.1 Les phénomènes discrets

a- Représentations ponctuelles à un seul paramètre

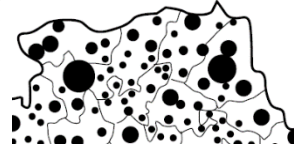
▪ Semis de valeur

C'est la représentation la plus élémentaire, la localisation se fait sous forme de points auxquels on associe un nombre. Exemple : Nombre de population par Fokontany.



▪ Figuré par points proportionnels géoréférencés

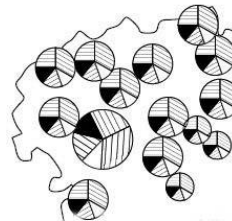
Ici, la taille du point est proportionnelle aux quantités absolues. En plus, la longueur de la variable (dimensions minimale et maximale du symbole) est en fonction de l'échelle de la carte. Exemple : Production en tonne du manioc.



b- Représentations ponctuelles à plusieurs paramètres

Le principe consiste à représenter les différentes quantités par de petits diagrammes juxtaposés à l'emplacement géographique du phénomène. La construction de ces diagrammes peut être orthogonale, circulaire, ou polaire.

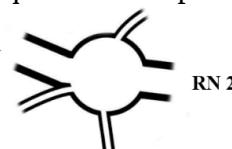
Exemple : Carte démographique



c- Représentations linéaire

Elle sert à traduire des notions de flux et de trafic sur des itinéraires. La seule solution satisfaisante consiste à adapter la largeur des signes du réseau aux quantités à exprimer.

Exemple : largeur de la route correspondant au trafic par jour



II. 5 Les écritures

II.5.1 Classification des informations écrites

Les informations localisées contenues dans la carte portent le plus souvent des noms : forme de terrain, région, lieux habités, etc. [D]

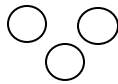
Les informations écrites peuvent être classifiées en 3 catégories :

- **Toponymie** : il existe deux types
 - Les dénominations (appellation originale de l'objet). Par exemple : Fenoarivo.
 - Les termes génériques comme : Montagne de, Ile de.

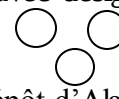
- **Les désignations** (renseignement $\neq$ symbole dans la légende).

Exemple :

Carte classique



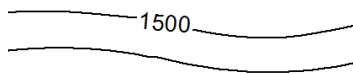
Carte avec désignation



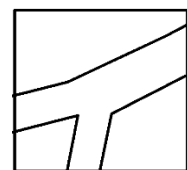
Dépôt d'Alarobia

- **Les renseignements complémentaires** (renseignements répétitifs $\neq$ symboles dans la légende) : côte d'altitude ou de courbe, prolongation, etc.

Exemples : côte de courbe de niveau



Prolongation



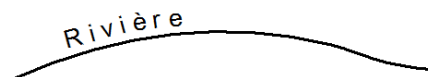
vers Toamasina

← Renseignement complémentaire

Remarque :

Le but des écritures est aussi de renforcer les caractéristiques des objets qu'elles désignent.

On prend un exemple en utilisant les relations spatiales : Adaptation de la disposition des mots à la forme de l'objet.



II.5.2 Règles orthographiques

a- Emploi des majuscules et minuscules [D]

- Pour les dénominations : Majuscule à toute les premières lettres des mots sauf le mot de liaison (de, et, ou, sur, sous).

Exemples: Nosy Be, Befandriana Avaratra.

- Pour les désignations : Majuscule à la 1^{ère} lettre du mot initial seulement

Exemple : Hôtel de ville

Si la désignation accompagne la toponymie, l'ensemble est considéré comme toponyme.

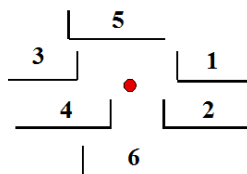
b- Emploi des abréviations [D]

Exemples : Andranomandevy → A^{no}mandevy

Ambatolampy → A^{to}lampy

II.5.3 Dispositions des écritures

L'ordre préférentiel de l'emplacement du nom par rapport à l'objet à représenter est comme suit :



II. 6 Différentes parties d'une carte

Les deux grandes parties d'une carte sont :

- La partie utile de la carte (corps)
- L'habillage qui est l'ensemble des renseignements et graphismes qui se trouvent en dehors de la surface cartographiée. [9]

Le tableau ci-dessous montre les éléments fondamentaux qui composent une carte :

Tableau 1 : Les éléments fondamentaux d'une carte

Titre de la carte	C'est la vocation principale de la carte Exemple: carte d'Occupation du Sol, carte hydro morphologique
Informations concernant le repérage de la zone cartographiée	- Référence de la carte par rapport à la grille ou unités administratives environnantes - Information latérale et aux coins
Partie utile de la carte	C'est la carte principale
Légende	- Les symboles et les légende correspondantes - Sources des données - Sources des coordonnées - Orientation géographique et/ou magnétique - Le nom et l'adresse de l'éditeur, le copyright, les logos
Cadre	- Orle : c'est le trait fin qui limite la zone cartographiée + information relative aux voies de communication sortant de la feuille - Coordonnées géographiques des angles des feuilles - L'échelle graphique des coordonnées géographiques

Source : Auteur

II. 7 Études et conceptions d'une carte

La conception d'une carte a toujours la même démarche quel que soit le type. []

Conception : {modélisation + élaboration de spécifications (produits) +
méthode de fabrication (production)}

La conception de carte est ainsi divisée en 3 grandes parties :

II.7.1 Modélisation

a- Fonction d'usage

C'est ici qu'on définit le besoin du client et modélise les caractères généraux du produit en fonction de l'objectif fixé.

b- Fonction technique

La fonction technique consiste à la modélisation de l'espace géographique. C'est dans cette étape qu'on définit la « vision interprétée » de la réalité qui sera la plus apte à traduire le message.

MESSAGE (c'est déjà mentionné dans la fonction d'usage)



VISION INTERPRETEE (étendu géographique de la zone à cartographier, échelle de la carte, format ou dimension de la carte)

En n'oubliant pas de modéliser les caractéristiques graphiques : le type de carte, les niveaux de lectures, etc.

c- Fonction d'estime

Dans la fonction d'estime, on parle de la responsabilité du concepteur avec des différentes remarques.

d- Rédaction du cahier de charges fonctionnelles

Le cahier de charges fonctionnelles répond à la question « qui fait quoi ? ». Ainsi, c'est dans ce cahier qu'on va facturer tous les travaux à faire.

Par définition, le cahier des charges fonctionnelles sera les documents de référence qui contractualiseront les rapports entre les différents acteurs : client, concepteur, réalisateur.

II.7.2 Elaboration des spécifications

a- Acquisition des données

Il faut aussi tenir compte des fonds de cartes et des bases de données disponibles qui correspondent aux lieux et aux besoins.

b- Organisation des données

Cette étape consiste à faire l'inventaire et l'arrangement des données par famille, par thème, puis par ordre d'importance.

c- Elaboration des spécifications du (des) produit(s)

Il faut élaborer les spécifications du (des) produit(s) tels que le nombre des cartes, le type de cartes (niveau de lecture), les différentes parties d'une carte, les caractéristiques géométriques : projection, échelle, précision, etc.

II.7.3 Elaboration des spécifications de production

Cette dernière étape est l'élaboration des éléments suivants :

- ✓ Les fiches de données
- ✓ Les structures des BD
- ✓ Contrôles
- ✓ Maquette de la carte
- ✓ Tirage d'essai
- ✓ BAT (bon à tirer)
- ✓ Tirage définitif
- ✓ Pliage
- ✓ Gravage

II.7.4 Rôles de la cartographie dans notre projet

Dans notre projet, la cartographie a pour rôles de l'enregistrement des informations collectées concernant la zone d'étude, le traitement de celles-ci et ses communications. Ainsi, elle n'est pas une simple représentation artistique d'un espace mais elle transmet une information, un message. L'analyse de la situation actuelle de notre zone d'étude se basera surtout à la cartographie. De plus, c'est grâce à la cartographie que nous pourrions prendre de décisions en mettant en lumière plusieurs variables (Cas de l'identification des constructions illicites sur les zones inconstructibles et sensibles aux risques de dangers, partie III, chapitre VIII).