

I N F O R M A T I S A T I O N  
D E L ' U N I T E D E C A R T O G R A P H I E

- D I V A -

LA CARTOGRAPHIE THEMATIQUE A L'ORSTOM  
- SES CONTRAINTES TECHNIQUES -

-----

# S O M M A I R E

---

Pages

## I - LA REDACTION DES CARTES THEMATIQUES - PROCEDURE CLASSIQUE ACTUELLE

A) DOCUMENTS DE BASE NECESSAIRES A LA REDACTION .....	1
I - DOCUMENTS TOPOGRAPHIQUE ET GEOGRAPHIQUE : Fond de carte .....	1
II - DOCUMENTS THEMATIQUES .....	1
B) PROCESSUS DE FABRICATION D'UNE CARTE - REDACTION .....	2
I - TRAVAUX PRELIMINAIRES .....	2
II - REALISATION D'UNE MAQUETTE - MISE AU POINT DE LA LEGENDE .....	2
III - REDACTION DES CONSTITUANTS DE LA CARTE EN VUE DE SON IMPRESSION A MOYEN/FORT TIRAGE .....	3
C) IMPRESSION .....	4
D) CONSERVATION DES ELEMENTS DE FABRICATION .....	4
E) DESCRIPTION D'UNE CARTE TYPE .....	5
I - LE TRAIT .....	5
II - LES SYMBOLES .....	6
III - LA LETTRE .....	6
IV - LA COULEUR .....	6

## II - INFORMATISATION .....

A) LES CONSTITUANTS DE LA CARTE POUVANT FAIRE L'OBJET D'UN TRAITEMENT INFORMATIQUE .....	9
I - LE TRAIT .....	9
II - LES SYMBOLES ET LES PONCIFS .....	9
III - LA LETTRE .....	10
IV - LA COULEUR .....	10
V - REPRESENTATIONS PARTICULIERES .....	11
B) UNE DEMARCHE DE REDACTION INFORMATISEE .....	11
I - TRAVAUX PRELIMINAIRES .....	11
II - REALISATION D'UNE MAQUETTE ET PREMIERE VERIFICATION .....	12
III - REDACTION DES CONSTITUANTS DE LA CARTE .....	13
IV - RESTITUTION INFORMATISEE .....	13
C) QUANTIFICATION GRAPHIQUE .....	14
I - LES DIFFERENTES EVALUATIONS .....	14
II - LES NIVEAUX DE SAISIE A CONSIDERER .....	16

# LA REDACTION DES CARTES THEMATIQUES

## PROCEDURE CLASSIQUE ACTUELLE

-----

### A) DOCUMENTS DE BASE NECESSAIRES A LA REDACTION

- DOCUMENT TOPOGRAPHIQUE-GEOGRAPHIQUE
  - . Fond de carte
- DOCUMENTS THEMATIQUES
  - . Minute d'auteur
  - . Combinaison de couleurs
  - . Directives conventionnelles

#### I - DOCUMENT TOPOGRAPHIQUE ET GEOGRAPHIQUE : Fond de carte

Fourni par l'I.G.N. ou par l'organisme du pays concerné, ou levés effectués par l'auteur, dans le cas des grandes échelles, ou fourni par un autre organisme national.

- a) *Fond de carte I.G.N.* ou issu de cartes I.G.N. avec ses coordonnées géographiques : méridien, parallèle, son échelle déterminée définissant la précision géographique.

Plusieurs cas possibles :

- FOND UTILISE TEL, après suppression de l'habillage, en rassemblement de ses différentes planches couleur pour une impression monochrome du fond ou par deux ou plusieurs couleurs séparées.
- FOND UTILISE PARTIELLEMENT par élimination d'une ou plusieurs planches : (hydrographie, orographie, planimétrie, toponymie, végétation).
- FOND REDESSINE : simplification ou sélection particulière, mise à jour, utilisation de signes conventionnels simplifiés pour mise en valeur du thème scientifique traité.

Cette demande d'utilisation de fond de carte reste, pour ses grandes lignes, applicable aux fonds topographiques d'autres origines que celle de l'I.G.N.

- b) *Fond de carte donné par l'auteur* (levé de terrain)  
Choix de signes conventionnels, calcul d'échelle, mise en place, si possible sur un canevas, de coordonnées géographiques.

#### II - DOCUMENTS THEMATIQUES

- a) *Minute d'auteur*

Plus ou moins élaborée ou précise, mais se compose en général de :

- tracé de limites (définissant des zones à nombre variable de paramètres donnés sous différentes formes : listing, indices, couleurs arbitraires, symboles, etc...).

- distribution de données ponctuelles figurées ou non.
- légende, cartes annexes, texte d'habillage.
- mise à jour du fond (topographie et toponymie).

b) *Combinaison de couleurs*

Spécifique à l'ORSTOM pour réalisation des cartes thématiques zonales s'appuyant sur 8 couleurs de base et 5 pourcentages pour chacune.

c) *Directives conventionnelles*

- conventions pédologiques, géologiques, géographiques ...
- conventions topographiques.

## B) PROCESSUS DE FABRICATION D'UNE CARTE - REDACTION

### I - TRAVAUX PRELIMINAIRES

a) *Mise en forme ou rédaction du fond topographique*

utilisation de films I.G.N. (copie des planches mères dessins) avec mise à jour partielle ou dessin sélectionné à partir de ces fonds.

b) *Eventuellement dessin des contours* sur planche séparée avec mise à l'échelle (graticulage), c'est-à-dire calage par rapport au fond topographique.

c) *Etude succincte* de la légende.

d) *Cas particulier des raccords*

Raccords d'une nouvelle publication à une ancienne adjacente ou raccords de feuilles d'une même carte : nécessité d'harmoniser par graticulage le fond topographique, les limites du thème et sa représentation.

### II - REALISATION D'UNE MAQUETTE - MISE AU POINT DE LA LEGENDE

Nécessaire à partir des documents auteur pour la réalisation définitive

a) *Maquette*, s'appuyant avec précision sur le fond topographique, plus ou moins élaborée suivant la complexité comprenant :

- l'habillage (titre, références, etc ...).
- les positions des cartes annexes (cartons).
- le tableau d'assemblage et la carte de situation.
- une représentation partielle ou complète de l'aspect définitif de l'édition pour la partie thématique avec, dans le cas de la représentation zonale, une codification par unité.

b) *Légende* composée d'un texte souvent important, de caissons définissant les zones et de symboles.

Son élaboration permet d'appréhender tous les paramètres de la carte et détermine le processus de rédaction par : le choix des couleurs, des poncifs, des signes, les codifications en tenant compte des normes nationales et internationales. Mise au point du texte et disposition hiérarchique.

- c) *Vérification de l'auteur* : indispensable, pouvant entraîner des corrections tant sur le texte que sur le graphisme (corrections sur la maquette et sur des planches déjà partiellement rédigées).

### III - REDACTION DES CONSTITUANTS DE LA CARTE EN VUE DE SON IMPRESSION A MOYEN/FORT TIRAGE

#### 1°) ANALYSE DE LA CARTE

Fond Topographique, fond Thématique, Légende-habillage.

##### a) *Fond topographique*

- Films fournis par un organisme, soit en rassemblement des différents éléments de la carte, soit par couleurs séparées.
  - . dans les deux cas, élimination de l'habillage de ces fonds et mise à jour en dessin.
  - . dans le premier cas, il y aura une impression monochrome du fond.
  - . dans le second, en concertation avec l'auteur, opération de photogravure pour rassemblement de certains éléments conduisant à une impression en deux couleurs ou plus.
- Réalisation d'un fond par dessin (encre ou gravure) en une ou plusieurs planches séparées.

##### b) *Fond thématique*

Quelle que soit la représentation utilisée, zonale ou autres, on utilisera souvent dans différentes couleurs des symboles à distribution ordonnée, des poncifs à représentation géométrique ou aléatoire, des signes conventionnels pouvant être limites de zones, de la toponymie thématique.

Dans le cas de représentation zonale (la plus souvent employée), il existera une planche particulière de limite de zone à laquelle peut s'ajouter une codification par symboles ou par couleur, ou les deux à la fois.

##### c) *Légende-habillage*

La légende permet de lire et d'exploiter la carte, elle est donc composée d'un texte explicatif associé à chaque représentation graphique utilisée. Elle se compose donc des mêmes éléments. L'habillage est essentiellement composé de textes à disposition.

#### 2°) PRINCIPES DE REDACTION

*Principes fondamentaux :*

- Réalisation par couleurs séparées pour le trait, la lettre, les symboles, les poncifs, etc...
- Réalisation par pourcentages séparés d'une même couleur dans la représentation zonale : plage de teintes.

### 3°) ETAPES DE FABRICATION

Elles sont ordonnées de la manière suivante :

- Réalisation ou existence du fond topographique repère ;
- Elaboration d'une maquette approchant l'image définitive de la carte et où la thématique en cause est très précisément mise en place sur le fond topographique, en conformité avec une légende elle aussi étudiée.
- Rédaction des planches thématiques ;
- Habillage (planches de lettres) ;
- Présélection des couleurs ;
- Sélection des couleurs ;
- Epreuve d'essai ;
- Photogravure (planches de couleurs) ;
- Contrôle de l'impression.

La rédaction d'un ATLAS nécessite la constitution d'une équipe, une organisation plus conséquente et plus structurée, tant dans la phase préparatoire que rédactionnelle (très généralement une majorité de cartes est faite à même échelle en utilisant les mêmes fonds de carte).

### 4°) MODES DE REDACTION

- Trait : par gravure. → 
- Symboles : par gravure, par collage à disposition.
- Poncifs : par gravure, par collage et découpe ou collage sur masque (peeling, couche d'arrachage) avec orientation.
- Lettre : par collage à disposition.
- Couleur : par peeling (couche d'arrachage) pour chaque pourcentage d'une couleur. → 

### 5°) EPREUVE D'ESSAI

Par système cromalin, à partir des éléments rédactionnels, qui conduit aux corrections de fabrication et d'auteur pour tous les éléments.

### 6°) FABRICATION DES ELEMENTS SERVANT A L'IMPRESSION

- Principe :  
à une couleur correspond un film sens offset en général.
- Réalisation :  
rassemblement des différents éléments d'une même couleur (trames de différents pourcentages, traits, poncifs, symboles, lettres, etc...) par photogravure.

### C) IMPRESSION

Les impressions de cartes sont faites à l'extérieur par des imprimeries spécialisées qui doivent assurer :

- . un repérage rigoureux,
- . le respect des nuances des teintes demandées (référence à notre charte de couleurs),
- . le respect de ces nuances dans les raccords de feuilles.

En général, ce travail est suivi par un cartographe.

L'Unité de Cartographie fournit pour l'impression, l'ensemble des films par couleur séparée prêts pour le report sur plaques métal offset (ces films positifs en lecture sens offset sont stables avec une tolérance dimensionnelle maximale de 1/10 mm par mètre).

### D) CONSERVATION DES ELEMENTS DE FABRICATION

L'ensemble des films ayant servi à la réalisation des plaques d'impression constitue le dossier de conservation de ladite carte. Ce dossier permet ultérieurement de faire :

- une réimpression de la carte sans opération complémentaire de rédaction cartographique.
- de porter éventuellement des modifications (ajouts ou suppression de données ou de représentations sur l'ensemble des éléments de la carte) dans le cas d'une nouvelle édition.

Pour chaque dossier les films sont conservés à plat.

### E) DESCRIPTION D'UNE CARTE TYPE

Pour ce faire, nous avons extrait de la production 1985 deux cartes représentatives (une en pédologie, une en géologie).

Sur ces cartes, toutes les expressions graphiques rencontrées, fort nombreuses, peuvent se regrouper de la manière suivante :

- du trait ;
- des symboles et par extension des poncifs ;
- de la lettre ;
- de la couleur.

#### Examen détaillé de chaque expression graphique

##### I - LE TRAIT

Il traduit des données linéaires ou constitue des figures géométriques et permet de réaliser :

- les cadres (intérieurs ou extérieurs à la carte) ;
- les projections, les échelles, les repères extérieurs ou intérieurs ;
- le fond topographique composé de trois niveaux : planimétrie, orographie, hydrographie). Pour chacun d'entre eux, on y retrouve soit du trait simple ou double, soit des tiretés, en lignes continues ou fermées, des symboles, des figurés spéciaux à disposition aléatoire.

- le fond thématique : limites de zones par des traits fermés ou non (car s'appuyant sur d'autres éléments).  
symboles, poncifs, trames, représentations particulières : graphiques baguettes ; caissons de légende. Faux trait d'existence provisoire.

## II - LES SYMBOLES : par extension les poncifs (voir planche n° 1)

Le symbole est une expression graphique ponctuelle, géométrique ou figurative traduisant une information qualitative ou quantitative. Il peut être à lui seul une information mise en place géographiquement ou une information intégrée dans une zone.

La répétition organisée d'un symbole définit un poncif et entre dans le cadre de l'expression zonale.

L'organisation spatiale d'un ou des symboles définissant un poncif peut être ordonnée ou aléatoire.

Lorsque les informations sont conséquentes pour un même lieu, il faut envisager le chevauchement des symboles.

Un poncif placé dans une zone ne doit, en aucune façon, déborder de celle-ci.

Dans une zone, il peut être fait usage de symboles et de poncifs.

## III - LA LETTRE

Elle se distingue par son caractère et, dans le caractère, par son corps et sa graisse.

La lettre intervient :

- en dehors de la zone thématique, sous forme de texte permettant l'habillage et la composition de légende. Ce texte est à disposition (centrage, symétrie, positionnement à gauche ou à droite avec justification).
- dans la zone cartographiée, sous forme de texte (toponymie) toujours à disposition par rapport au sujet qu'elle définit (mot, suite de mots homogènes ou par lettres séparées).
- lettres et chiffres associés ou non peuvent jouer le rôle de symbole.

## IV - LA COULEUR

Elle se présente de deux manières différentes :

- en effet de zone ;
- en tant que telle dans l'impression des expressions graphiques précédentes, jouant ainsi le rôle d'une variable supplémentaire.

- a) Dans l'effet de zone : en introduisant la notion de pourcentage (pouvoir couvrant) matérialisée par des trames, on concrétise ainsi des niveaux d'intensité dans une même couleur : Exemple du Bleu à 100 %, 75 %, 50 %, 25 % et 10 %. Ceci constitue la base de rédaction des planches couleurs de nos cartes. Dans la recherche des teintes utilisées, nous nous appuyons sur une charte qui combine entre les 8 couleurs de base les différents pourcentages. (voir planche n° 2).

Ainsi les teintes orangées sont le résultat du mélange à l'impression des planches séparées de rouge et de jaune dans différents pourcentages. De même, le vert est issu des planches de jaune et de bleu par superposition à l'impression. L'orientation des trames est nécessaire dans ces combinaisons de couleurs pour éviter le phénomène de moirage.

- b) Symboles ou poncifs : imprimés dans l'une des couleurs de base et très généralement au maximum de pouvoir couvrant (100 %). A la différence des effets de zones, il ne peut y avoir combinaison de couleurs.
- c) Le document final servant à l'impression d'une couleur est un film sens offset rassemblant toutes les données de cette couleur (effet de zone par pourcentages, traits, symboles, lettres, poncifs).

## INFORMATISATION

-----

Avant de procéder à un inventaire et une évaluation de la rédaction cartographique informatisable, il semble fondamental de définir les critères qui, au niveau du dessin, nous différencient d'autres expressions graphiques "voisines".

### 1er critère : LA PRECISION GRAPHIQUE

Elle est liée à l'identification par l'oeil de la plus petite représentation élémentaire à la distance minimum de vision distincte. Cette représentation est le point de 1/10 voire 1/20 de millimètre.

### 2ème critère : LA PRECISION GEOGRAPHIQUE

Liée à l'implantation de toutes les données géographiques ou thématiques (positionnement dont le pointé doit se faire avec une précision proche du 1/20 de mm).

### 3ème critère : LA QUALITE DU TRACE

Que l'on apprécie positivement par :

- la régularité du trait : toute déformation partielle de son épaisseur dans la norme de 1/20 à 1/10 de mm, suivant l'importance de celui-ci, est perceptible à l'oeil.
- le développement régulier d'une courbe.  
Dès qu'il apparaît comme un assemblage de segments, avec des changements de directions trop importants, la courbe ainsi tracée ne peut être jugée recevable en cartographie (ceci explique le problème du lissage des courbes).

### 4ème critère : L'USAGE VARIE DE LETTRES ET DE CHIFFRES

Très différenciés par les caractères, le corps, la graisse, il permet de définir les multiples couches d'information géographique.

Il découle de ces notions essentielles de précision et de qualité graphique une spécificité technologique et informatique des outils de numérisation et de restitution cartographiques.

Ainsi, des tables à numériser (en mode vecteur) capables en déplacement de saisir le 1/10 de mm, des tables à plat de restitution (en dessin, gravure, découpes faites au pas de 1/200 mm) satisfont aux critères précisés précédemment et conviennent à la fabrication "cartographique" des planches de traits, symboles et plages couleur en vue de l'impression de la carte. Elles répondent à nos premiers, mais essentiels, besoins d'automatisation des tâches manuellement longues et fastidieuses comme la présélection des couleurs. Comparativement à notre budget de fonctionnement, l'investissement nécessaire est des plus raisonnables pour une grande efficacité.

## A) LES CONSTITUANTS DE LA CARTE POUVANT FAIRE L'OBJET D'UN TRAITEMENT INFORMATIQUE

Tous les éléments d'une carte sont en fait, d'une manière ou d'une autre, pratiquement numérisables. Il en va de même de leur restitution en gravure ou en découpe, exception faite pour certains phénomènes aléatoires, quelques symboles complexes et certaines polices de caractères.

Pour apprécier le contenu informatisable, nous reprendrons les différents groupes d'expressions graphiques définis au paragraphe [E].

I - LE TRAIT : C'est l'expression graphique dominante. Quels que soient son épaisseur, son parcours, sa continuité ou la forme de discontinuité, il ne présente pas de difficultés en saisie ou en restitution. Compte tenu du choix de la table à plat, le trait pourra être restitué de deux manières différentes :

- . en gravure, pour réaliser les planches de dessin des différents fonds ;
- . en découpe, pour la réalisation des masques de sélection des couleurs.

## II - LES SYMBOLES ET LES PONCIFS

### 1°) Les Symboles

- a) Les symboles de traits à configuration simple ou complexe : ils sont les plus fréquents et sont assimilables à du trait dans leur exploitation informatique.
- b) Les symboles figuratifs : suivant leur complexité, ils peuvent être numérisés à des grandeurs différents ; leur restitution peut être limitée par les performances de la gravure.

Dans les deux cas, ils devront très souvent être créés à partir de ceux utilisés actuellement et feront l'objet de la constitution d'une bibliothèque de symboles.

### 2°) Les Poncifs

Les problèmes posés par l'utilisation de poncifs sont les mêmes que ceux existants pour les symboles.

Dans le cas de poncifs disposés à l'intérieur d'une zone et la couvrant en totalité, toute partie de symboles ou poncifs à cheval sur la limite doit, pour sa partie extérieure à la zone, être supprimée. Ce cas délicat semble avoir été résolu informatiquement par certains logiciels très spécialisés en cartographie.

### III - LA LETTRE

Compte tenu de la nécessité d'avoir à disposition un éventail de caractères important et, malgré l'existence de certaines polices informatisées ou d'autres qui pourraient l'être, le problème de sa restitution reste posé car très souvent utilisée dans les plus petits corps dont les hauteurs voisinent le millimètre. La disposition et le positionnement des noms dans la carte peuvent être considérés comme résolus en informatique.

Actuellement, les performances enregistrées en photocomposition (disposition, alignement, justification, centrage) et la souplesse d'utilisation de ses résultats font qu'une procédure de traitement informatisé de la lettre jusqu'à sa restitution ne nous semble pas devoir totalement être retenue dans un premier temps. Dans une période transitoire, l'utilisation des deux possibilités est parfaitement conciliable.

### IV - LA COULEUR

Comme décrit au paragraphe II E la couleur fait l'objet, dans un premier temps, de travaux de présélection. A un document correspond un pouvoir couvrant (pourcentage de trame) d'une seule couleur, ayant occurrence dans un nombre variable d'unités thématiques.

A partir de ces présélections, il est réalisé, dans un second temps, en découpe sur masque, la sélection de chacun de ces niveaux.

- . La présélection des couleurs : elle se fait à partir de codification des zones et attribut de paramètres à chacune d'elles. Cela est parfaitement maîtrisé en informatique par interactivité entre des logiciels de gestion de polygone (graphique) et logiciels de gestion de base de données (alphanumérique). L'informatique permet des épreuves de contrôle très complètes, rapides d'obtention, et très proches d'une épreuve d'essai faisant apparaître tous les oublis.
- . La sélection des couleurs : elle se réalise donc sur la table à plat, par découpe sur un film pelliculable et pour chacun des niveaux présélectionnés. A partir de ces multiples sorties, il restera à ôter manuellement le pelliculable des zones sélectionnées pour aller ensuite à la photogravure en tramé par point.

Au niveau de la restitution, une autre démarche de fabrication de la couleur est possible par gravure, sachant que l'on peut réaliser des pourcentages par tramé de traits, mais le résultat obtenu reste encore contestable par rapport à une photogravure de tramé par points.

Lorsque la couleur constitue à elle seule un paramètre s'exprimant par l'usage de traits, symboles ou lettres, son informatisation ne pose pas de problèmes particuliers, cela relevant simplement des niveaux de saisie.

## V - REPRESENTATIONS PARTICULIERES

Il s'agit là de phénomènes cartographiés certes avec des normes de représentation, mais où l'intervention du cartographe relève d'une interprétation, de la recherche d'un effet lié à sa propre perception pour obtenir "un rendu" aussi artistique que possible, interprétable par le lecteur (ex. : estompage du relief, rochers, falaises, lagons, etc...). Il est difficile actuellement de traiter entièrement en informatique de telles représentations.

### B) UNE DEMARCHE DE REDACTION INFORMATISEE

Nous nous inspirerons, pour expliciter cette démarche, du processus de fabrication d'une carte (paragraphe [B]).

#### I - TRAVAUX PRELIMINAIRES

##### a) *Le fond de carte*

S'il n'existe pas sous une forme déjà informatisée, il devra faire l'objet systématiquement d'une numérisation et cela quelle que soit son origine : même pour un film du fond prêt à l'impression.

Il sera très intéressant d'effectuer la saisie des données par niveau représentant chacun les constituants de base de ce fond, donc au minimum quatre niveaux :

hydrographie/orographie/planimétrie/projection, cadre, toponymie/.

Compte tenu de la grande précision du tracé cartographique, de la connaissance des expériences en cours ou des applications confirmées, la saisie en mode vecteur est la plus adaptée à nos problèmes. Au travers d'un pas de saisie laissé à l'appréciation du cartographe, on effectue ainsi un travail semblable à celui d'une rédaction cartographique traditionnelle.

##### b) *Le fond thématique*

Deux procédures sont possibles :

- la plus fréquente et surtout la plus logique est celle où l'auteur nous remet directement sa minute. Nous procédons alors à la numérisation aussi complète que possible de tous les tracés ou données ponctuelles thématiques.

Dans la majorité des cas, il s'agit de représentations zonales pour lesquelles il y a absolue nécessité de numériser les contours thématiques au regard des éléments du fond de carte pour leur mise en place. Cela suppose l'existence de fichiers actifs et fichiers de références accessibles sur un poste de travail interactif graphique.

Comme pour les fonds précédents, cette saisie doit s'établir par niveaux avec un minimum de 4 ainsi définis :

limite de zone, failles ou limites secondaires, faux traits, cartons annexes.

- l'autre procédure s'appuie sur des données thématiques déjà informatisées (infographiques par exemple). Il nous appartient de cadrer ces données aux divers éléments du fond topographique informatisé.

La numérisation des fonds est une étape fondamentale. Elle est certes très fastidieuse mais constitue la base sur laquelle repose toute la qualité de la restitution vers l'édition.

c) *La légende et l'habillage de la carte*

Dans ce domaine, peu de numérisation graphique (caissons, échelle sans problème particulier). Par contre, la saisie de texte est importante en légende et sa disposition est liée à une étude préalable. Il faut rappeler la mise à disposition d'une bibliothèque importante de caractères différents.

d) *Relations carte-légende : CODIFICATIONS GENERALES*

Pour être reconnue et traduite ultérieurement, chaque élément graphique numérisé doit être codé et chaque zone créée identifiée. Cela signifie que les systèmes informatiques soient capables de travailler simultanément en graphie et en alphanumérique. Les différentes codifications utilisées sur chaque niveau de saisie permettent par exemple d'attribuer, aux traits différentes épaisseurs ou représentations, aux symboles différentes tailles, aux zones une identification simple numérique pour affectations ultérieures de paramètres.

e) *En conclusion*

L'ensemble fonds numérisés, légende esquissée, fond thématique codifié constitue le document essentiel qui permet à l'auteur de travailler ses données thématiques et de les insérer partiellement ou totalement dans cette base cartographique.

## II - REALISATION D'UNE MAQUETTE ET PREMIERE VERIFICATION

A partir de sorties graphiques et provisoires issues de la base cartographique réalisée précédemment, il est possible de localiser les erreurs et les oublis, puis d'effectuer les corrections au sein des fichiers de numérisation.

Hors système, la même épreuve graphique fera l'objet de la réalisation d'une maquette totale ou partielle. Elle traduira les aspects "sensibles" de la carte, à savoir présentation, mise en place des textes, esthétique liée à l'usage de la couleur des symboles et des poncifs. Dans le cas de cartes simples, ces définitions pourront être directement résolues par l'informatique.

A l'examen de la maquette, l'auteur peut apporter des modifications ou compléments graphiques qui devront donc être introduits dans la base de données.

### III - REDACTION DES CONSTITUANTS DE LA CARTE

A ce stade, tous les fonds de carte (topographique et thématique) sont considérés comme étant des fichiers de données complets, utilisables pour leur restitution en vue de l'édition ; La légende a, de son côté, été construite.

Le travail consiste maintenant à élaborer les différents fichiers de données alphanumériques qui devront être interactifs avec ceux de graphie précédemment définis.

Le fichier essentiel est celui qui répertorie l'ensemble des zones de la carte : à une zone correspond un identificateur et un seul.

Le second fichier important est celui qui contient la totalité des expressions graphiques élémentaires utilisées pour la carte. Cela va par exemple d'un code affecté au bleu 10 %, à un autre bleu 20 %, en passant par un triangle évidé en vert 100 %. Là encore, à chaque expression graphique utilisée (symbole, poncif, pouvoir couvrant), correspond un code et un seul.

A partir de ces deux fichiers de base, il faut constituer les fichiers d'attributs par zone cartographiée et les fichiers d'attributs par unité thématique. La constitution de ces fichiers va nous permettre, par tri d'une même occurrence dans l'ensemble des zones, de déterminer un niveau de restitution qui, par exemple, serait celui du bleu 10 % correspondant à un principe de rédaction cartographique précédemment énoncé : établissement d'une couleur par rassemblement en photogravure à partir des planches par pouvoir couvrant présentées sous forme de masque.

Dans le cas de carte où seuls des symboles sont utilisés, deux fichiers sont suffisants : celui de la liste des symboles et celui des couleurs utilisées, le positionnement (x, y) des symboles constituant le fichier de base du fond thématique.

La constitution d'autres bases de données comme celles des attributs thématiques par unité permettrait éventuellement de réaliser des cartes dérivées de la carte de base.

### IV - RESTITUTION INFORMATISEE

Les fonds thématiques et topographiques feront l'objet d'une restitution en gravure sur couche à l'aide d'une table traçante à pla-

Les sélections thématiques zonales pour expression ultérieure de pouvoir couvrant-couleur feront l'objet, sur la même table traçante à plat, de découpage sur un support pelliculable (fabrication de masques).

Symboles et poncifs assimilés à d'un trait seront restitués également en gravure. La toponymie et le texte de légende seront aussi gravés sur couche, selon les possibilités des caractères en bibliothèque.

L'importance du phénomène gravure nous oblige à rechercher la table traçante à plat de haute précision offrant les plus larges possibilités d'exécution.

## C) QUANTIFICATION GRAPHIQUE

### I - LES DIFFERENTES EVALUATIONS

Pour ce faire, nous avons retenu la carte des sols de la KARA (TOGO) à 1/50 000, de grand format, imprimée en 11 couleurs (extrait : planche 3).

Très caractéristique par son expression graphique et sa complexité, elle fait appel à tous les éléments graphiques cités précédemment. Chaque représentation zonale est très souvent définie par l'usage coordonné de la couleur et d'une systématique de poncifs et de symboles. Les juxtapositions et associations de sols sont traitées par bandes de couleurs ou poncifs alternés.

Dans la perspective d'une appréciation en données informatisées, nous avons présenté nos évaluations graphiques, en particulier le trait, par élément logique informatisable : notion de noeuds, d'arc, de polygone, etc...).

La quantification s'est faite sur un échantillon carré de 17,5 cm de côté dont les résultats multipliés par 16 donnent les valeurs afférentes à la carte type de 70 x 70 cm.

A titre indicatif, nous avons mentionné ces mêmes données pour une carte dite de grand format : 70 x 90 cm.

EVALUATION DU PHENOMENE ZONAL :

	UNITÉ D'EVALUATION 17,5 x 17,5	CARTE STANDARD 70 x 70	CARTE GRAND FORMAT 70 x 90
Nombre de zones	260	260 x 16 = 4160	260 x 20 = 5200
Nombre de noeuds	460	460 x 16 = 7360	460 x 20 = 9200
Nombre d'arcs	710	710 x 16 = 11360	710 x 20 = 14200
Longueur totale des périmètres de polygone (l'arc est comptabilisé une seule fois)	620 cm*	9900 cm	12400 cm

Surface du plus petit polygone : 0,75 mm<sup>2</sup>

Surface moyenne des polygones : 118 mm<sup>2</sup>

EVALUATION DE L'ENSEMBLE DU TRAIT DES DIFFERENTS FONDS :

	TRAITS EN CM/FORMATS		
	17,5 x 17,5	70 x 70	70 x 90
Limites pédologiques*	620	9900	12400
Hydrographie	164	2624	3280
Planimétrie	154	2464	3080
Orographie	315	5040	6200
Faux-traits	513	8200	10260
TOTAL	1766	28228	35220

EVALUATION DES SYMBOLES ET PONCIFS

	17,5 x 17,5	70 x 70	70 x 90
Nombre de symboles utilisés	460	7360	9200
Surface des poncifs	134 cm <sup>2</sup>	2144 cm <sup>2</sup>	2680 cm <sup>2</sup>

Dans le cas présent, les symboles se répartissent sur 5 des 11 couleurs que comporte la carte. Ils sont de 6 espèces différentes. Les poncifs, au nombre de 18, apparaissent sur toutes les couleurs. Ils couvrent totalement la zone et sont liés, dans le cas de baguettes, aux faux-traités qui précisent ces dernières.

EVALUATION DU TEXTE :

- Dans la carte (toponymie) : 19 noms relevés sur la surface de compte, soit environ 300 pour la carte standard. Nombre moyen de caractères par mot : 7, soit 2100 caractères.
- En habillage : 136 mots, soit 952 caractères.
- En légende : Dans le cas présent, la légende fait l'objet d'une feuille séparée : à titre indicatif, elle comporte 15650 caractères.

D'une carte à l'autre, l'importance de chacune des quantifications est très variable mais il apparaît, pour un même format de cartes complexes (maximales en information), que la somme des constituants élémentaires varie peu sensiblement.

A titre d'exemple, le réseau hydrographique de la feuille de DIKHIL (carte géologique de la République de DJIBOUTI à 1/100 000 : extrait planche IV) nous donne 12450 cm de trait dans la carte standard (contre seulement 2624 pour la KARA). Par contre, il y a moins d'un millier de symboles utilisés (7360 sur la KARA) et quasiment pas de poncifs dans la carte. La légende est 6 fois moins importante. Il faut aussi noter que, dans le cas de fonds topographiques très complets, on se sert des fonds des cartes de bases IGN : il n'y a pas alors de dessin de ces planches et leur numérisation n'est pas, a priori, totalement nécessaire mais partielle pour calage du fond thématique.

II - LES NIVEAUX DE SAISIE A CONSIDERER

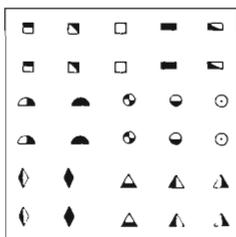
Ils sont définis par :

- a) le nombre de couleurs de base utilisées : 11 pour la carte de la KARA, 15 étant à ce jour le maximum utilisé.
- b) les éléments séparés du fond topographique :
  - fond orographique,
  - fond hydrographique,
  - fond planimétrique,
  - quelquefois végétation.

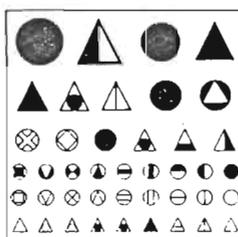
c) les éléments séparés du fond thématique :

- limites de zones ;
- faux-trait dans les zones (baguettes) ou complémentaire à leur définition (rivière à double trait servant de limite thématique) ;
- les planches de symboles et de poncifs ;
- les planches de traits spécifiques à une thématique : failles par exemple.

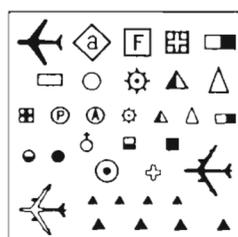
d) les unités thématiques : la carte pédologique de la KARA en compte 127 avec pour chacune une série d'attributs précisés par les symboles et la couleur.



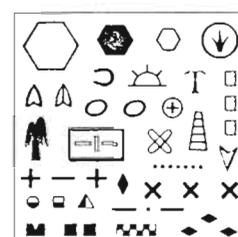
27



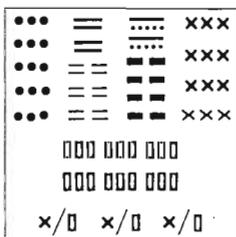
112



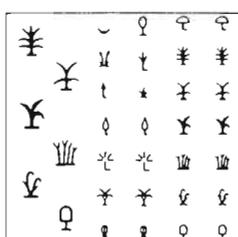
132



138



149



92

A α A α A

B β B ∆ ∆

Δ δ Δ δ Δ

E ε E ∆ ∆

Γ Δ I K

31

1 498 996

2 499 997

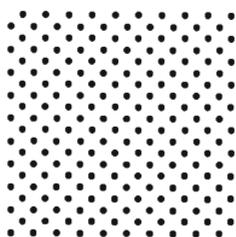
3 500 998

4 501 999

5 502 1000

29

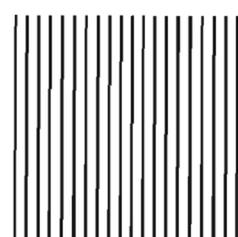
...ET PONCIFS UTILISES SUR NOS CARTES



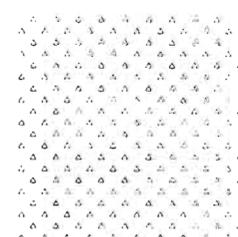
13



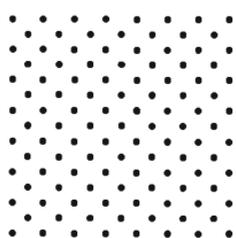
20 (LT 955)



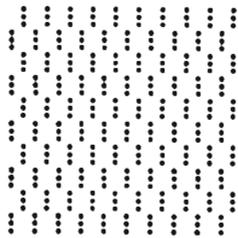
6



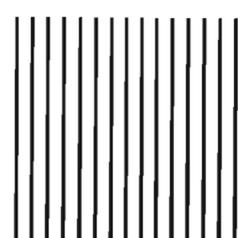
54



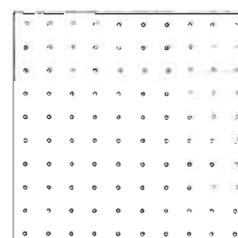
14



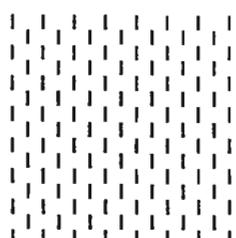
10



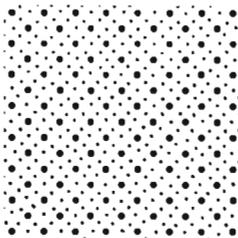
7



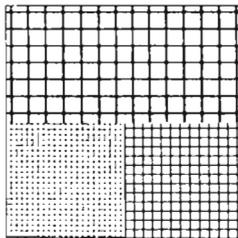
140



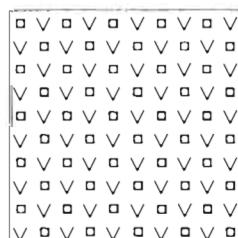
15



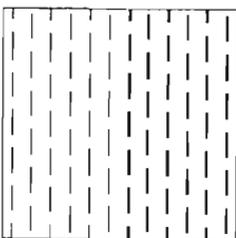
18



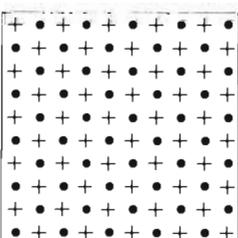
98



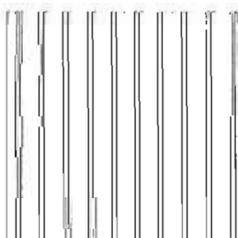
76



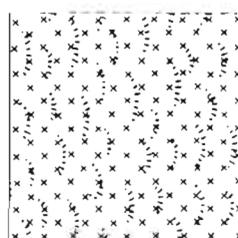
36



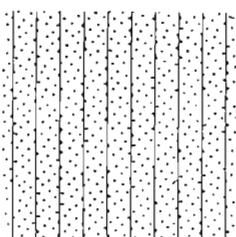
73



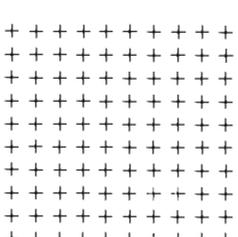
99



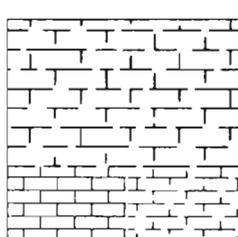
107



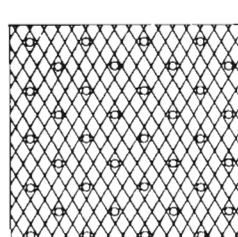
57



49 (LT 959)



56



142



