

# MONTPELLIER SÉRIE BLEUE

## RÉALISATION D'UN PROTOTYPE DE CARTE À PARTIR DE LA BD TOPO

Par M.A. MEYER, Chef du Bureau d'Études Cartographiques à l'IGN

---

La Base de Données Topographiques (en abrégé, la BD Topo) sera la quatrième génération de la carte de base de la France, après la carte de Cassini, la carte de l'État Major et l'actuelle carte au 1:25 000, dite Série Bleue. En cours de constitution à l'Institut Géographique National, son achèvement est prévu vers les années 2010.

Destinée entre autres à remplacer la carte de base actuelle que nous connaissons bien, mais d'une nature fondamentalement différente, cette base de données devra être à même de fournir des produits standards classiques et en particulier... une carte papier au 1:25 000.

Un essai d'une carte complète au 1:25 000, générée de façon automatique à partir de la BD Topo, a été établi sur la région de Montpellier. Fruit de quatre années de recherches menées de façon discontinue en fonction de la disponibilité des données, c'est cet essai qui vous est présenté aujourd'hui.

Cet essai, réalisé par le Bureau d'Études Cartographiques de l'IGN, préfigure naturellement ce que sera la carte de base de demain pour le consommateur.

### ◆ UNE MISSION TRÈS CONCRÈTE

Le Bureau d'Études Cartographiques a été constitué courant 1989, avec pour mission de définir les produits cartographiques au 1:25 000 (série bleue) et au 1:100 000 (série verte), issues des bases de données Topographique et Cartographique de l'IGN.

Sa mission était de définir le contenu de la carte, sa légende, et, le cas échéant les données à rajouter à la base de données.

Son objectif était de permettre la publication au plus tôt de cartes issues des bases de données.

L'équipe projet se compose d'un cartographe et de deux ingénieurs informaticiens, qui ne sont occupés qu'à mi-temps sur cette part du projet, l'autre mi-temps étant consacrée à la cartographie au 1:100 000.

### ◆ CONTRAINTES

#### ■ Les données

Un premier travail a consisté à analyser le contenu de la BD Topo pour savoir s'il correspondait à ce qu'on désire représenter sur la carte de base de l'IGN. Analyse positive en dehors de quelques points de détail pour lequel le cartographe devra faire preuve d'imagination.

#### ■ Le matériel

Une stations VAX avec le logiciel ARC/INFO pour le traitement des données, et le système SEMIO en bout de chaîne pour la symbolisation et l'édition des films planches mères.

Le SEMIO a été remplacé en cours de projet par un nouveau système: MERCATOR, beaucoup plus performant.

Ces matériels et logiciels répondent aux usages requis mais, malgré des améliorations, leur faiblesse réside encore dans leur incapacité à bien gérer de très grosses quantités de données comme c'est le cas pour le traitement et l'édition des cartes.

#### ■ L'échelle

Le 1:25 000 est l'échelle à laquelle on commence à avoir des difficultés pour représenter les objet à leur place réelle au sol; on est donc obligé de généraliser:

- grossissement d'objets trop petits pour être lisibles,
- décalage ou agglomération d'objets trop proches les uns des autres.

### ◆ RÉALISATION D'UN PROTOTYPE AU 1:25 000

La mise en oeuvre d'une feuille entière a été précédée de plusieurs phases qui sont les suivantes:

- élaboration d'une légende.
- une série de quatre maquettes sur la ville de Mulhouse pour tester la légende choisie et plusieurs graphismes.
- une série de six maquettes sur Pralognan pour tester le figuré de montagne et les surcharges touristiques.

La réalisation de ces essais a permis de fixer la légende d'une façon quasi définitive.

Nous allons examiner en détail les différents objets représentés sur la nouvelle carte et leur représentation.

#### ■ contenu

Le choix des objets à représenter a été facile lorsque le contenu de la base concordait avec celui de la série bleue classique, etc'est le cas le plus courant. Notre attention

s'est donc concentrée sur la représentation des autres cas :

### Regroupements d'objets

La BD Topo a regroupé en classes d'objets certains objets qui dans la série précédente étaient représentés par des signes conventionnels différents :

- "point d'eau stockage": citerne, lavoir, bassin, petit réservoir...
- "point d'eau sortie": source, fontaine, prise d'eau...
- "construction spéciale à caractère industriel ou technique": antenne, éolienne, cheminée, petit transformateur...
- "bâtiment de forme remarquable": tour, donjon, moulin à vent, pigeonnier...
- "établissement hospitalier": hôpital, clinique, sanatorium, dispensaire...
- "établissements d'enseignement": divisés en trois sous-groupes: primaire, secondaire et supérieur
- "monuments historiques": tous les sites classés, quelle que soient leur nature.

Il n'est pas possible de faire des distinctions à l'intérieur d'une classe d'objets et on n'a plus que le choix entre un signe conventionnel ou une désignation commune qui soient les plus fédérateurs possible.

La différenciation de ces objets par un toponyme n'est possible que lorsqu'il existe, ce qui n'est le cas que pour les plus importants.

Par exemple, nous verrons disparaître de la carte la plus grande partie des châteaux, dont on ne retrouvera la trace que par un éventuel toponyme s'adressant à un groupe de bâtiments.

### Enrichissement du contenu

En contrepartie, en introduisant la notion d'enceinte fonctionnelle", la BDTopo offre davantage de possibilités de représentation au niveau de l'usage des bâtiments.

C'est ainsi qu'on a pu différencier par des couleurs les bâtiments remarquables, selon leur vocation (industriels ou agricoles, commerciaux, publics ou administratifs).

De même, la possibilité offerte de distinguer les bâtiments ordinaires, en maçonnerie, des bâtiments de type industriel ou agricole (hangars, entrepôts, bâtiments d'élevage...), permet d'utiliser la couleur et la trame pour croiser les informations de l'usage et de la nature des bâtiments dans les enceintes fonctionnelles.

### graphisme

Dans un premier temps, avec un même contenu de légende, on a essayé quatre types de représentation différents, en quatre ou six couleurs, avec des routes à deux traits et des routes en ruban.

Ces essais réalisés dans un format A4 sur la ville de Mulhouse nous ont permis de tester les traitements de cartographie automatique et d'obtenir les premières images d'une carte par cette voie.

Il est devenu évident très rapidement qu'il n'était pas plus difficile de créer des routes à trois traits (deux bordures et une couleur centrale), qu'une route à un seul trait (ruban coloré unique).

D'autre part la représentation en ruban nous est apparue très limitée pour exprimer avec suffisamment de

finesse des carrefours compliqués et les relations de communication qui peuvent exister lorsque des voies sont très proches les unes des autres.

### généralisation

Certains problèmes de généralisation ont été résolus par le graphisme :

Il s'agit plus particulièrement de la proximité des maisons et du réseau routier :

Devant l'impossibilité de décaler automatiquement les maisons par rapport aux routes (travail fait auparavant par le topographe au moment de la mise au net), il a fallu trouver des subterfuges :

Pour que les maisons ne soient pas écrasées par les routes,

- la largeur des routes a été légèrement diminuée

- la taille des maisons a été amplifiée.

La diminution de largeur est compensée par l'addition de couleur dans toutes les catégories de routes, et l'amplification des maisons est atténuée par leur passage en couleur grise.

L'amplification des plus petites maisons est de toute façon nécessaire, étant donné leur taille réduite à l'échelle de la carte. Il en est de même des cabanes et des plus petits bâtiments remarquables.

En ce qui concerne les bâtiments remarquables, seuls les plus petits d'entre eux sont amplifiés.

Le décalage des éléments ponctuels par rapport aux éléments linéaires, et des éléments linéaires entre eux, se fait pour partie automatiquement et pour partie interactivement :

Une première phase déplace automatiquement les objets ponctuels perpendiculairement à l'axe du détail concerné. Après une vérification, les objets mal traités sont déplacés à l'écran.

Les routes trop proches les unes des autres sont décalées interactivement.

Le décalage des objets linéaires partageant la même géométrie que les routes, ou trop proches des routes, se fait automatiquement. Il s'agit des talus, des rangées d'arbres et des limites administratives.

### couleurs

La possibilité offerte par l'automatisme d'utiliser des combinaisons de couleurs nous a conduit à enrichir la carte, en essayant toutefois de ne pas trop dérouter le lecteur et de respecter les équilibres des divers éléments entre eux.

Le premier prototype imprimé de Montpellier était en six couleurs d'impression :

- noir: bordures de routes, voies ferrées, chemins, détails ponctuels, écritures, cadre
- gris: habitat, détails linéaires, estompage
- cyan: hydrographie, végétation, bâtiments industriels

- magenta: routes, bâtiments publics et administratifs

- jaune: routes, bâtiments publics et administratifs, végétation

- bistre: courbes, sables secs et talus

Dans un deuxième temps, les perspectives d'évolution de l'impression vers la quadrichromie et un souci d'économie ont conduit à s'interroger sur les possibilités de réaliser la même carte en quatre couleurs.

Cet essai était rendu possible par l'arrivée à l'IGN au même moment du nouveau système d'édition MERCATOR remplaçant du SEMIO: Une résolution de l'image de 100 points par mm, au lieu de 16, améliore la qualité de l'image, et permet de supprimer les couleurs suivantes:

- le gris est remplacé par du noir pour les détails linéaires et l'estompage, et du noir tramé pour les bâtiments,

- le bistre est remplacé par une combinaison de jaune et magenta .

**C'est cette version en 4 couleurs qui vous est présentée ici.**

## ■ couleurs

Les écritures des lieux dits habités ainsi que celles d'hydrographie et d'orographie ont été modifiées dans le but de les rendre plus lisibles par rapport à leur contexte.

Le choix d'une police de caractères pour les lieux dits habités s'est porté vers des caractères plus ronds, avec des pleins et déliés afin qu'ils se démarquent du graphisme des maisons. La graisse des caractères de l'hydrographie a été renforcée pour compenser la perte de lisibilité due à leur représentation en cyan. Il en est de même des noms d'orographie pour les rendre plus lisibles dans l'estompage et les zones rocheuses.

Les cotes et les désignations ont subi le même traitement.

**Sur le plan de la rédaction cartographique, les écritures de la partie image de la carte sont les seuls éléments qui sont rédigés manuellement.** Elles ont été combinées photographiquement pour obtenir les planches mères définitives.

## ■ habillage

Le cadre et les écritures correspondantes ont été générés automatiquement, ainsi que la couverture. La légende a été créée et mise en page directement à l'aide de MERCATOR.

## ■ estompage et figure de montagne

L'estompage, est calculé à partir d'un modèle numé-

rique de terrain, il peut être visualisé à l'écran, et subir ensuite des modifications en ce qui concerne les différents paliers d'intensité de gris.

Les essais réalisés sur une zone de montagne ont permis d'aborder les problèmes plus spécifiques de la représentation du relief.

La représentation des glaciers par une courbe bleue et la représentation des crevasses ne posent pas de problème.

Par contre, la représentation du rocher par voie automatique est un problème épineux, qui n'a pas encore été résolu de façon entièrement satisfaisante.

Les données fournies par la BD Topo sont des zones saisies par leur contour. Une aide à la représentation peut être apportée par des lignes de structure.

La solution actuellement préconisée est de représenter la courbe en gris dans ces zones et de travailler en surface les lignes de structure pour leur donner un graphisme de barres rocheuses. Il conviendrait pour cela d'en avoir suffisamment et qu'elles soient choisies judicieusement pour exprimer clairement la "structure".

## ◆ PERSPECTIVES D'AVENIR

Actuellement, l'équipe projet réalise une TOP 25\* ce qui permet d'aborder les problèmes posés par l'adjonction de données touristiques, ainsi que ceux posés par le traitement d'une plus grosse masse de données.

Cet essai est aussi l'occasion de tester les possibilités de MERCATOR en matière de placement de toponymes.

Le but recherché est de pouvoir s'affranchir totalement des reproductions photographiques, et de pouvoir générer au final des planches mères toutes sorties du même moule, et qui de ce fait, repèreront parfaitement entre elles.

Le placement interactif s'avérant particulièrement laborieux, on s'oriente vers un placement automatique pour lequel les recherches en cours sont assez prometteuses.

Des recherches sont aussi en cours pour résoudre les problèmes de généralisation, mais elles ne sont pas aussi avancées.

Les feuilles" TOP 25" sont des feuilles de la carte de base de la France couvrant certaines régions touristiques. Elles se distinguent essentiellement de la série bleue classique par:

- leur découpage qui est adapté à la région cartographiée (ex: Bassin d'Arcachon)
- une surcharge touristique relativement riche.■