

# TABLE RONDE

## Structuration des données topographiques

*Président : J.Pb. GRELOT*

### SCHÉMA RELATIONNEL POUR LA BASE DE DONNÉES TOPOGRAPHIQUES

*Serge MOTET - IGN France*

#### RÉSUMÉ

Cet article présente une proposition de l'IGN pour le stockage des données topographiques. L'utilisation d'un SGBD relationnel permet une mise en œuvre claire et économique sans restriction sur la variété des données et des liens.

Les raisons du choix d'un S.G.B.D.R. sont exposées. La gestion de la géométrie et un schéma complet sont présentés.

#### Objectifs

Le traitement numérique de la topographie s'avère indispensable pour une meilleure utilisation des informations. Il permet d'obtenir, à partir d'un levé, des cartes d'échelles et de légendes variées et des produits spécifiques à certains utilisateurs (aménagement, militaire).

La numérisation simple des cartes n'offre que peu de variété dans l'analyse et la restitution de l'information [1]. Il est donc nécessaire de gérer une information structurée où les détails topographiques sont différenciés, définis et associés à la géométrie issue du levé (restitution ou complètement).

On doit également conserver des informations sur des couples ou des ensembles de détails (bords gauche et droit d'une rivière, usine comme ensemble de bâtiments).

Les relations entre les détails sont nombreuses et complexes. Cette complexité est indispensable pour la cartographie. Par exemple un élément du réseau routier est dessiné avec sa viabilité, son nom (C1, N10) et parfois un itinéraire (Chemin de randonnée...). La structuration des détails est également nécessaire pour établir le lien avec d'autres banques de données (EDF, SNCF).

#### Moyens

La gestion de la structure nécessite un système de gestion de base de données.

Trois raisons militent en faveur de l'utilisation d'un SGBD.

La première est la complexité du schéma physique. Le découpage administratif, le réseau routier ou la toponymie doivent être organisés différemment. Le stockage sous forme de graphes [2] n'est pas suffisant. Or l'utilisation directe d'un système de fichiers implique la gestion d'enregistrements de formats différents. Un SGBD prend en charge ces fonctions.

Pour créer et maintenir la structure de données, l'usage d'un dictionnaire est indispensable. Il contient une description claire de la base. Il simplifie la conception.

D'autre part la représentation du dictionnaire est indépendante des programmes. Elle permet une interface logique avec tous les programmes.

Le dernier avantage d'un SGBD est la possibilité d'extension de la structure. Elle est indispensable pour maintenir la base et elle se réalise plus difficilement par un système de fichiers.

La structure de données est décrite dans un modèle. Cette description est le schéma de la base.

Le modèle relationnel a été choisi pour des raisons pratiques. Il est suffisamment général pour exprimer la structure. D'autre part il est généralement le seul disponible sur micro-ordinateur. Il existe des réalisations très complètes. Le relationnel a d'ailleurs été choisi par d'autres utilisateurs de la cartographie [3] [4].

#### Contenu

La conception du schéma de la base est équivalente à la définition du contenu. Le schéma fixe le niveau de précision des détails et l'ensemble des relations entre détails ou entités plus complexes.

Le contenu relève des spécifications de production. Il ne peut être figé. Cependant trois règles principales ont guidé la conception du schéma présenté ici.

La base comporte les données de saisie avec peu de compilation. Les transformations entraînent généralement la perte des informations initiales.

Les applications existantes doivent être gérées. Le schéma reflète donc la légende de la carte au 1:25.000°.

Enfin il faut préparer de nouvelles applications. Il est prévu quelques fenêtres sur d'autres banques.

## Organisation générale

*Niveaux géométrique et cartographique.* Il est nécessaire de distinguer le niveau géométrique et le niveau cartographique. En effet le système de gestion de chaque niveau est spécifique.

La géométrie est gérée par des programmes graphiques (dessin, correction). Elle est stockée dans une structure figée. Ainsi les fonctions de dessin utilisent un schéma déterminé. Elles sont donc rapides et simples à écrire.

Le niveau cartographique contient l'ensemble des attributs et des relations. Il est géré principalement par le SGBD.

*Feuilles.* La surface est découpée en feuilles. Les feuilles ne se recouvrent pas. Une feuille couvre 10 x 10 km environ.

Les éléments du niveau géométrique ne sont pas découpés aux limites d'une feuille. Cependant chaque détail est stocké dans une des feuilles qui le contiennent.

*Relations locales et nationales.* Au niveau cartographique on distingue les relations locales et les relations nationales.

Les relations nationales décrivent des détails s'étendant sur plusieurs feuilles. Elles sont totalement indépendantes des feuilles et constituent un volume à part.

Les relations locales sont stockées dans une feuille.

Le découpage en feuilles est nécessaire pour un accès localisé au niveau cartographique. Pour la recherche des attributs cartographiques d'un détail géométrique seules les relations de la feuille et des feuilles adjacentes sont examinées.

Les feuilles sont également utiles pour créer une nouvelle clé car on détermine les clés libres sur une seule feuille.

Enfin une feuille correspond à un volume de données satisfaisant pour un poste de correction ou sur un dessin de vérification (1 à 5 méga octets). C'est une unité de travail.

## Niveau géométrique

Le schéma du niveau cartographique est présenté en annexe. Les relations reflètent généralement des concepts topographiques courants.

Le schéma du niveau géométrique est plutôt un codage de données graphiques. Il nécessite quelques commentaires.

Nous présenterons d'abord les concepts du niveau géométrique. Puis nous montrerons comment ils ont été codés en relationnel.

## Concepts graphiques

*Modèle.* Les lignes sont les éléments de base pour la géométrie. Elles représentent des points, des lignes ou des limites de surface.

Il existe une classification des lignes. Chaque ligne est associée à un code qui donne une première description. Plusieurs lignes peuvent partager les mêmes points.

On peut savoir si une ligne est à droite, à gauche ou cachée par une autre. Enfin les lignes possèdent une orientation.

*Accès.* La structure permet un accès rapide à une petite zone et facilite la désignation d'une ligne.

On définit une clé (# ligne) pour les lignes référencées dans une relation du niveau cartographique. Cette clé se compose du numéro de feuille et d'un numéro dans la feuille. Si elle est associée à un détail qui recouvre plusieurs feuilles, elle a le numéro de l'une des feuilles (ou d'une feuille proche).

## Codage du niveau géométrique

Les feuilles sont découpées en dalles [5]. Les coordonnées sont groupées par arc. Un arc est contenu dans une dalle.

La relation entre les points et l'arc n'est pas normalisée. Ces particularités ne sont gérables que sur des S.G.B.D.R. possédant des champs libres de longueur variable (zone commentaire ou texte). Cependant on peut également stocker la géométrie dans un fichier.

## Relation arc

Un arc est soit un point soit une polyligne limitée par une intersection avec le bord de la dalle ou avec un autre arc. Les arcs peuvent se croiser si les lignes s'appuyant sur ces arcs ne s'intersectent pas (cf annexe 1 intersection).

Définition de la relation

Arc | # dalle | # arc | appareil | npoints | x,y,(z) |

Définition des attributs

# dalle : numéro de la dalle.

*Appareil :* type d'appareil utilisé pour numériser l'arc. Cet attribut détermine la précision et permet de savoir si l'altitude a été saisie. Les types d'appareil sont :

Restitution 1:20.000 à 1:30.000

Complètement (saisie au poste interactif)

Plan de chantier

npoints : nombre de points.

x,y,(z) : coordonnées.

## Relation ligne

La relation ligne est groupée par dalle. Cependant une ligne s'étend sur plusieurs dalles.

Une ligne est en relation avec un ou plusieurs arcs.

Un arc peut être en relation avec plusieurs lignes. La position relative entre lignes est alors précisée.

Une ligne possède un code qui donne une première description.

#### Définition de la relation

Ligne || # dalle | # ligne | # arc | code | sens | orientation  
| précédent | suivant | à droite | caché |

# dalle, # ligne et # arc forment la clé de la relation ligne.

#### Définition des attributs

# dalle : numéro de dalle.

# ligne : lien avec les détails cartographiques. Si # ligne a une valeur nulle, la ligne n'est pas associée à un détail cartographique.

# arc : numéro d'arc contenant la géométrie.

Code : classification de la ligne.

Sens : sens de parcours de l'arc. La ligne peut être tracée en commençant par le premier point de l'arc (sens +) ou par le dernier (sens -).

Orientation : orientation de la ligne par rapport à l'arc. Les valeurs possibles sont droite, gauche et indifférent.

Précédent et suivant : codage entre dalle. Si l'arc se prolonge sur une autre dalle, le lien est codé par le couple :

$$\text{suivant} = (C, N_c) \quad C \in [0..9]$$

C est le numéro de la dalle où va l'arc et  $N_c$  est un numéro que l'on retrouve dans le champ « précédent » de l'arc suivant.

A droite : Si un arc supporte plusieurs lignes ; ces lignes sont numérotées dans l'ordre de la gauche vers la droite de l'arc.

Caché : Si une ligne est cachée par N autres lignes (portées par le même arc), caché = N.

## ANNEXE I

### Relations annexes du niveau géométrique

#### Notation

Une relation est notée :

relation (attribut 1, attribut 2, attribut 3, ...)

#### Intersection

On définit un thème comme un ensemble de natures de lignes. Deux arcs peuvent se croiser seulement si aucune des lignes qu'ils supportent n'appartient à des thèmes qui se coupent. Réciproquement on calcule les intersections entre les arcs-supports de deux lignes si ces lignes sont dans deux thèmes qui se coupent.

#### Relations

Thème (# thème, nature)

Un thème est en relation avec un code nature qu'il contient.

#### Contenu

Thème 1 courbes de niveau et de cuvette.

Thème 2 toutes les natures de lignes associées à l'hydrographie (cf annexe II § hydro).

Thème 3 ligne électrique.

Thème 4 tout le reste.

#### Coupe (# thème, # thème)

Deux thèmes sont en relation si l'intersection de lignes appartenant à chaque thème doit être calculée.

#### Contenu

1 coupe 1, 1 coupe 2, 2 coupe 2, 2 coupe 4, 3 coupe 3, 4 coupe 4.

#### Datation

Seules les dates de vérification sont gérées. Elles s'appliquent aux dalles. Une dalle est vérifiée si elle fait partie d'une zone révisée ou refaite ou d'une zone numérisée à partir d'un plan complet. La date de vérification est la date de passage sur le terrain ou la date de levé du plan. La numérisation d'un plan partiel ne modifie pas la date.

#### Relation

Date-vérification (# dalle, date).

Date-vérification est une relation locale. Les dates sont au moins près.

## ANNEXE II

### NIVEAU CARTOGRAPHIQUE

#### Notation

Pour clarifier la présentation, les relations ont été réparties en thèmes. Chaque thème est décrit par :

- La liste des définitions de code pour les lignes appartenant à ce thème.
- La liste des relations.

#### Entité

Une entité est un champ de valeur arbitraire et permanente associé à un détail. Par convention le nom d'une entité commence par un #.

Une entité se compose du numéro de feuille et d'un numéro dans la feuille. Si elle est associée à un détail qui recouvre plusieurs feuilles, elle a le numéro de l'une des feuilles (ou d'une feuille proche).

Une feuille regroupe exclusivement les entités possédant le numéro de cette feuille.

### NIVEAU LOCAL

#### Route et chemin

##### Nature de lignes

Catégorie route

Axe séparateur d'autoroute

Bord de séparateur d'autoroute  
Bord d'autoroute  
Axe de route à 3 voies  
Bord de route à 3 voies  
Axe de route à 2 voies  
Bord de route à 2 voies  
Axe de route irrégulièrement entretenue  
Axe de rue  
Axe de ruelle  
Chemin d'exploitation

Catégorie *carrefour*  
Élément de carrefour  
Bord de carrefour  
Bord de péage  
Bord d'aire de service  
Bord d'aire de repos

Escaliers  
Piste cyclable  
Sentier layon

#### Relations

*section-route* (# section-route, # ligne, largeur)  
Une section est un arc du réseau routier. Elle regroupe les axes et les bords de route. # ligne est le numéro d'une ligne de catégorie route. # section-route est une clé qui sert à décrire le réseau.

*carrefour* (# carrefour, # ligne)

La relation regroupe les éléments du carrefour. # ligne peut être une ligne de la catégorie route ou carrefour. Les aires de repos et de service sont gérées par cette relation. # carrefour est utilisé dans la relation réseau-route.

*réseau-route* (# section-route, # carrefour)

# section et # carrefour sont en relation si le carrefour est un nœud extrémité de la section.

*péage* (# carrefour, # ligne, fonction)

Péage gère les bâtiments associés au péage. # ligne est associé à une ligne de type bâtiment. Fonction prend les valeurs :

Guichet  
Annexe

*aire* (# carrefour, # ligne, fonction)

Aire gère les bâtiments associés. # ligne correspond à un bâtiment. Fonction prend les valeurs :

Station service  
Divers

*Chemin-communal* (numéro, # section-route)

Regroupement des sections de route appartenant au chemin communal d'un numéro donné.

#### Chemin de fer

##### Nature des lignes

ligne non électrifiée  
ligne électrifiée  
voie de garage  
voie étroite  
voie étroite de garage  
voie en construction  
voie abandonnée  
voie déposée

#### Relations

*gare* (# nœud, # ligne, fonction)

Cette relation regroupe les différents éléments d'une gare. # nœud identifie la gare dans le réseau. La ligne peut posséder les fonctions suivantes :

quai  
station (bâtiment)  
hangar  
bâtiment  
voie (de service, de garage...)

*ligne-SNCF* (# ligne-SNCF, # ligne, nombre de voies)

Une ligne de chemin de fer peut comporter plusieurs lignes géométriques ; chaque ligne géométrique peut représenter plusieurs voies.

*aiguillage* (# nœud, # ligne-SNCF, type)

Aiguillage structure le réseau. # nœud peut être soit une gare soit un aiguillage isolé. # ligne-SNCF est une ligne qui aboutit à ce nœud. La nature du branchement est spécifiée par le champ type. Type peut prendre les valeurs :

extrémité (fin de la ligne)  
branchement (une ligne secondaire se branche sur # ligne-SNCF)  
gare sur la ligne (gare traversée par une seule ligne).

#### Hydrographie

##### Nature des lignes

Bord de rivière > 5m  
Axe de rivière < 5m  
Bord de cours d'eau temporaire > 5 m  
Axe de cours d'eau temporaire < 5 m  
Bord de canal > 7,5 m  
Axe de canal < 7,5 m  
Ecluse  
Barrage  
Quai en dur  
Cale  
Ponton  
Limite d'eau  
Digue

##### Relations

*Section-hydro* (# section-hydro, # ligne, type)

Les rivières ou canaux sont divisés en sections. Chaque section peut être représentée par plusieurs lignes. Type donne la fonction de la ligne dans la section. Les valeurs possibles sont :

Bord  
Ile  
Bras mort ou bassin

*Confluent* (# nœud-hydro, # ligne, type)

Les confluent sont des sections appartenant à plusieurs rivières. # ligne sont les lignes qui décrivent le confluent. Type prend les mêmes valeurs que pour la section hydro.

*Ecluse* (# nœud-hydro, # ligne, type)

On regroupe les composantes d'une écluse. # nœud-hydro est utilisé dans la description du réseau hydro. Les lignes peuvent être de type :

Porte  
Maison

*Réseau-navigable* (# nœud-hydro, # section-hydro)

Cette relation décrit le réseau navigable. # nœud-

hydro identifie un nœud qui peut être une écluse ou non. # nœud-hydro est en relation avec # section-hydro si la section aboutit à ce nœud.

*Rivière* (# section 1, # nœud-hydro, # section 2)  
Section 1 est en relation avec section 2 si section 2 se jette dans section 1. Le confluent peut être précisé.

## Electricité

Nature des lignes  
Ligne électrique  
Pylône

Relations  
*Voltage* (# ligne, voltage)  
Voltage de la ligne dont la géométrie est # ligne.

*Pylône* (# ligne 1, # ligne 2)  
La ligne électrique # ligne 1 est supportée par le pylône # ligne 2.

*Réseau-électrique* (# ligne-nœud, # ligne-arc)  
Description du réseau électrique. # ligne-nœud est un bâtiment (maison, transformateur, usine..) ou un pylône. # ligne-arc est une ligne électrique. # ligne-nœud est extrémité de # ligne-arc.

## Conduite

Nature des lignes  
conduite d'eau  
conduite de gaz  
conduite d'hydrocarbure

Relation  
*Conduite* (# conduite, # ligne)  
Cette relation établit le lien entre la géométrie (# ligne) et le réseau (# conduite)

*Connection-conduite* (# connection, # conduite)  
Deux conduites sont reliées si elles sont en relation avec le même # connection.

## Pont

Nature des lignes  
Axe de passerelle  
Bord de pont suspendu  
Axe de pont suspendu  
Bord de pont mobile  
Bord de pont ordinaire  
Axe de pont  
Axe de gué

Relations  
*Pont* (# pont, # ligne)  
Ensemble des lignes décrivant le pont # pont.

*Dessus-dessous* (# pont, dessus, dessous, # dessus, # dessous)  
cette relation décrit ce qu'il y a sur et sous le pont. Dessous et dessus déterminent la nature de ce qui traverse. Ils peuvent prendre les valeurs :

route  
voie ferrée  
hydro  
conduite

# dessus et # dessous sont les références à ce qui

traverse. Le type est en accord avec dessous ou dessus

route # section-route  
voie ferrée # ligne-SNCF  
hydro # section-hydro  
conduite # conduite

## Construction

Nature des lignes  
Château d'eau  
Bassin  
Phare  
Bâtiment ordinaire  
Hangar  
Serre  
Ruine  
Silo  
Tour  
Cheminée  
Eglise  
Chapelle  
Clocher  
Transformateur  
Poste électrique  
Réservoir  
Terrain de foot ou rugby  
Tennis  
Ouvrage fortifié  
Bassin  
Limite de toit  
Source  
Puits  
Monument  
Cabane  
Châlet  
Eolienne  
Pelouse  
Parterre  
Lavoir  
Piste d'aérodrome en dur  
Piste d'aérodrome sur herbe

Relations  
*Bâtiment* (# bâtiment, # ligne)  
Cette relation sert à regrouper les lignes constituant un bâtiment (extérieur, cour intérieure, limite de toits). # bâtiment identifie le bâtiment.

*Bâtiment-remarquable* (# bâtiment, type)  
Type peut être :

Abreuvoir  
Abattoir  
Abbaye  
Bâtiment agricole  
Magasin  
Atelier  
Bastide  
Blockhaus  
Cathédrale  
Colombier  
Donjon  
Ecurie  
Etable  
Entrée de mine  
Grange  
Faisanderie  
Four  
Haut fourneau  
Mas

Oratoire  
 Pavillon  
 Pigeonnier  
 Pont levis  
 Porte (arc)  
 Puits artésien  
 Puits de pétrole  
 Pyramide  
 Résurgence  
 Sémaphore  
 Signal  
 Balise  
 Tremplin de ski  
 Tourelle  
 Tumulus

Un bâtiment peut être en relation avec plusieurs types.

*En-construction* (# bâtiment)

*Monument* (# bâtiment, type)

Les types possibles sont :

Croix  
 Calvaire  
 Dolmen  
 Menhir  
 Obélisque  
 Statue  
 Vierge

*Regroupe* (# établissement, # bâtiment)

Un établissement est décrit par son type. Ses limites relation regroupe associe # établissement à tous les bâtiments.

*Etablissement* (# établissement, type, # ligne)

Un établissement est décrit par son type. Ses limites peuvent être définies par une ligne (# ligne). Les types possibles sont :

Brasserie	Briqueterie
Camping	Caserne
Centre équestre	Central téléphonique
Centrale électrique	Cimetière chrétien
Cimetière israélite	Cimetière musulman
Clinique	Collège
Colonie de vacances	Coopérative agricole
Coopérative vinicole	Couvent
Dispensaire	Distillerie
Elevage	Station d'épuration
Station de pompage	Station de filtrage
Fabrique	Faculté
Filature	Gendarmerie
Hôpital	Hospice
Poste	Huilerie
Jardin	Zoo
Laiterie	Lycée
Maison de retraite	Maison de santé
Manufacture	Marché
Maternité	Usine métallurgique
Minoterie	Mission
Mosquée	Musée
Observatoire	Orphelinat
Palais de justice	Papeterie
Patinoire	Pêcherie
Pensionnat	Pépinière
Elevage piscicole	Piscine
Plâtrière	Porcherie
Douane	Poterie
Mairie	Préfecture
Sous-préfecture	Préventorium
Prison	Hôpital psychiatrique

Raffinerie	Refuge
Remonte-pente	Télébenne
Télécabine	Télésiège
Sanatorium	Saline
Sablière	Scierie
Séminaire	Station service (sauf aire)
Sucrerie	Synagogue
Tannerie	Terrain de golf
Installation thermique	Tuilerie
Université	Usine
Usine chimique	Usine textile
Vélodrome	Verrerie
Vivier	

## Relief

Nature des lignes

Courbe de niveau  
 Courbe de cuvette  
 Point coté

Relations

*Courbe* (# ligne, altitude)

Les courbes sont découpées aux limites de feuilles. L'altitude est une valeur « juste » (multiple d'une équidistance) en décimètres.

*Cote* (# ligne, altitude, support)

L'altitude est la valeur la plus exacte. Le support est un code qui détermine le type de point :

Sommet  
 Cuvette  
 Col  
 Thalweg  
 Carrefour  
 Pont  
 Route (sauf carrefour et pont)  
 Voie ferrée (sauf pont)  
 Parcellaire  
 Rattachement RN, VZ  
 Cote d'eau  
 Le reste

## Figuré du terrain

Nature des lignes

Limite de zone inondable  
 Limite de zone sableuse  
 Limite de végétation aquatique  
 Limite de zone de graviers ou galets  
 Limite de zone vaseuse  
 Limite de marais salants  
 Limite de rochers  
 Limite de zone d'éboulis  
 Limite de moraine  
 Limite de terres ravinées  
 Limite de crassier ou terril

Talus  
 Bas de talus  
 Talus de carrière  
 Escarpement

Relations

*talus* (# ligne, hauteur)

# ligne est associé à un talus ou un escarpement.  
 Hauteur maximale du talus en mètres.

## Limite

### Nature des lignes

- Mur en maçonnerie
- Mur en pierres
- Clôture
- Fossé
- Haie
- Levée de terre

### Végétation

#### Nature des lignes

- Rangée d'arbres
- Arbre isolé
- Limite de bosquet
- Limite de feuillus
- Limite de conifères
- Limite de feuillus et conifères
- Limite de broussailles
- Limite de verger
- Limite de vigne
- Limite de rizière

### Limite administrative

#### Nature des lignes

- Limite de commune
- Limite de commune associée
- Limite de canton
- Limite d'arrondissement

- Limite de camp militaire
- Limite de champ de tir
- Limite de forêt domaniale

Les lignes n'ont la nature limite de canton ou d'arrondissement que si elles ne sont pas déjà des limites de communes.

Les limites de camp militaire, de champ de tir et de forêt domaniale font le tour de la zone.

#### Relations

*Bord-commune* (# ligne, # commune-droite, # commune-gauche)

*Bord-canton* (# ligne, # canton-droit, # canton-gauche)

*Bord-arrondissement* (# ligne, # arrond.-droit, # arrond.-gauche)

Une commune est décrite par un ensemble de limites et par sa position par rapport à chaque limite. # commune-droite (gauche) sont des numéros INSEE de commune. Les cantons et arrondissements sont décrits de la même façon. # canton et # arrond.-droit (gauche) sont des entités.

*Commune* (# commune, nom, département, nro-insee, population, # mairie)

*Canton* (# canton, nom, département, # chef-lieu)

*Arrondissement* (# arrondissement, nom, département)

Description sommaire des communes, cantons et arrondissements. Département est le numéro du département. # mairie et # chef-lieu sont des entités d'un établissement.

## Toponymie

### Nature des lignes

- Limite précise de toponyme
- Limite floue de toponyme

Les toponymes s'appliquent à des zones. Une limite de zone peut être précise (rivières) ou floue.

## Relations

*Zone-toponyme* (# toponyme, # ligne)

La zone # toponyme est limitée par une ou plusieurs lignes (# ligne).

*Toponyme* (# toponyme, nom, type)

Description du toponyme. Nom est le texte complet du toponyme sans abréviation. Le type donne une classification. Les valeurs possibles sont :

- Lieu habité de plus de 100.000 hab.
- Lieu habité de 25.000 à 100.000 hab.
- Lieu habité de 5.000 à 25.000 hab.
- Lieu habité de 1.000 à 5.000 hab.
- Lieu habité de 200 à 1.000 hab.
- Lieu habité de moins de 200 hab.
- Groupe d'habitations
- Construction isolée
- Lieu non habité
- Orographie
- Hydrographie

### Gestion des plans

La géométrie peut être issue de plans. La gestion des plans permet de connaître la date de réception du plan, le tiroir où il est rangé et les éléments de la base de donnée qui en sont issus.

#### Relation

*Plan* (date-réception, tiroir, type, # détail)

Type et # détail déterminent le détail concerné par le plan. Les valeurs possibles sont :

Type	Type de détail
Route	# section-route
Carrefour	# carrefour
Nœud SNCF	# nœud
Ligne SNCF	# ligne-SNCF
Section hydro	# section-hydro
Nœud hydro	# nœud-hydro
Conduite	# conduite
Etablissement	# établissement
Limite administrative	# ligne

## NIVEAU NATIONAL

### Limite

#### Nature des lignes

- Limite de parc naturel
- Limite de zone périphérique de parc naturel

### Administratif

#### Relations

*Département* (numéro, nom, # région)

Description de chaque département. # région est un numéro de région.

*Préfecture* (département, commune, type)

Une commune (identifiée par son numéro INSEE) est en relation avec un numéro de département si elle est préfecture (type préfecture) ou sous-préfecture (type sous-préfecture).

*Région* (# région, nom, préfecture)

Description d'une région. Préfecture est le numéro INSEE de la commune.

## Route

### Relations

*Groupe-route* (# nom-route, # section-route)

Regroupement des sections de route possédant le même nom.

*Nom-route* (# nom-route, catégorie, numéro)

Les routes nommées font partie des catégories :

Départementale

Nationale

Autoroute

Chemin de grande randonnée

Elles sont identifiées par leur numéro dans leur catégorie.

## BIBLIOGRAPHIE

- [1] Vectors, Rasters and Cartographic Databases N.E. Wiseman. Perspectives in the Alternative Cartography
- [2] Tiger Preliminary Design and Structure Overview F.R. Broome  
1984 Annual Meeting of A.A.G. Washington D.C.
- [3] Using a Relational DBMS for Geographical Database R.A. Lorie A. Meier  
Geo-Processing 2 (1984) – Elsevier –
- [4] An Experimental Relational Database System for Cartographic Applications  
P.D. Vaidya L.G. Shapiro G.J. Minden  
ACSM-ASP 1982 Denver Colorado
- [5] The I.G.N. small scale geographic data base  
F. Salgé, D. Piquet-pellorce  
Auto-carto 86 London