

Codage Graphique Uniforme  
Coding Graphics Uniformly.

Table des Matières:

Abstract.

1. Introduction.

1.1 Généralités.

1.2 Principes de base.

1.3 Le modèle vectoriel.

1.4 La gestion de données géographiques.

1.5 La méthode CGU.

2. Sources et destinations.

2.1 Les produits sources.

2.2 Les destinations.

3. Méthodologie.

4. Les codes destination U.

4.1 Les thèmes.

4.2 Les classes d'éléments graphiques.

4.3 La hiérarchie de "nature d'objet".

4.4 Objets particuliers.

5. La 3e dimension.

5.1 Les semis de points.

5.2 Les catégories de positions verticales.

6. Les codes sources P.

7. La table de correspondance T.

7.1 Les champs de la table T.

7.2 Format de la table T.

8. Méthodes de codage.

8.1 Code linéaire.

8.2 Couches fixes.

8.3 Mélange avec code sur valeur de propriété.

8.4 Codage adapté à la production.

9. Notes complémentaires.

10. Annexes.

10.1 HighByte.

10.2 Codes U.

11. Distribution.

## Codage Graphique Uniforme Coding Graphics Uniformly.

version 1.0 - 1. mai 1998

Abstract.

Harmoniser les produits informatiques à caractère graphique, provenant de méthodes et agents de production divers, n'est possible qu'en utilisant une méthode de codification flexible et adaptable, limitant à un minimum les contraintes et règles spécifiques dans la structuration des données graphiques.

Il s'agit ici d'établir un dénominateur commun et une méthode d'intégration, en ramenant les éléments graphiques d'un modèle vectoriel à des objets thématiques, définis dans des modèles topologiques, afin de permettre le transfert des données vers des bases de données géographiques.

Un bénéfice supplémentaire de la méthode de codification proposée est que l'échange, la fusion, l'archivage et l'intégration au niveau des produits graphiques seront largement facilités.

1. Introduction.

Un codage uniforme équivaut un peu au même langage connu par l'auteur et le lecteur d'une lettre. Le format d'échange est alors l'alphabet utilisé.

1.1 Généralités.

L'acquisition, la collecte et la production de données informatiques à caractère graphique sont devenues pratique courante et les volumes produits et échangés deviennent de plus en plus considérables. La plupart du temps, les données sont utilisées dans un contexte et avec un but précis, en vue de produire des dessins sur planche, dans une échelle donnée.

Une gestion de ces données et des exploitations au delà des utilisations classiques peuvent valoriser ces données considérablement. Les SIG (Système d'Information Géographique) offrent de multiples possibilités dans cette direction.

Les données, telles qu'elles sont disponibles dans les SIG, ne servent pas à remplacer les données des sources primaires. Celles-ci sont nécessaires dans le contexte de leur propre application.

Dans le contexte des SIG, il s'agit de:

- créer des objets thématiques pour traitements et référence dans les bases de données;
- dresser des cartes thématiques suivant les attributifs liés aux objets;
- créer des références entre les objets inventoriés et leurs données graphiques particulières, c.à.d. les sources primaires.

Dans le contexte présent, on parlera de données graphiques, s'il s'agit de fichiers organisés suivant le modèle vectoriel.

Un aspect important d'un transfert d'éléments vectoriels vers des objets thématiques est qu'il faut aussi parvenir d'une segmentation verticale, comme elle est de pratique dans les fichiers graphiques, vers une séparation horizontale thématique, en faisant abstraction de l'assemblage dans l'espace (espace continu) et en faisant abstraction de l'échelle de représentation.

## 1.2 Principes de base.

Dans les codifications des fichiers graphiques, on se limitera aux éléments ponctuels et linéaires. Les éléments codés serviront à la constitution d'objets propres et à la composition de faces, de réseaux et de surface d'un modèle de terrain.

La composition de "faces" sera réalisée en dehors des fichiers graphiques, à partir des éléments d'aggrégation, codés à ces fins (lignes délimitantes, ligne de séparation et « façoïdes » pour le marquage classifié des faces). Les éléments d'aggrégation linéaires codés comme candidats pour la composition de faces, sont souvent aussi parallèlement des lignes de constitution pour objets linéaires propres dans une thématique donnée.

La génération de modèles de terrain se fera similairement à partir des éléments d'aggrégation, codés comme candidats pour la génération d'un modèle de terrain.

Un seul objet physique peut servir à plusieurs destinations pour la constitution d'objets thématiques. La constitution en objet propre, d'une ou de plusieurs faces ainsi que des informations pour le terrain peuvent coexister pour le même objet physique.

Exemple: Un mur entre une rivière et une route est en même temps:

- un objet propre linéaire;
- une ligne de délimitation de face d'eau (aggrégat);
- une ligne de délimitation de revêtement (aggrégat);
- un dénivellement dans la surface du terrain (rupture de terrain).

Dans ce cas de figure, l'objet "mur" doit être représenté par 4 éléments linéaires, géométriquement identiques, mais avec 4 codes différents.

Les éléments linéaires sont à implémenter comme lignes combinées (polyline, linestring), et non par des segments de lignes ou autres types linéaires distincts et multiples!

Les sources graphiques et les destinations thématiques appartiennent à une des catégories de validité suivantes:

- 1 : 100'000 (1:50'000 - 1:250'000);
- 1 : 10'000 (1:5'000 - 1:25'000);
- 1 : 1'000 (1:500 - 1:2'500);
- ( 1 : 100 (1:50 - 1:250)).

Pour des raisons de précision, d'exactitude et de densité de données, il est indispensable de ne pas mélanger les données de ces différentes catégories de validité!

### 1.3 Le modèle vectoriel.

Les fichiers produits avec des logiciels CAD (AutoCad, Intergraph, etc) ont une finalité graphique, c.à.d. le but primordial de ces logiciels consiste à produire un dessin graphique sur papier, en mettant en oeuvre les moyens offerts par les techniques modernes de l'informatique.

Les unités traitées sont des éléments vectoriels simples, composés ou complexes. Tout élément graphique est défini comme étant d'un type préétabli (e.g. point, ligne, courbe, segment de cercle, polyligne, face, corps, etc) avec un ensemble de vecteurs dans un système de coordonnées cartésiennes à 2 ou 3 dimensions (vector oriented).

Les propriétés graphiques d'un élément (signature ou symbole) font partie intégrante de l'élément même, ou peuvent être héritées ou "overruled" par leur appartenance à une couche ou un autre ensemble de structure. La plupart des logiciels définit la symbologie en coordonnées "world", c.à.d. que la grandeur des symboles est fonction de l'échelle utilisée pour l'impression. Des signatures complexes sont réalisées en ajoutant des éléments graphiques supplémentaires, soit individuellement, soit par introduction de "cell" ou "bloc" ou encore par "patterning".

Un codage d'attributifs n'est souvent pas disponible ou, le cas échéant, n'est que très restreint ou se limite à une clé pour connexion vers une base de données externe.

### 1.4 La gestion de données géographiques.

Les SIG (Systèmes d'Information Géographique) ne se limitent pas à un seul modèle informatique (ou logique) mais donnent la possibilité d'intégrer plusieurs modèles (vectoriel, topologique, matriciel, cellulaire, relationnel, triangulation de surface, graphe planaire ou non planaire, etc). Les coordonnées sont géographiques (longitude, latitude) ou planes suivant une projection géographique.

Les objets sont constitués avec une partie géométrique, les relations topologiques implicites ou explicites, et une partie attributive, définissable suivant besoin et s'intégrant dans le domaine relationnel (feature oriented).

Les symbolisations ou les signatures ne sont pas des propriétés de l'objet, mais sont choisies suivant un attribut de l'objet, au moment de produire une carte thématique. Une même couche d'objets peut être représentée de manière différente, suivant l'échelle de représentation, des classifications ou codifications diverses, etc. Les signatures sont définies en coordonnées pages (mesures absolues) et sont indépendantes de la grandeur propre des

objets. Les objets ne sont transformés en graphismes que lors d'une représentation cartographique.

La finalité d'un SIG n'est pas tellement de produire des dessins cartographiques, mais plutôt de disposer de données multiples et variées dans des bases de données en se servant d'objets situés dans la géographie pour une organisation et des mises en relation cohérentes.

A l'aide de la création d'objets géographiques de référence comme agrégat d'un objet de conception complexe, un SIG peut servir à l'organisation et la gestion d'archives "intelligents".

### 1.5 La méthode CGU.

Le CGU ne définit pas, de manière fixe et directe, les propriétés des éléments graphiques (layer, color, linetype, etc) à utiliser dans les fichiers graphiques!

La méthode utilisée est indirecte et flexible, suivant laquelle on utilise une table de correspondance adaptée, pour ramener les différents éléments, distinguables par leur propriétés graphiques combinées, à un dénominateur commun (code uniforme), indépendant de la structure du fichier graphique. Le code uniforme n'est pas présent dans le fichier graphique!

Avec cette méthode, il est possible de:

- ramener des données graphiques de structure différente à une structure commune (avec certaines restrictions);
- de filtrer ou d'extraire des éléments pour une destination thématique et topologique identique, à partir de sources de productions diverses et de structure variable;
- de changer ou d'adapter les structures graphiques, sans devoir abandonner la compatibilité avec le CGU.

Une production graphique conforme au CGU est composée au minimum:

- du fichier source (<source>.dxf, <source>.dgn, ...);
- de la table de correspondance appropriée (<source>.cgu);
- de l'étendu géographique des données (universe);
- des données du producteur (méta-bloc).

## 2. Sources et destinations.

Les sources sont les éléments vectoriels, les destinations sont les objets thématiques.

### 2.1 Les produits sources.

Des fichiers graphiques de provenance diverse peuvent servir de source pour un transfert dans les banques de données géographiques. Les productions graphiques suivantes entrent en considération:

- la restitution photogrammétrique (3D codé, semis de points, isohypses);
- les levés par tachéomètres (3D codé, semis de points);

- les projets routiers (plans et profils 2D, semis de points);
- les projets d'ouvrages d'art (3D volumes, 2D plans horizontaux codés);
- les projets d'architecture (2D plans horizontaux codés);
- les projets d'aménagement extérieur (2D plans horizontaux, semis de points);
- le scanning et vectorisation (2D codé, isohypses);
- la digitalisation sur planche (2D codé, isohypses).

Une multitude de logiciels spécialisés utilisant des modèles mathématiques ou logiques au delà du modèle vectoriel, permettent une exportation de données suivant un format d'échange graphique (normalement DXF). Ces fichiers d'échange sont considérés comme sources de données brutes dans le contexte présent.

La séparation en couches graphiques (layers) et le codage de signatures des éléments se fera principalement selon les besoins et contraintes de la production. Les fichiers servant de source pour un transfert à l'aide du CGU devront permettre les distinctions entre:

- les différents éléments primitifs (éléments constitutants), servant à la constitution et à la composition des objets thématiques;
- les éléments de signature et d'habillage, de mensuration, etc.

Ne feront pas parti d'une composition d'objet:

- tout élément graphique de couche dite 'planche' (cadrage, marginalia, tampon, cartouche, grille kilométrique, etc);
- tout mesurage, descriptif ou habillage (hachurages, flèches, etc);
- tout élément supplémentaire de signature ou de symbolisation, au delà de l'élément constituant;
- tout texte ne représentant pas des objets définis.

Le produit source doit être identifiable par son nom ou numéro du modèle, associé au "universe polygon", c.à d. une ligne polygonale fermée, délimitant l'espace géographique des données de la source! Le "universe polygon" et le nom du modèle sont important pour la gestion des archives et pour les mécanismes de mise à jour des banques de données géographiques.

Pour le traitement et l'archivage d'une production complète, il est souhaitable de disposer des informations complémentaires:

- le 'calage' généralisé dans une projection GKL, le cas échéant;
- les valeurs et désignations des champs du 'cartouche' (titre, sujet, MO, Mo, révision);
- les fichiers complémentaires éventuels (tables d'attributifs, codages d'attributs, listings, read-me's, documentation, ...);
- la liste des sources utilisées (citation);

## 2.2 Les destinations.

Les destinations sont des objets thématiques qui peuplent un espace géographique. En complément aux objets physiques, matérialisés, des objets d'abstraction (réseaux) et des objets d'aggrégation complexe (vocations) font partie des objets thématiques.

Dans les couches thématiques (non identiques aux couches d'éléments dans le vectoriel), chaque thème a ses propres distinctions et particularités.

Les objets à destination sont classés suivant leur dimension topologique (et non géométrique).

objets ponctuels (dimension  $\mathbb{A}^0$ ) (classe d'élément)

point : objP

objPI (étendu en longueur)

objets linéaires (dimension 1)

ligne : objL

objLb (avec largeur)

im (séparation dans face)

objets graphes (dimension 1) (*axe/noeud*)

réseau :

liaison aoï (axoïde de réduction)

connection (coï) (noeud de réduction)

objets planaires (dimension 2) (*sommet/arrête/face*)

face :

contour contA (Umring / contour petit objet)

contF (Umrandung / contour face primaire)

contV (Umgrenzung / contour vocation)

coins (...)

centroïde objA ( $\pm$  Schwerpunkt / petit objet)

foï (pour face primaire)

voc (Nutzungsart / pour vocation)

aire ( )

En y ajoutant que l'aire d'une face peut être un objet non planaire (dimension  $2 \frac{1}{2}$ )

surface :

semis point

cote (texte altimétrique)

(lignes de forme) arrêtes cassure break

rupture drop

fond drain

aréal exemption clip

plan fill

remplacem. replace

Après extraction des éléments d'aggrégation (contours, centroïdes), les faces primaires seront constituées, suivant leur ordre de priorité.

construction :

1 - bâtiments;

2 - ouvrages (verticaux et horizontaux);

circulation :

3 - chemin de fer (face du ballast);

4- chaussée (surface carrossable !);

territoire :

5 - hydro;

6 - (autres).

A l'intérieur des faces ch-fer, chaussée et hydro, les graphes primaires, appelés "réseaux en surface", seront formés. En principe, ce sont des profils en long connectés. Les intersections entre ces trois réseaux seront liées à des ouvrages horizontaux.

La modélisation des objets thématiques repose sur un degré de réduction logique appliqué aux objets matériels. Plusieurs classes spéciales, basées sur des réductions successives, sont prévues.

a) les objets étendus :

objPI est un point linéairement étendu (exp: barrière, potance);

objA est un point planairement étendu (exp: cabine téléphonique);

objLb est une ligne étendue en largeur (exp: mur, caniveau);

b) les objets abstraits:

aoï est une face de circulation ou d'écoulement réduite à un 'axoïde';

coï est un noeud d'échange de flux complexe, réduit à un noeud simple;



c) les vocations:

représentent des objets composés ou complexes, englobant un ensemble d'objets élémentaires. Les contours de vocation sont généralement présents comme objets linéaires propres.

Les éléments disponibles pour générer la surface non plane du terrain font l'objet d'extractions spécifiques.

Les possibilités d'extractions pour former des objets thématiques dépendent d'un codage correct dans la source.

### 3. Méthodologie.

Pour transférer les données source dans les destinations diverses, on définit pour chaque code d'élément dans la source, un code correspondant dans la table des destinations. On appellera code P la combinaison des propriétés graphiques des éléments utilisés dans le produit source et U le code dans la table des codes uniformes pour les destinations. La table de correspondance appropriée avec les liens  $U \rightarrow P$ , est alors appelée T. C'est une table (key, referant) où le code U est une clé à 2 octets et le code P doit être unique. (Tout code P ne peut être présent qu'une seule fois).

Les codes U sont fixes et correspondent aux "slots" d'un domaine d'adressage à 2 octets. (256 x 256 adresses) Les codes reprennent une séparation en plusieurs niveaux, dont le premier est une répartition thématique.

Les codes P sont fixables de manière individuelle par le producteur de données, en respectant la séparation en différents niveaux dans les codes U. Les codes du producteur peuvent être fixés en fonction des logiciels utilisés et aussi en fonction des besoins et usages locaux dans la production.

Une table de correspondance T est à établir pour chaque produit utilisant un codage distinct.

Le but des codages indirect est de pouvoir automatiser les transferts et vérifications en donnant en même temps le moyen d'adapter des sources souvent produites avec une finalité propre.

### 4. Les codes destination U.

Le modèle décrit repose sur une liste de codes (16 bit), qui prévoit une adresse de destination pour toute occurrence d'élément d'une acquisition géographiquement déterminée. Le tableau des codes U est une classification mixte à plusieurs niveaux, ramenée à une énumération linéaire.

Quatre concepts d'abstraction sont à la base de la mise en place des adresses:

- répartition thématique à un ou plusieurs niveaux;
- dans un thème donné, séparer les classes d'éléments (objets et agrégats d'objets);
- pour une classe donnée, spécialiser la nature de l'objet sur un ou plusieurs niveaux hiérarchiques;
- catégoriser les objets suivant leur position verticale.

La répartition thématique et la séparation en classes est faite généralement dans le "HighByte" du code. Une spécialisation suivant la nature se fait dans le "LowByte".

La catégorie de position verticale n'est utilisée que pour les semis de points séparés.

Les codes U pourront s'élargir au fur et à mesure de l'évolution.

#### 4.1 Les thèmes.

Une première répartition pour les destinations se fait d'après la thématique. Pour une identification abrégée, une lettre majuscule est associée à chaque couche thématique.

M modèle

X segmentation

P planche

L limites territoriales

Z terrain

D constructions

B - bâtiments

O - ouvrages

C circulation

F - ferroviaire

A - automobile

Y polygonales

Q profils

I infrastructure

E - équipements

S - signalisations

W territoire

T - terre

H - hydro

V - verdure

U - urbain

(J,K,N,R aménagements?)

## 4.2 Les classes d'éléments graphiques.

Les différents éléments graphiques font partie d'une des classes énumérées. Pour établir une table de correspondance, il est important de savoir distinguer entre les différentes classes d'éléments, représentant des objets propres ou des agrégats pour la constitution d'objets. Il ne faut surtout pas confondre les contours et les centroïdes des objets planaires!

Ponctuels :

P point géométrique

objP objet ponctuel simple

objPI objet ponctuel linéairement étendu

objA centroïde pour objet réduit

foï centroïde pour faces B, O, F, A, H et T

voc centroïde pour vocations L, E, V et U

anno texte label avec annotation libre

cote texte label avec valeur altimétrique (en m avec point décimal)

attrib texte label avec attribut (sans blancs!)

La classe d'élément "cote" désigne un text-label dont les coordonnées du point d'ancrage donnent la position Est, Nord et dont le texte est une valeur numérique, donnant l'altitude en m du point. Cette méthode peut être utilisée dans des fichiers 2D pour fournir un semis de points à 3 coordonnées. S'il existe des éléments linéaires pour un code U de classe centroïde (objA, foï, voc), ils sont considérés comme agrégat de contour de l'objet.

Linéaires :

objL objet linéaire simple

objLb objet linéaire avec largeur

lim séparations à l'intérieur des faces primaires

contA délimitation des objet réduits (en polygone fermé)

contF (bords) délimitations des faces primaires (B, O, F, A, H et T)

contV délimitation d'un aréal à vocation spécifique

aoï axe de réduction

coï noeud d'échange complexe

Lignes de forme de la surface terrain:

break cassure

drop rupture (dénivellement)

drain fond drainant

Eléments négligés:

hab habillage (hachurage, signature complexe, ...)

4.3 La hiérarchie de "nature d'objet".

Le troisième niveau de distinction donne la possibilité de spécialiser, respectivement de généraliser les données suivant la nature de l'objet. Cette répartition hiérarchique est faite dans le "LowByte" du code U.

Pour le 'contours chaussée' (délimitation de la surface carrossable) par exemple, il est souvent possible de préciser s'il s'agit d'un bord chaussée, d'un bord de parking ou bien d'un accès maison. En plus, pour le bord, il peut s'agir d'une bordure trottoir (dénivellé), d'un bord en pavés ou simplement d'un bord de revêtement sans accotement.

La spécialisation exacte de la nature d'un objet n'est pas toujours possible ou n'est pas prévue dans les codes U. Pour ces cas, on peut indiquer la valeur générale de 'super-classe' (valeur 32 du "LowByte") c. à d. la nature par défaut (non précisé)!

Il faut noter ici qu'une utilisation des super-classes équivaut généralement à une perte d'information, donc à une valeur diminuée du produit source.

S'il est jugé nécessaire de ne pas perdre les précisions déjà contenues dans la source, parce que les codes U ne font pas les distinctions nécessaires, il est toujours possible de soumettre de nouvelles spécialisations de nature d'objets.

4.4 Objets particuliers.

Lignes de forme.

A part les crêtes et pieds de talus purs, une grande partie des lignes de forme du terrain sont des copies géométriques d'autres éléments, avec un codage différent. Les candidats pour lignes de forme sont normalement:

- ouvrages verticaux (ruptures);
- versant à pic (Steilrand) (ruptures);
- axoïde hydro (fond);
- ruisselet (fond);
- fossé (fond);
- rigole, caniveau (fond);

mais souvent aussi des séparations et des bords:

- haie;
- clôture;
- mur de séparation;
- muret;
- ballast;

- bord chaussée;
- etc...

Pour ces objets à fonction multiple, il y a lieu de faire des copies diverses de la géométrie et de donner des codes différents aux éléments, suivant leur fonction dans le modèle. Pour les ruptures de terrain, il est préférable d'introduire deux lignes parallèles rapprochées, représentant le côté inférieur et supérieur de la rupture.

#### Passages.

Des objets particuliers de 'passage' à la verticale sont prévus pour les faces primaires B, O, F, A et H. Les agrégats linéaires suivants peuvent être utilisés pour constituer des faces de passages:

- les parois intérieures d'un passage à travers un bâtiment;
- les parois intérieures des ouvrages horizontaux enterrés (tunnel);
- les ouvrages horizontaux surélevés (tablier);
- les bords de passage sous-terrain du ballast de chemin de fer;
- les bords de passage sous-terrain de la voirie (bords chaussée);
- les berges de passage sous-terrain des cours d'eau.

### 5. La 3<sup>e</sup> dimension.

La modélisation à la base du CGU ne comprend pas d'objets à trois dimensions (volumes, faces d'un corps, etc). Le seul objet nécessitant une troisième coordonnée est la surface non plane du terrain. La troisième coordonnée des éléments représentant d'autres objets, est une information pour situer la position à la verticale des objets par rapport à la surface non plane du terrain.

La génération d'un modèle de terrain est une destination parallèle, nécessitant des produits intermédiaires séparés:

- les semis de points;
- les éléments de la "morphologie", c.à.d. les lignes de coupure, lignes de rupture, fonds d'écoulement, sommets, fonds de cuvette, faces d'exemption, faces à niveau (de remplissage), etc.

En complément, des courbes de niveau (isohypses) peuvent être utilisées.

Il faut remarquer, que les productions ordinaires de grandes échelles ne fournissent pas assez d'éléments "candidats" pour la génération d'un modèle de terrain satisfaisant!

#### 5.1 Les semis de points.

Un semis de points est un objet contenant un ensemble de points géométriques de la source (complet ou partiel) avec les coordonnées Est, Nord et altitude (Z). En supplément, chaque point peut inclure une information sur sa catégorie de position à la verticale.

Un semis de points complet ne reprend pas seulement les points des éléments graphiques ponctuels, mais doit inclure les coordonnées des différents points vecteurs des éléments linéaires, surtout en ce qui concerne les lignes de forme de la surface terrain.

Le semis de points est un produit séparé qui peut être inclus dans les données graphiques, ou livré comme données séparées en annexe:

- inclus dans une source 3D comme éléments à trois coordonnées;
- inclus dans une source 2D ou 3D avec des textes de type "cote" (text-label avec le point d'ancrage comme coordonnées E,N et une valeur numérique comme "altitude");
- dans un fichier séparé (<source>.enz) en forme de table (NroPnt, Est, Nord, Z, pos, HByte, Lbyte).

Les semis sont considérés d'un point de vue qualitatif:

- semis primitif (tous les points, cotes et objets ponctuels);
- semis complet (tous les points vecteurs des lignes en plus);
- semis classé (catégorie 'position' pour filtrage en plus).

Pour les semis de points inclus comme éléments ponctuels en 3D, une classification suivant la position verticale est limitée, parce qu'elle est dérivée implicitement à partir de la nature de l'objet. S'il existe des éléments ponctuels 3D avec un code U représentant une classe linéaire, ces points sont considérés comme points vecteurs des lignes du semis de points.

Pour les semis de points inclus comme "cotes", les codes U seront étendus pour inclure la catégorie de position respective.

## 5.2 Les catégories de positions verticales.

Pour les modèles de terrain, il est important de pouvoir éliminer tous les objets et points de semis n'ayant pas une position 'au sol'. La surface du terrain (DTM) n'est constituée que des éléments en position 4 ou 5.

Certains objets peuvent avoir plusieurs positions verticales (ouvrages verticaux; objets P équipement, etc).

Les éléments ponctuels représentant des centroïdes (objA, foï, voc) n'ont pas d'altitude et sont classé -1 (hors-domaine) pour la position verticale. Dans le cas d'un semis de points inclus comme points 3D, il est souhaitable de donner une altitude négative à ces éléments.

10 - signal

9 - faîte

8 - toiture (goutière)

7 - surélevé (tablier, balcon, ...)

6 - dessus (haut-mur, ...)

- 5 - en-haut (intérieur, dénivelé, ...)
- 4 - au-sol (extérieure, à terre, ...)
- 3 - en-dessous (niveau supérieure d'un objet enterré)
- 2 - sous-terrain (tunnel, file d'eau, ...)
- 1 - fouille (fond de fouille)
- 0 - non spécifié (inconnu)
- 1 - hors-domaine

semis de points - classification des positions verticales (fichier \*.pdf)

## 6. Les codes sources P.

Un codage dans les sources doit permettre des extractions multiples pour constituer des objets thématiques divers. Ceci est nécessaire afin de ne pas restreindre les données produites à une finalité propre, mais de pouvoir enrichir les bases de données thématiques diverses et de pouvoir ramener des sources de structure divergente à un dénominateur commun. La valeur d'un produit source est accrue par un codage systématique, et la gestion d'archives, l'échange et la fusion des sources seront facilités.

Avec les formats des fichiers sources, on peut coder, au-delà du nom de fichier, les propriétés graphiques des différents types d'éléments prévus.

éléments ponctuels :

	<b>DXF</b>	<b>IGDS</b>
- point	Point, Shape;	(-);
- insertion	Insert-Block;	Cell;
- texte (point d'ancrage)	Text-label	Text;

éléments linéaires :

- segment de droite	Line	Line
- polyligne (ouverte)	Arc, Polyline, Trace;	Line String, Complex Chain, Arc

- polygone (fermé)	Circle, Solid, 3Dface, Closed Polylines, and Open polylines with start and end points snapped together;	Ellipses, Shapes, Complex Shapes, Complex Chains with start and end points snapped together;
--------------------	---	--

De manière générale, les filtres utilisés pour les extractions peuvent opérer sur les

noms de fichier,	<fname> .dxf;	<fname> .dgn;
------------------	---------------	---------------

et sur les propriétés communes des éléments :

couche	layer;	level (1..63);
couleur	color;	color;
type	P,I,T,L;	I,T,L;

De manière plus spécifique, des filtres paramétrables peuvent opérer sur les valeurs associées à d'autres propriétés d'un l'élément :

symbole	type;	style (0..7);
épaisseur	thickness;	weight (0..31);
nom block/cell	Block-name;	Cell-name;
valeur text label	{...};	{...};
... (autres)	;	;

Il faut considérer que les codages sur ces 'valeurs-associées' ne sont pas aussi aisément accessible pour les filtres que ceux sur les autres champs. La propriété spécifique la plus accessible est la valeur textuelle contenue dans un 'text-label'.

## 7. La table de correspondance T.

Pour établir la table de correspondance T, il faut affecter les combinaisons des propriétés graphiques dans la source (code P) aux codes U énumérés dans leur table U. Dans les différents champs, la valeur "\*" peut être utilisée comme caractère de remplacement multiple.



Un codage P peut se servir d'une seule propriété avec son domaine de valeurs, ou se servir de plusieurs propriétés combinées, en utilisant des noms de fichiers et des noms de couches indexés, pour implémenter des hiérarchies multiples et observer une granularité plus spécifique. Lors d'un codage P combiné, pour chaque ligne (record), une seule propriété spécifique avec 'valeurs-associées' peut faire partie du codage.

Les filtres se limiteront aux combinaisons suivantes :

fichier | couche | type | couleur et/ou propriété-spécifique avec valeur-associée

La table T énumère les liens U  $\rightarrow$  P pour tous les éléments candidats dans la source. Lors des affectations, plusieurs cas peuvent se présenter:

- un code U n'a pas de code P correspondant U  $\rightarrow$  P (1: $\emptyset$ )  
(il n'y a pas d'élément correspondant dans la source);
- un code P est affectable à U U  $\rightarrow$  P (1:1 ou 1:n)  
(plusieurs codes P peuvent être affectés au même code U);
- un code P n'est pas affectable à U U  $\rightarrow$  P ( $\emptyset$ :1)
  - a) il s'agit d'un habillage;
  - b) ces éléments ne sont pas transférables, donc négligés (hors archive);
  - c) il y a lieu de soumettre de nouveaux codes U complémentaires;
- un code P a des affectations alternatives U  $\rightarrow$  P (n:1)
  - a) il s'agit d'une ligne de forme à copier avec son propre code;
  - b) il s'agit d'un élément ayant plusieurs fonctions d'aggrégat (mur délimitant la chaussée p. ex);
  - c) la source ne fait pas assez de distinctions.

### 7.1 Les champs de la table T.

La table T est un fichier ASCII accompagnant les données source, ayant une extension ".cgu" (<filename>.cgu).

La table T comprend 10 champs obligatoires, avec un onzième champ facultatif pour commentaire.

**HByte|LByte|bfichier|suffix|bcouche|suffix|type|couleur|prop|valeur**

Les noms de fichiers ainsi que les noms de couches sont composés de deux champs (nom de base / suffix), pour permettre des filtrages plus fins. L'extension du fichier (exp: xxx.dxf) ne fait pas partie du nom de fichier comme il est introduit dans les champs de la table.

Le champ 'prop' (property) désigne le nom de la propriété utilisé pour le champ 'valeur'.

code U:  
HByte 001...255 numérique;  
LByte 001...255 numérique;

fichier: (exp: helmdange13.dxf);  
bfichier nom de base (helmdange);  
suffix suffix (13);

couche: (exp: station\_nr);  
bcouche nom de base (station);  
suffix suffix (\_nr);

type élément:  
type (P), I, T ou L (énumération);

couleur élément:  
couleur 1...255 (couleur de l'élément propre);

propriété spécifique:  
prop { cellName, text, symbol, fontChar, blockName, shape, LTYPE,  
patternName, ...} (nom de la propriété);  
valeur suivant propriété;

commentaire: (tout ce qui suit après le 10e champs jusqu'à la fin de  
ligne);

## 7.2 Format de la table T.

La table peut être formatée avec séparateur de champs (tab, virgule ou point-virgule) ou en colonnes avec blancs. Pour une table en colonnes, il faut être conscient qu'il n'est pas possible d'introduire une valeur 'nulle', ce qui est important lorsqu'il existe des couches avec un nom de base seul et d'autres couches avec nom de base et suffix (exp: station; station\_nr).

Toute commentaire dans une ligne séparée (en dehors du onzième champs) doit commencer avec: #, /\*, ou //.

Les noms complets de fichiers (nom de base, suffix et extension inclus), sont limités à 32 caractères, avec une lettre alphabétique comme premier caractère. Une longueur totale de 16 caractères (12 + 4) est préférée.

Les noms complets de couches (nom de base et suffix inclus), doivent être distinguables avec les treize premiers caractères.

Les filtres sur les champs alphanumériques sont restreintes sur le code ASCII, ne font pas de distinction entre majuscules et minuscules. Il faut aussi éviter tout caractère de ponctuation, blancs, parenthèses diverses, guillemets simples ou doubles, etc.

## 8. Méthodes de codage.

Suivant les besoins et usages en pratique, on peut choisir entre plusieurs méthodes de codages à implémenter dans les sources. Les codages P utilisés déjà en pratique, sont normalement adaptables avec peu de frais pour un codage uniforme. Les méthodes décrites montrent les possibilités flexibles du côté des codes P. Il s'agit chaque fois d'une partie de la route et de la signalisation verticale.

### 8.1 Code linéaire.

Un moyen simple est de n'utiliser que le champ « COLOR » avec ses 255 valeurs en leur attribuant des codes U correspondants. L'avantage d'un tel code est que les couches, le symbolisme et les autres propriétés graphiques resteront alors indépendants du codage. Un désavantage est la limite des 255 valeurs du domaine, mais qui, en pratique, n'est pas dépassée pour une grande partie des productions.

-

<u>HB</u>	<u>LB</u>	<u>file</u>	<u>suf</u>	<u>layer</u>	<u>suf</u>	<u>type</u>	<u>color</u>	<u>prop</u>	<u>va</u>
105	032	mod1267	*	*	*	L	52	*	*
105	033	mod1267	*	*	*	L	56	*	*
181	033	mod1267	*	*	*	*	72	*	*
181	037	mod1267	*	*	*	P	71	*	*
181	041	mod1267	*	*	*	P	70	*	*
181	042	mod1267	*	*	*	*	100	*	*

## 8.2 Couches fixes.

Un autre moyen est de faire une hiérarchie fixe en utilisant un nom de couche par "HighByte" et de donner un numéro couleur ou un nom de signature pour les "LowByte".

Lors des transferts inverses, des objets thématiques vers les éléments vectoriels, ce codage sera utilisé dans la plupart des produits résultants des outils employés par l'administration des Ponts & Chaussées.

<u>HB</u>	<u>LB</u>	<u>file</u>	<u>suf</u>	<u>layer</u>	<u>suf</u>	<u>type</u>	<u>color</u>	<u>prop</u>	<u>va</u>
105	033	mod1267	*	A105	*	L	33	*	*
105	039	mod1267	*	A105	*	L	39	*	*
105	040	mod1267	*	A105	*	L	40	*	*
105	041	mod1267	*	A105	*	L	41	*	*
181	033	mod1267	*	S181	*	*	33	*	*
181	037	mod1267	*	S181	*	*	37	*	*
181	041	mod1267	*	S181	*	P	41	*	*

-

## 8.3 Mélange avec code sur valeur de propriété.

Pour établir un codage plus adapté à des besoins spécifiques, on peut mélanger les possibilités offertes en incluant un codage sur la valeur d'une propriété spécifique. Il n'est pas nécessaire de faire une distinction à un niveau précis des champs, tant qu'on respecte, à un moment donné, les différents niveaux établis dans les codes U.

On peut grouper certains thèmes dans leur seule couche, si les objets présents sont peu fréquents ou si leur importance n'a que peu de valeur pour la finalité du produit. Pour d'autres thèmes, avec des occurrences d'objets plus évolués, on se servira d'un ensemble de couches pour une classification plus fine ou plus mélangée.

-

<u>HB</u>	<u>LB</u>	<u>file</u>	<u>suf</u>	<u>layer</u>	<u>suf</u>	<u>type</u>	<u>color</u>	<u>prop</u>
105	032	mod1267	*	brd_chs	*	L	*	*
181	041	mod1267	*	feux	*	P	*	*
181	034	mod1267	*	sign_art	*	I	*	bnam
181	035	mod1267	*	sign_art	*	I	*	bnam
181	036	mod1267	*	sign_art	*	I	*	bnam
181	037	mod1267	*	sign_rts	*	I	*	bnam
181	038	mod1267	*	sign_rts	*	I	*	bnam
181	039	mod1267	*	sign_rts	*	I	*	bnam

En utilisant une propriété spécifique, le nom, le type et autres informations sont à préciser dans une documentation à fournir avec le produit source.

#### 8.4 Codage adapté à la production.

La méthode la plus utilisée est quand il existe déjà une codification pour les productions, qu'il s'agit d'adapter au CGU.

<u>HB</u>	<u>LB</u>	<u>file</u>	<u>suf</u>	<u>layer</u>	<u>suf</u>	<u>type</u>	<u>color</u>	<u>prop</u>
105	034	mod1267	*	bordure	*	L	*	*
105	035	mod1267	*	paves	*	L	*	*
113	035	mod1267	*	trottoir	*	L	*	*
181	037	mod1267	*	sign_vert	*	P	*	*
181	041	mod1267	*	feux	*	P	*	*
052	033	mod1267	*	talus	*	L	7	*
058	033	mod1267	*	talus	*	L	27	*

## 9. Notes complémentaires.

Pour les textes, les codes caractères ISO 8859-1 sont utilisés. La longueur des valeurs pour 'text-labels' est limitée à 255 caractères.

La précision numérique des coordonnées est "double" (64 bit float) de préférence.

Pour la génération d'éléments à partir de courbes dans des logiciels spécialisés (projets de routes), il est préférable de calculer les vecteurs avec un critère d'angle, et non un critère de distance. Aussi faut-il assembler les segments de ligne en une polyligne composée, le cas échéant.

Les objets à petite étendue, (contA et objA), sont normalement représentés avec un point au 1:10'000. Leur étendue maximale est de  $\pm 5 \times 5$  m. Il est préférable d'éditer les contours de ces objets, s'il y en a, avec une polyligne fermée.

En utilisant des 'text-labels' pour des objets ponctuels, il faut être conscient que le point d'ancrage sera déterminant pour la position géographique de l'objet. Les 'text-labels' se prêtent bien pour des vocations (avec le type de vocation comme valeur texte), puisque les vocations ne sont pas des objets ponctuels matérialisés.

Pour pouvoir fournir des données avec un semis de points complet, il est nécessaire que les vecteurs composant les éléments linéaires, soient présents, soit comme points à trois coordonnées, soit comme points 'cotés'.

Des isohypses (courbes de niveau) sont des éléments d'une production photogrammétrique, ou encore d'une vectorisation ou digitalisation sur planche. Pour les autres types de production, il ne faut pas substituer les isohypses (calculées!) aux éléments ayant servi à la composition du MNT (Modèle Numérique de Terrain).

Pour des raisons pratiques, il est souhaité d'utiliser des noms de couche avec nom de base et suffix. Un nom de base seul pour les éléments constituants et différents suffixes pour les attributs, habillages, textes altimétriques, etc. Exemple: talus (crêtes); talus\_h (hachurages); talus\_z (valeurs altimétriques); talus\_s (points vecteurs des lignes).

ad **3.0** 'Universe':

Le 'Universe Polygon' est le contour de l'étendue géographique des données. Il est obligatoire que ce contour fasse partie de la production (soit intégré dans les données sources, soit séparément). Il est préférable d'éditer le 'Universe' au début d'une acquisition et d'étendre les éléments légèrement au-delà du 'Universe' (overshoot).

ad **220.20, 220.30, 220.40, 73.30** divers murs:

La distinction à faire pour les différents murs, est basée sur les critères de comparaison suivants.

$\Delta H > b$  un mur de soutènement (donc une rupture de terrain);  
 $\Delta H \leq b$  et  $h > 1\text{m}$  un mur de séparation;  
 $\Delta H \leq b$  et  $h \leq 1\text{m}$  un muret.

ad **73.32, 209.33** ruptures de terrain:  
Les éléments énumérés représentent toujours une rupture de terrain.

ad **52.32, 53.32, 54.32, 55.32** lignes de forme:  
Les lignes de forme sont souvent des copies de limites, axoïdes et bords.

ad **66.38, 74.38, 97.34, 105.38, 197.35** passages dans la verticale:  
Les passages verticaux pour les faces primaires sont énumérés ici.

ad **107.32** voie de circulation  
Pour les productions de grande échelle (Lever, photogrammétrie), il est fortement déconseillé d'utiliser ce code. Il est prévu spécialement pour les productions d'échelle moyenne (1:5000 - 1:25000).

ad **7.0, 127.0** indéfinis:  
Les deux adresses ici sont prévues à titre de complétude. Les codes 127-xxx sont à utiliser pour les anciens codes LEVES 15-1-x, 15-2-x et 15-3-1 des Ponts et Chaussées.

## 10. Annexes.

### 10.1 HighByte.

[Tableau sommaire de répartition primaire. \(fichier \\*.pdf\)](#)

### 10.2 Codes U.

[Tableau complet des destinations possibles actuellement. \(fichier \\*.pdf\)](#)

## 11. Distribution.