

**Zeitschrift:** Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik : VPK = Mensuration, photogrammétrie, génie rural

**Herausgeber:** Schweizerischer Verein für Vermessung und Kulturtechnik (SVVK) = Société suisse des mensurations et améliorations foncières (SSMAF)

**Band:** 80 (1982)

**Heft:** 8

**Artikel:** Traitement graphique interactif - éléments d'analyse

**Autor:** Jaunin, J.-P. / Mumenthaler, F.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-231172>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 01.05.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Traitement graphique interactif – éléments d'analyse

J.-P. Jaunin, F. Mumenthaler

Il n'est actuellement pas possible de gérer efficacement les éléments cadastraux autres que les points. La solution passe par le traitement graphique interactif.

Les systèmes «clés en mains» existant sur le marché ne correspondant pas entièrement aux besoins, les Services cantonaux du cadastre de Genève, Neuchâtel et Vaud ont décidé de préparer un cahier des charges, ainsi que la description de procédures et menus, à l'intention de divers constructeurs.

Ce cahier des charges, avec ses annexes, étant destiné à des constructeurs ignorant le détail des opérations cadastrales, il s'est révélé utile de décrire avec précision ces opérations, rendant ainsi le texte plus volumineux qu'il n'aurait été nécessaire s'il avait été destiné exclusivement aux professionnels de la branche.

Le cahier des charges, ainsi que la description des procédures et menus, ont été préparés plus particulièrement par M. J.-P. Jaunin (Vaud) et M. F. Mumenthaler (Genève). Un extrait des textes établis est proposé aux lecteurs de la Revue MPG. Pour les Services cantonaux du cadastre de Genève, Neuchâtel et Vaud:

B. Allaman, P. Vuitel, A. Bercher

*Zur Zeit ist es nicht möglich, ausser den Punkten die Elemente einer Katastervermessung wirkungsvoll zu verwalten. Nur über die interaktiv-graphische Bearbeitung kann eine Lösung gefunden werden.*

*Da die schlüsselfertigen Systeme, die angeboten werden, unseren Bedürfnissen nicht in allen Teilen entsprechen, haben sich die kantonalen Vermessungsämter von Genf, Neuenburg und Waadt entschlossen, ein Pflichtenheft sowie die Beschreibung der Prozeduren und Menüs für die Hersteller entsprechender Programme vorzubereiten.*

*In diesem Pflichtenheft mit seinen Anhängen, das für die Programmhersteller, die die Katasterabläufe nicht im einzelnen kennen, bestimmt ist, erwies es sich als nützlich, alle Einzelheiten zu beschreiben. Für Vermessungsfachleute hätte man diesen Text natürlich wesentlich kürzer fassen können.*

*Die Verfasser der ausführlichen Arbeit, die Herren J.-P. Jaunin (VD) und F. Mumenthaler (GE) haben für die Leser der VPK die folgende Zusammenfassung ausgearbeitet.*

*Für die kantonalen Vermessungsämter Genf, Neuenburg und Waadt:*

B. Allaman, P. Vuitel, A. Bercher.

## 1. Introduction

La présente étude s'inscrit dans le prolongement des développements et la mise en exploitation d'une chaîne informatique de traitement de la mensuration numérique par les cadastres des cantons de Genève, Vaud et Neuchâtel.

Elle décrit, sous la forme de procédures de travail, l'ensemble des opérations liées à la gestion et à la mise à jour des données de la mensuration.

Pour ce faire, elle postule l'utilisation d'un complexe graphique-interactif et définit, dans le détail, le cadre informatique de l'application cadastrale qui reste, à ce jour, un domaine encore très imprécis pour les constructeurs de tels systèmes.

Pour mémoire, le terme «graphique-interactif» englobe l'ensemble des éléments logiciels et matériels qui assurent une relation dynamique entre une image (le plan cadastral) et son concepteur (l'opérateur chargé de la mise à jour).

Le lieu principal de cette relation est généralement un écran graphique qui affiche les différents états d'une image

modifiée par un opérateur, dans le cadre de procédures conversationnelles.

Le texte ci-dessous est extrait d'un cahier des charges récemment soumis à divers constructeurs. Il doit être perçu comme un document de travail. Il détermine le cadre des tâches liées au développement du projet et nous souhaitons qu'il serve également de base pour une large discussion en la matière.

## 2. Les objectifs

L'enveloppe générale du projet consiste à assurer une gestion totale intégrée, dont le but vise à constituer et maintenir une base de données cadastrales, afin de réaliser les objectifs décrits ci-dessous.

*Produire des fonds cadastraux sans limitation de contenu, d'échelle et/ou de cadrage*

Actuellement, le service du cadastre n'est pas en mesure de fournir aux différents services publics ou privés les informations cadastrales dont ils ont besoin sous une forme directement utilisable.

L'absence de contrainte d'échelle, de cadrage ou de contenu permet d'assurer une production de fonds de plans sur demande.

Le choix en matière de contenu introduit la notion de plan par type d'objet (ex. plan des bâtiments, etc.).

*Eliminer la dispersion et la redondance des centres de mise à jour du fond cadastral*

Citons pour mémoire les nombreuses centrales de plans plus ou moins bien actualisées en usage dans les services gérants du cadastre du sous-sol. Pour chacun de ces services, des ressources importantes sont nécessaires, tant pour la confection du fond cadastral d'origine (assemblage, nouveau dessin, etc.) que pour sa maintenance. Ce travail s'ajoute à la gestion de leur propre réseau.

*Faciliter la diffusion d'informations tecnico-administratives en relation avec le domaine cadastral*

A ce niveau, il n'est pas question de répondre en temps réel à une demande ponctuelle d'information (ex. état descriptif de la parcelle No xxx), mais plutôt de privilégier un mode de consultation de masse, pour des besoins statistiques par exemple.

*Observer les règles imposées par le caractère polyvalent d'une base de données cadastrales*

Ces règles doivent permettre d'intégrer à un moindre coût des données appartenant à un même espace géographique, mais relevant de domaines d'application différents, et répondre ainsi aux recommandations de la Direction fédérale des mensurations cadastrales en matière de système d'information du territoire.

*Intégrer au mieux la chaîne de programmes de mensuration existante au processus de gestion de la base de données*

Il s'agit de définir et créer les procédures d'intégration à la base de données des fichiers produits dans le cadre de la mensuration, en minimisant les modifications aux logiciels existants.

*Rentabiliser les investissements consentis en mensuration*

## 3. Approche proposée – gestion totale intégrée (fig. 1)

Les buts d'une gestion totale intégrée sont de constituer et maintenir une base de données cadastrales, à l'aide d'un système intégré de gestion disposant, notamment, d'une station graphique interactive.

Ils visent également à réaliser l'ensemble des objectifs définis au chapitre 2, ainsi que la gestion des unités cadastrales et des informations qui s'y réfèrent, à savoir: les surfaces de parcelles, de bâtiments et de natures, les numérotations (parcelles, bâtiments, etc.) et autres informations administratives de l'état descriptif, tous objets permettant de produire sélectivement de l'information graphique, numérique ou textuelle.

La chaîne des programmes de mensuration ne subit aucune modification, et les fichiers qu'elle produit sont intégrés à la procédure de traitement graphique interactif.

Le dessin partiel du plan cadastral (dédit des fichiers points et dessin) est complété, dans ce cas, à partir d'une console graphique.

Ces compléments (murs, écritures, etc.) deviennent des «objets» de la base de données qui s'élabore au cours de la même session interactive. Ainsi, contrairement à ce qui se passe actuellement, les compléments deviennent des éléments dynamiques, et peuvent être

gérés au même titre que des contours périmétriques de parcelles ou de bâtiments.

Le principe du fichier de travail permet, au besoin, de rassembler virtuellement une série de plans et d'obtenir sur un support graphique une représentation de cet assemblage. Cette technique a également un grand intérêt pour la mise à jour des informations situées en limite de plans, la modification n'étant effectuée qu'une seule fois.

En conservation, les points créés par mutation peuvent être intégrés au fichier de travail qui contient déjà les éléments du plan d'origine, et l'on substitue à l'ancienne opération de mise à jour manuelle, une session de mise à jour graphique interactive.

En fin d'exercice, le fichier de travail est transféré dans la base de données ainsi actualisée.

Certains produits diffusés actuellement sur le marché révèlent un tel degré d'élaboration qu'il semble vain de recréer parallèlement un logiciel similaire installé sur un matériel hétérogène assemblé par nos soins.

Ajoutons que la quasi totalité des complexes proposés envisagent des solutions pour les problèmes posés par la représentation et la conservation d'éléments du sol et du sous-sol et, par extension, des domaines dérivés, basés sur des représentations ponctuelles ou vectorielles.

Par contre, la notion de gestion des surfaces, conformément à l'usage courant de l'application cadastrale, reste à développer chez la plupart des constructeurs.

C'est ainsi que nous avons orienté nos investigations vers une évaluation des complexes existants (matériels et logiciels), avec en fin d'analyse, une proposition d'acquisition de la configuration la mieux adaptée à nos besoins.

#### 4. Exigences du système

##### 4.1 Aspect structurel

###### 4.1.1 Inventaire des objets

###### - Terminologie

Le fond cadastral:

cette notion englobe toutes les informations graphiques et textuelles de la base de données cadastrales. Le fond cadastral sert de support pour la représentation de domaines dérivés, basés sur des définitions ponctuelles, linéaires ou de surfaces (ex. réseaux sous-terrains, zones d'affectation, etc.). L'information touchant le fond cadastral peut être subdivisée comme suit:

L'objet:

ensemble de niveau supérieur caractérisant des entités cadastrales typiques telles que:  
 la parcelle  
 la ligne complémentaire  
 le point cadastral  
 etc.

Le sous-objet:

ensemble subordonné à l'objet  
 ex. le bâtiment } subordonnés  
 la nature } à la  
 etc. } parcelle

L'élément:

L'élément est une information pouvant avoir un caractère graphique (élément graphique) ou administratif (attribut). Parmi les éléments graphiques on distingue:

###### ● La chaîne:

définition géométrique des lignes et des points qui caractérisent un objet ou un sous-objet  
 ex. contours périmétriques de parcelles

###### ● Le symbole:

signature particulière permettant de mettre en évidence un objet ou un sous-objet  
 ex. hachures dans un bâtiment

###### ● Le texte:

information textuelle localisée dans un objet ou un sous-objet  
 ex. No de parcelle, indication «école», etc.

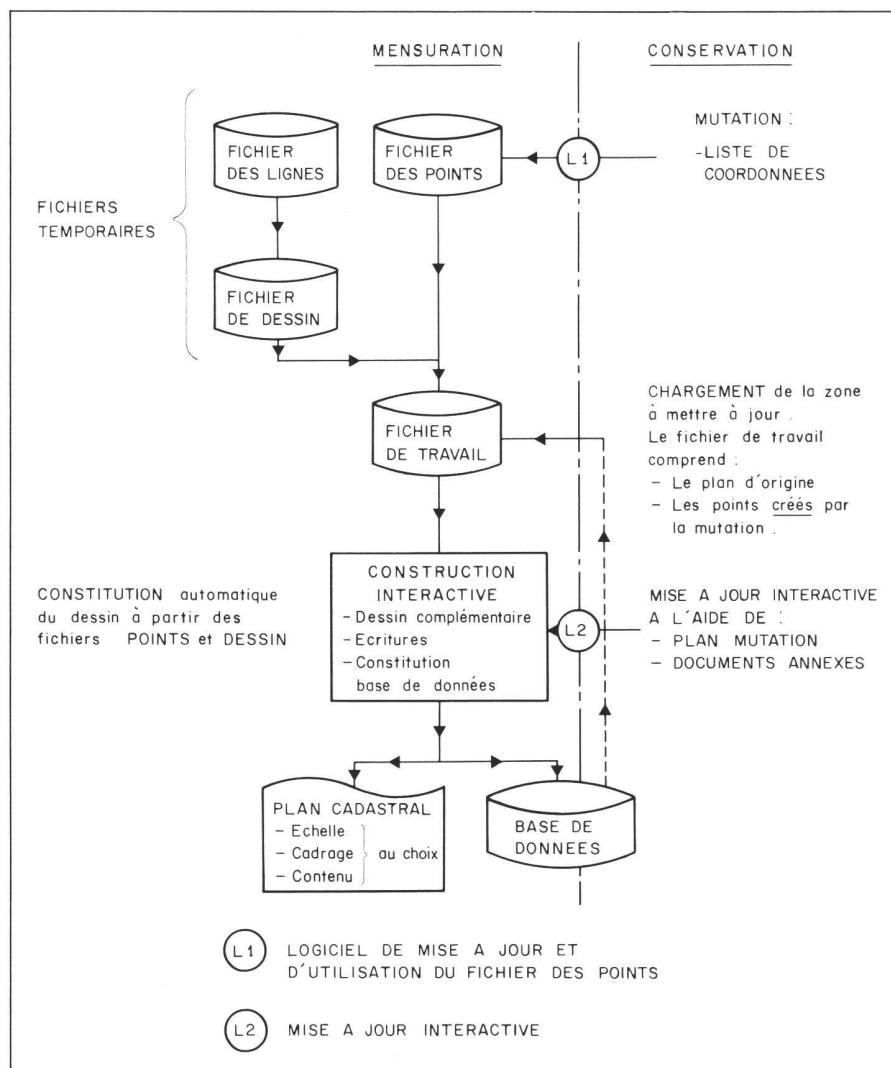


Fig. 1 Gestion des informations cadastrales: schéma futur

L'élément administratif est le suivant:

● **L'attribut:**

information administrative relative à l'objet ou au sous-objet  
ex. adresse postale, etc.

– **Objets parcelles** (fig. 2)

La parcelle est l'unité fondamentale du domaine cadastral de surface. Dans la plupart des cas, elle sert de point d'entrée pour un grand nombre de consultations, soit par une identification propre (no de parcelle) soit par l'un ou l'autre de ses attributs.

La parcelle se décompose en une série de sous-objets qui s'inscrivent dans son périmètre.

**Commentaires concernant les éléments graphiques**

● **Chaîne**

La définition d'un contour périmétrique de parcelle peut être de deux types:

A définition de type chaîne

B définition basée sur un système de référence par pointeurs aux vecteurs et/ou aux points constituant le contour périmétrique.

Les points formant un contour périmétrique de parcelle sont numérotés dans le plan cadastral et sont déclarés comme objets (points).

Cette solution contribue à limiter la redondance des informations.

**Commentaires concernant les éléments administratifs**

● **Attribut numéro de parcelle**

Les parcelles sont numérotées par rapport à leur commune d'appartenance. Une même parcelle peut être située sur plusieurs plans cadastraux, chaque partie étant identifiée en tant qu'objet par les paramètres commune/(bloc)/plan/parcelle. Une relation entre ces différentes parties doit être établie.

● **Attribut nature solde**

La nature solde spécifie la nature par défaut d'une parcelle.

● **Attribut surface nature solde**

La surface de la nature solde est obtenue, s'il y a lieu, par déduction des sous-objets natures (à l'exclusion des DDP) de la surface totale de la parcelle.

● **Attribut surface RF**

La surface RF correspond à la surface technique arrondie au m<sup>2</sup>. En conservation, lorsqu'un contour périmétrique est modifié par l'introduction d'un point en alignement, la surface technique peut être modifiée (problème d'arrondi), mais l'ancienne surface RF doit en principe être conservée.

– **Sous-objets de la parcelle (sous-objets natures)**

Les sous-objets sont des unités cadastrales qui s'inscrivent dans une parcelle. Les natures autorisées sont les suivantes:

Identification	Description
SB (act. BA)	sous-objet nature (bâtiment)
SJ	sous-objet nature (place-jardin)
SC	sous-objet nature (pré-champ)
SV	sous-objet nature (vigne)
SP	sous-objet nature (pâturage)
SA	sous-objet nature (pâturage boisé)
SF	sous-objet nature (forêt-bois)
ST	sous-objet nature (voie ferrée)
SR	sous-objet nature (route)
SE	sous-objet nature (eau)
SD	sous-objet nature (divers)
SS	sous-objet droit distinct et permanent (DDP)

**Commentaires concernant les éléments graphiques**

● **Chaîne**

Contrairement aux objets parcelles, seule la définition de type chaîne est retenue.

La notion de redondance des informations a moins d'importance, puisqu'il n'y a pas de relation systématique de contiguïté entre les différents sous-objets natures.

Les contours périmétriques de ces unités ne passent pas forcément par des points numérotés. Ils peuvent être définis interactivement.

**Commentaires concernant les éléments administratifs**

● **Attribut empiètement (bâtiments)**

La mention D ou S permet de dire si l'empiètement est dominant ou servant.

Les numéros de commune, plan et parcelle permettent d'identifier le fond dominant ou servant.

● **Attribut surface DDP**

Cette surface ne doit pas intervenir dans le calcul de la surface solde de la parcelle.

– **Objets lignes complémentaires**

Les lignes complémentaires sont des objets répartis sur le terrain indépendamment de la structure du parcellaire. De plus, la mensuration n'envisage pas nécessairement la description des lignes qui forment ces objets, mais peut s'arrêter à la définition ponctuelle de certains points caractéristiques. La création de ces objets dans le plan résulte d'une procédure de construction géométrique a posteriori.

La rubrique objets lignes complémentaires comprend la série des sous-objets suivants:

les murs

les trottoirs

les ouvrages divers (ex. ponts, voies de chemins de fer, etc.)

– **Objets textes complémentaires**

Sauf divers cas prévus (ex. indication «école» pour un bâtiment), les écritures n'ont pas de dépendance directe avec d'autres objets ou sous-objets. La rubrique «objets textes complémentaires» comprend la série de sous-objets suivants:

les noms locaux

les noms de rues (s'ils ne sont pas déjà inclus comme élément graphique texte d'une parcelle de domaine public)

ELEMENTS			
GRAPHIQUES			ADMINISTRATIFS
CHAINES	SYMBOLES	TEXTES	ATTRIBUTS
<p><u>Contour périmétrique</u> Y1 X1 S1 / ± R, T / Y2 X2 S2 avec : Y } coord.           X }  S symbole  ±R rayon           (droite R=0)    T type trait   <u>ou</u> Référence par pointeurs à des vecteurs et reconstitution du contour périmétrique</p>		<p>N° de parcelle y x α § xxxxx § avec : Y } coord.           X } début                   texte  X orient. texte (toujours // axe Y)    + type d'écriture</p>	<p>N° commune N° bloc (Vaud) N° plan N° parcelle      Surface technique totale Surface RF  Nature solde  Surf. nature solde   N° de mutation Date création / mutation   Adresse postale de la parcelle</p>

Fig. 2 Objets parcelles

– *Objets points numérotés*

L'objet point caractérise tous les points numérotés du plan cadastral, de la triangulation et du nivellement avec leurs paramètres usuels. Les principes de numérotation et de codification des points sont définis dans le cadre des prescriptions cantonales.

**4.1.2 Inventaire des symboles**

La liste et les dimensions des symboles sont définies dans le cadre des prescriptions cantonales.

**4.1.3 Inventaire des lignes**

La liste, les dimensions et l'appartenance des lignes sont définies dans le cadre des prescriptions cantonales.

**4.1.4 Inventaire des écritures**

La liste et les dimensions des écritures sont définies dans le cadre des prescriptions cantonales.

**4.1.5 Représentation des objets**

On distingue deux types de représentation.

– *Représentation par type d'objet*

L'organisation de la base de données doit permettre un accès à l'objet/sous-objet, afin de générer une représentation sélective par type d'objet.

- ex. représentation de l'ensemble des parcelles
- représentation de l'ensemble des bâtiments, etc.

Les sous-objets ayant un vecteur commun avec leur objet d'appartenance seront représentés avec le type de trait caractérisant leur nature.

- ex. un bâtiment en limite de parcelle sera représenté par le type de trait (bâtiment)

– *Représentation de synthèse*

Cette représentation permet d'associer plusieurs types d'objets/sous-objets sur un même plan.

Dans le cas où deux objets ou sous-objets ont un vecteur en commun, ce dernier sera représenté avec la signature caractérisant l'objet hiérarchiquement le mieux situé.

A savoir: Parcelle, bâtiment, autre nature, ligne complémentaire.

Si l'ordre hiérarchique est indéterminé, l'ordre alphabétique du type de trait sera appliqué.

- ex. Un vecteur commun à une parcelle et une nature bois sera représenté par un trait limite de propriété.

**4.1.6 Relation entre les objets** (fig. 3)

Le schéma des relations entre les objets/sous-objets est défini ci-après.

– *Relation géographique*

Ce type de relation caractérise les liaisons spatiales pouvant exister entre divers objets/sous-objets.

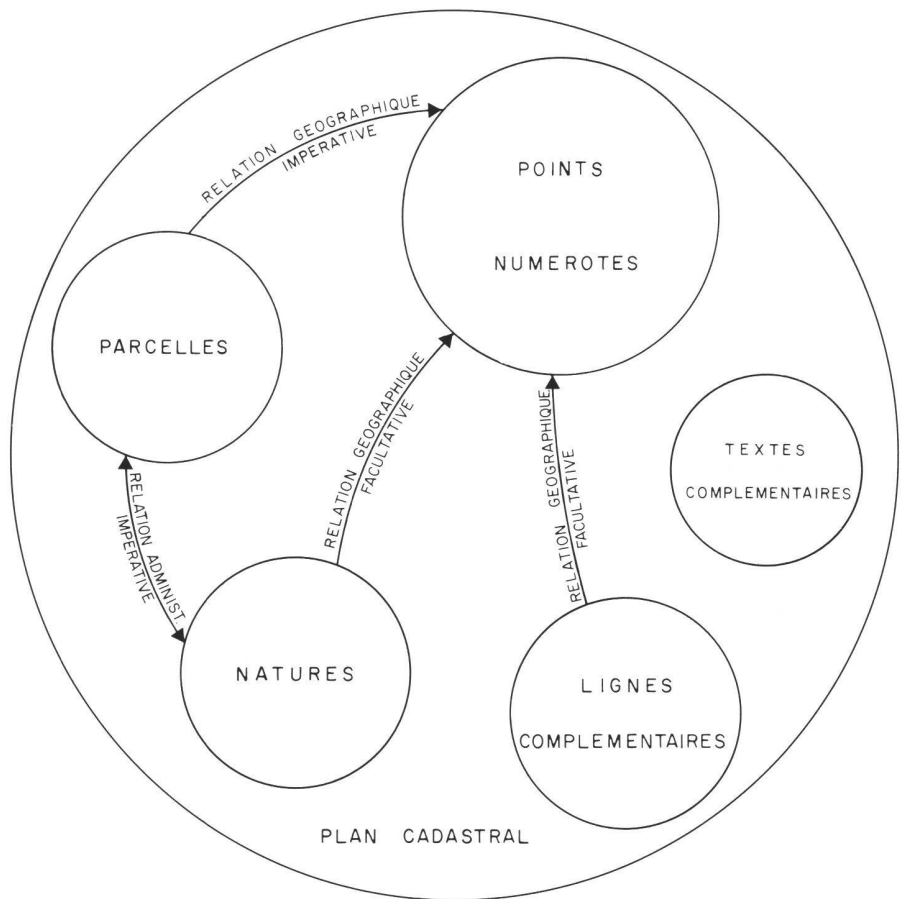


Fig. 3 Relations entre les objets

Le contour périmétrique de l'objet parcelle est toujours défini par une suite d'objets (points numérotés). La relation géographique est par conséquent impérative.

Le contour périmétrique du sous-objet nature est défini par une chaîne. Certains éléments de cette chaîne peuvent être des objets (points numérotés). La relation a un caractère facultatif. Il en est de même pour les lignes complémentaires.

La relation pouvant exister entre des objets lignes complémentaires et d'autres objets/sous-objets est réalisée implicitement dans le cadre des procédures agissant sur un fond de synthèse (fichiers, plans, etc.). On parle de relation géographique implicite.

– *Relation administrative*

Ce type de relation caractérise la notion de dépendance (maître-élève) pouvant exister entre divers objets/sous-objets. Ainsi, un sous-objet nature est toujours attaché à une parcelle (maître). Par contre, un objet parcelle n'a pas forcément de sous-objet.

– *Espace de relation*

Le plan cadastral est le lieu qui met en relation les différents objets/sous-objets. Il permet dans le cadre de procédures agissant sur un fond de synthèse

(fichiers, plans, etc.) de mettre implicitement en relation géographique l'ensemble des objets/sous-objets.

- ex. Le contour périmétrique d'une parcelle permet de sélectionner les lignes complémentaires ou textes complémentaires qu'il renferme, sans qu'une liaison ait été explicitement définie.

**4.1.7 Types d'accès à la base données** (accès primaire)

L'accès primaire agit sur la structure physique de la base de données. Il permet de générer un fichier de travail servant de base à un accès secondaire ou à des procédures de consultation/mise à jour.

Si la base de données est organisée en niveaux distincts, les accès doivent pouvoir se faire sur chaque niveau séparément.

L'interrogation de la base de données peut se faire selon trois types d'accès.

– *Accès géographique*

Ce type d'accès caractérise une zone géographique définie par l'opérateur.

La zone peut être définie par:

- un point
- un point, une distance
- deux points
- deux points, une distance
- N points

Les caractéristiques de la zone peuvent être prédéfinies et accédées par un identificateur.

– *Accès administratif*

Ce type d'accès est basé sur les attributs administratifs suivants:

Clés d'accès	Sélection			
	1	2	3	4
No commune (No bloc)	x	x	x	x
No plan		(x)	(x)	(x) (Vaud)
No parcelle		x	x	
No point				x

Sélection No 1:

accès à l'ensemble de la commune

Sélection No 2:

accès à l'ensemble du plan cadastral (bloc/plan pour Vaud)

Sélection No 3:

accès à une parcelle (com./bloc/plan/parcelle pour Vaud)

Sélection No 4:

accès à un point (bloc/plan/point pour Vaud)

– *Accès logique*

Ce type d'accès est réservé aux responsables du système. Il permet d'accéder, par des identificateurs logiques, au contenu de la base de données structurée dans un système de facettage.

Remarque: on entend par facettage un découpage arbitraire n'ayant aucune relation logique avec des limites cadastrales réelles.

**4.1.8 Types d'accès au fichier de travail** (accès secondaire)

L'accès secondaire agit sur le fichier de travail. Il permet d'opérer des sélections sur la base de critères géographiques ou administratifs.

– *Accès géographique*

Ce type d'accès caractérise une zone géographique définie interactivement par une fenêtre de visualisation.

– *Accès administratif*

Cet accès permet d'exécuter une sélection de type booléen sur l'ensemble des attributs administratifs de chaque objet/sous-objet.

ex. Recherche de toutes les parcelles d'une surface supérieure à 2000 m<sup>2</sup>, ayant un bâtiment.

Recherche de tous les objets/sous-objets mutés entre le 1<sup>er</sup> janvier et le 31 décembre 1981.

**4.1.9 Généralités sur la base de données**

La base de données est l'élément principal du système. Son concept doit permettre de réaliser le stockage complet des informations cadastrales graphiques et administratives, avec la création de liens entre ces informations. Il doit permettre l'intégration de nouvel-

les informations non prévues au départ (extension du catalogue ou nouveaux utilisateurs), la définition de nouvelles liaisons, la création ou modification de critères d'accès, la création de bases de données logiques.

Une structure par niveaux doit être prévue afin de permettre des interventions simultanées sur des objets de types différents, situés dans une même zone géographique.

– *Redondance de l'information*

Le concept de base de données doit minimiser les répétitions d'informations. En cas de redondance inévitable, la modification d'une information doit être répercutée automatiquement sur l'ensemble des niveaux impliqués.

ex. La modification d'un point numéroté (qui n'existe logiquement qu'une fois) doit être répercutée sur l'ensemble de ses duplications (cf. contours périmétriques d'unités cadastrales).

– *Organisation physique de la base de données*

L'organisation physique de la base de données doit être totalement transparente pour l'utilisateur et l'opérateur.

Ainsi, la notion de facettage ne doit être connue que des responsables du système.

– *Intégrité des données*

Des procédures de sauvegarde garantissant la validité, la sécurité et la protection des données doivent être prévues.

Ces procédures règlent les problèmes de «backups» ainsi que les accès simultanés à une même information.

– *Mise à jour et utilisation d'informations non graphiques*

Ce type d'intervention doit pouvoir être exécuté interactivement à partir d'un terminal alphanumérique, ou en procédures par lots.

– *Temps de réponse*

Les temps de réponse du système doivent permettre une interaction naturelle entre la machine et l'opérateur.

D'autre part, le temps de réponse doit être constant pour une transaction donnée. Il doit être indépendant de la taille de la base de données.

**4.1.10 Constitution de la base de données** («Interfaçage» des documents de mensuration)

Cette étape consiste à générer la base de données à partir des documents (fichiers) produits dans le cadre de la mensuration.

Ces documents sont les suivants:

– *Le fichier des points*

Les caractéristiques de ce fichier sont décrites dans le cadre des prescriptions cantonales.

– *Le fichier des lignes* («base de données»)

Ce fichier contient la description complète des contours périmétriques d'unités cadastrales et du dessin complémentaire, tous les conflits de traits ayant été réglés.

– *Le fichier des attributs administratifs*

Ce fichier contient la description complète des attributs administratifs des objets/sous-objets unités cadastrales.

Remarque: La structure des données est fondée sur un format standard utilisé par l'ensemble des produits logiciels (GE, VD, NE) de gestion et de dessin.

Ainsi, il est possible de restituer graphiquement ces données sur plusieurs types de tables traçantes.

*Procédures d'intégration*

– Les fichiers décrits ci-dessus permettent d'introduire automatiquement dans la base de données les objets identifiables par un contour périmétrique fermé (parcelles, bâtiments, autres natures) et les objets points.

Les autres objets, ainsi que certains éléments graphiques, ne sont en général connus que par des informations ponctuelles et nécessitent une construction interactive.

**4.1.11 Procédures et menus pour la gestion de la base de données**

La description des procédures et menus pour la gestion de la base de données cadastrales a fait l'objet d'un tiré à part qui peut être obtenu auprès des auteurs de l'étude à l'adresse suivante:

**Centre informatique AF/Cadastre  
3, av. de l'Université  
1000 Lausanne**

Ces procédures et menus peuvent être utilisés pour des applications de consultation et/ou de mise à jour. Cette mise à jour est fondée sur une méthode officielle de conservation du «plan cadastral» et comprend une série de documents graphiques et administratifs pour chaque mutation.

L'articulation du système de gestion de la base de données (création et mise à jour) a été étudiée dans la perspective de l'utilisation du «graphique interactif». Elle est caractérisée par une série d'étapes ou procédures qui, par leur enchaînement, donne une cohérence aux interventions dans la base de données.

Chaque procédure fait appel à un ou plusieurs menus qui sont des modes d'exécution permettant de réaliser les opérations nécessaires.

La liste des procédures et menus est la suivante:

- 1 chargement de la zone de travail AE (ancien état)
- 2 chargement des fichiers de la mutation
- 3 mise à jour du fichier des points
- 4 radiation automatique de vecteurs
- 5 radiation interactive de vecteurs
- 6 création interactive de vecteurs
- 7 radiation des unités cadastrales (UC), ancien état (AE)
- 8 création des unités cadastrales nouvel état (NE)
- 9 comparaison des surfaces ancien et nouvel états
- 10 affectation à une nouvelle unité maître des unités cadastrales (bâtiments, autres sous-objets natures) ancien état annotées au cours de la procédure 7
- 11 tableau récapitulatif des surfaces
- 12 compléments géométriques
- 13 affectation de symboles
- 14 écritures

- 1 transformation d'un système de coordonnées
- 2 identification d'une fenêtre «zone de travail» par une figure géométrique
- 3 critères administratifs pour chargement du «fichier de travail»
- 4 identification des fichiers de la mutation
- 5 validation des points mutés par type d'intervention
- 6 mise à jour interactive des points
- 7 radiation «automatique» de vecteurs
- 8 radiation de vecteurs
- 9 création de vecteurs en séquence
- 10 définition de vecteurs en courbe
- 11 définition de types de traits
- 12 radiation d'unités cadastrales
- 13 création d'unités cadastrales
- 14 identification de points limite isolés (0 ou 1 liaison)
- 15 comparaison des masses ancien et nouvel états
- 16 tableau récapitulatif des surfaces et mise à jour automatique des éléments administratifs à partir du tableau de mutation
- 17 affectation à une nouvelle unité maître
- 18 digitalisation de points
- 19 calculs de points (pour calculs de points non limite)
- 20 création d'une ligne parallèle à une ligne quelconque
- 21 création d'une ligne perpendiculaire à une ligne quelconque
- 22 distance, direction de contrôle et contrôle d'alignement
- 23 cheminement orthogonal
- 24 création interactive de symboles
- 25 manipulation de chaîne de caractères

### – Mutation

La mutation est une opération qui consiste à modifier la représentation graphique d'un objet/sous-objet et/ou ses attributs administratifs.

On peut distinguer:

*Mutation technique* avec modification de la représentation graphique

Ce type de mutation permet de créer, de radier, de modifier des objets/sous-objets

ex. groupement de parcelles  
division de parcelles  
radiation de bâtiment  
etc.

*Mutation administrative*

Ce type de mutation n'a pas d'incidence sur la représentation graphique du plan. Il permet d'introduire des modifications à l'état administratif des objets/sous-objets

ex. rectification administrative  
etc.

*Mutation: période transitoire*

Il peut exister une période transitoire entre la date d'établissement du dossier de mutation et celle de sa réalisation juridique. Dans certains cas, cette réalisation juridique peut ne pas avoir lieu.

Afin d'être en mesure de restituer cet «état provisoire» du plan cadastral, il est nécessaire de créer une procédure visant à annoter les objets/sous-objets en situation provisoire de mutation. De plus, les limites projetées pourront être introduites comme lignes complémentaires d'un sous-ensemble de la base de données.

– *Description du dossier de mutation technique*

Les documents principaux du dossier de mutation sont les suivants:

*Liste de coordonnées*

Cette liste permet d'introduire toutes les mutations apportées à l'objet «point» par l'intermédiaire des types d'intervention suivants:

CRéation  
RAdiation  
MOdification  
ANnulation

*Plan (croquis) de mutation*

Ce plan est en général une représentation exacte de l'image de la mutation.

Il figure simultanément l'ancien et le nouvel état du plan cadastral. Le lien avec la liste de coordonnées est établi par la numérotation des points.

*Tableau de mutation*

Ce tableau définit l'état descriptif des objets/sous-objets.

– *Prise en charge de la mutation*

Les documents de mutation sont pris en charge par le service du cadastre, qui assure la saisie sur un support informatique de la liste de coordonnées et des éléments principaux du tableau de mutation.

Ces données sont utilisées dans le cadre d'une session de mise à jour à l'aide du système graphique interactif, conformément aux procédures et menus correspondants.

– *Critères d'efficacité de la mise à jour*

Il est indispensable que toute mise à jour exécutée par les procédures automatiques ou interactives ait un «effet cascade» sur tous les objets, sous-objets et leurs éléments respectifs impliqués.

Ainsi par exemple, la radiation d'un point du contour périmétrique d'une parcelle doit être répercutée sur le contour périmétrique de la parcelle contiguë, sans action spécifique de la part de l'opérateur.

### 4.1.12 Diffusion des informations cadastrales

– *Cadre d'utilisation*

Nous distinguons trois types d'accès à l'information:

l'accès dont la finalité est la production d'un plan

l'accès dont la finalité est la production d'un document «administratif» (état descriptif d'une parcelle, statistique, etc.)

l'accès dont la finalité est la production d'un fichier interface avec d'autres systèmes.

*Scénario de production d'un plan*

Le scénario pour la production d'un plan est le suivant:

chargement de la «portion» de base de données impliquée, sélection à options

– sélection d'un périmètre par coordonnées

– recherche sélective d'objets, de sous-objets et/ou d'éléments (pour production de plans par objets par exemple)

– etc.

interventions diverses

– par choix de menus appropriés permettant d'opérer des changements

production du plan (Hard-copy ou table traçante)

– pour la production d'un plan sur table traçante il est nécessaire de prévoir une génération automatique d'informations d'identification et de cadrage (nom de commune, réseau de coordonnées, échelle, etc.)

*Scénario de production de documents administratifs*

Le scénario de production de documents administratifs nécessite:

chargement de la «portion» de base de données impliquée

sélection désirée (ex. état descriptif d'une parcelle, listes de coordonnées, etc.)

production du document (Hard-copy ou listage).

### Scénario de production d'un fichier interface

Le scénario de production d'un fichier interface nécessite:

chargement de la «portion» de base de données impliquée  
sélection désirée (ex. niveaux, objets/sous-objets, critères d'accès, etc.)  
production du fichier (bande magnétique ou liaison on-line).

#### ● Structure du fichier interface

Le fichier interface proposé par le constructeur doit être en mesure de restituer l'image graphique des objets/sous-objets sélectionnés dans la base de données cadastrales.

Cette restitution doit permettre d'assurer le traitement d'images graphiques de types:

points  
vecteurs  
chaînes de caractères.

La structure du fichier interface et son codage doivent permettre une transmission aisée vers un site quelconque. De même, un site extérieur doit être en mesure de générer un fichier interface, afin d'introduire des informations complémentaires dans la base de données cadastrales, sans en connaître la structure détaillée.

#### ● Transfert systématique du fond cadastral actualisé sur d'autres sites

Lorsqu'une application est basée sur une image du fond cadastral (ex. gestion d'un service réseau), il est nécessaire de transmettre périodiquement les zones mutées.

A cette fin et pour systématiser l'opération, le système doit prévoir une annotation des éléments de la structure physique de la base de données cadastrales (facettes et/ou niveaux) permettant une génération automatique du fichier interface de mise à jour.

## 4.2 Aspect logiciel

### 4.2.1 Description des utilitaires

Outre les utilitaires usuels du système d'exploitation et les langages de programmation traditionnels (Assembleur, Fortran, etc.), le système doit comprendre des logiciels propres aux applications graphiques interactives répondant aux exigences suivantes:

#### – Fonctions de gestion

Saisie de données (objets, lignes, symboles, caractères, etc.).

Mise à jour (modification, effacement, ajout, déplacement, remplacement, etc.).

Sélection de données basée sur un langage spécialisé d'interrogation multicritères et/ou multi-niveaux.

Ce langage doit pouvoir être activé à partir de procédures interactives ou par lots.

Radiation de données (bordereaux administratifs).

Sélection de données à partir de critères géométriques (création de fenêtres).

#### – Fonctions utilitaires

création interactive de menus  
création interactive de tables de symboles

génération et activation de tâches principales groupant et enchaînant plusieurs tâches secondaires.

#### – Fonctions de calculs

calculs géométriques  
cotation automatique  
transformations mathématiques (Helmert, affine, etc.)

calcul des éléments d'intersection (points, surfaces) de deux plans pouvant être situés à des niveaux différents.

#### – Fonctions de représentations

A partir d'une même information, génération de représentations symboliques pouvant varier en fonction de l'échelle. Génération du dossier d'un fichier de travail à partir d'une station alphanumérique (afin de ne pas immobiliser une station graphique).

## 4.2.2 Maintenance

L'accès à toutes les modifications/améliorations de l'ensemble des logiciels doit être garanti dans le cadre d'un contrat de maintenance. D'autre part, les logiciels d'application seront adaptés à l'évolution du système d'exploitation et des logiciels de base de l'ordinateur.

## 4.3 Aspect matériel

### 4.3.1 Généralités

La configuration doit être en mesure de répondre aux exigences suivantes:

gestion des activités graphiques en relation avec la constitution et la conservation de la base de données cadastrales (traitement interactif ou par lots)  
gestion des informations administratives de la base de données cadastrales dans le cadre de procédures interactives ou par lots  
gestion des activités propres à la mensuration, à savoir:

travaux de – gestion

– saisie

– calculs

– applications particulières

liés à la chaîne de programmes de mensuration.

De plus, la configuration doit tenir compte des équipements existants et assurer la liaison avec certains d'entre eux.

### 4.3.2 Configuration – spécifications

Les composants principaux de cette configuration sont les suivants:

Processeur

Mémoire de masse

Dériveur de bandes magnétiques

Imprimante

Terminal alphanumérique

Station graphique

«Plotter»

Table traçante

Station décentralisée

Ces composants doivent répondre aux exigences minimales suivantes:

#### – Processeur

Le processeur de base doit être en mesure, par extensions successives, de faire face à un développement de la configuration.

En outre, il doit pouvoir assurer la liaison de stations décentralisées, susceptibles d'accéder (transferts de fichiers) à la base de données.

#### – Mémoire de masse

La mémoire de masse doit être adaptée au volume présumé de la base de données pour une première étape.

#### – Dériveur de bandes magnétiques

Le dériveur de bandes magnétiques doit être adapté au standard admis pour l'échange d'informations entre sites différents.

Ses performances doivent être adaptées aux procédures de sauvetage de la mémoire de masse.

#### – Imprimante

La vitesse de l'imprimante doit être au minimum de 300 lpm. Préférence doit être donnée à une imprimante avec option graphique.

#### – Terminal alphanumérique

Préférence sera donnée à un terminal avec édition locale.

#### – Station graphique

Cette station doit comprendre au minimum:

1 écran alphanumérique avec clavier mobile

1 écran graphique à haute résolution

Préférence sera donnée à un écran donnant des possibilités de rafraîchissement d'images.

1 table à digitaliser dont la dimension est adaptée à la digitalisation d'un plan de format 70 cm x 100 cm et à l'utilisation simultanée de menus.

L'option «table lumineuse» doit être prévue.

Les modes de digitalisation «point par point» et en «continu» (fonction du déplacement) doivent être utilisables.

(Le système doit être également en mesure de gérer le mode «continu».)

1 équipement «hard-copy» pouvant être utilisé par plusieurs postes de travail.

Préférence sera donnée à un équipement conservant un facteur d'échelle identique sur les deux axes.

Une attention particulière sur le plan ergonomique sera prise en considération. (L'opérateur doit pouvoir atteindre toutes les unités de la station en restant assis.)

#### – Plotter

Le plotter est destiné à l'exécution de dessins rapides. Il doit comprendre un minimum de 12 outils logiques (adressables par programme) et 4 outils physiques (8 outils seraient souhaités). Préférence sera donnée à une unité disposant d'un générateur de caractères et de symboles complexes pour des lignes droites et courbes.

#### – Table traçante

La table traçante est destinée à l'exécution de dessins de grande qualité et précision (cf. normes pour dessin du plan cadastral).

Elle doit comprendre un minimum de 12 outils logiques et 2 outils physiques (plus seraient souhaités).

Elle doit être en mesure de réaliser des dessins par gravure à l'aide d'outils à commande tangentielle.

L'option pour la photogravure (y compris création des masques pour les symboles) doit être prévue.

De plus, l'unité doit être pourvue d'un générateur de caractères et de symboles complexes pour des lignes droites et courbes.

#### – Station décentralisée

La station décentralisée est un complexe de traitement graphique interactif de dimension réduite dont les spécifica-

tions assurent une stricte compatibilité avec le système principal auquel il est relié par ligne téléphonique. Ce type de station doit être adapté aux besoins d'un bureau de géomètre de moyenne importance. Outre la prise en charge des travaux géométriques traditionnels, cette station doit permettre la consultation à distance de la base de données cadastrales.

Cette station doit comprendre au minimum les unités suivantes:

- 1 processeur
- 1 unité de mémoire externe (ex. disques souples)
- 1 imprimante
- 1 écran graphique avec possibilités alphanumériques
- 1 tablette à digitaliser
- 1 plotter
- 1 unité de lecture de supports informatiques générés à partir d'instruments géodésiques

### 5. Conclusion

#### 5.1 Politique à court terme

Dans l'immédiat, le système préconisé doit être considéré comme un outil dédié à la collecte et à la gestion du fond cadastral de base. A cette fin et pour répondre au caractère d'urgence d'une diffusion automatisée des informations cadastrales, il est nécessaire

de disposer rapidement d'un environnement très élaboré de gestion, immédiatement adapté à nos besoins. L'ensemble des procédures et menus de la présente étude caractérise la structure minimum du cadre informatique de l'application cadastrale. La date marquant la fin de la réalisation des logiciels correspondants détermine celle de la mise en exploitation d'un tel système.

#### 5.2 Politique à long terme

Le projet ci-dessus doit pouvoir s'inscrire dans le cadre d'un système généralisé d'information du territoire.

Dans cet esprit et pour répondre à l'objectif de polyvalence défini au chapitre 2, il doit pouvoir s'intégrer à un moindre coût à des données appartenant à un même espace géographique, mais relevant de domaines d'applications différents.

Adresse des auteurs:

J.-P. Jaunin  
Centre informatique AF/Cadastre  
3, av. de l'Université  
CH-1000 Lausanne  
F. Mumenthaler  
C. A. I. Cadastre de Genève  
16-18, bd. St.-Georges  
CH-1205 Genève

# Distanzreduktion bei Infrarot-Distanzmessern

R. Scherrer

Die verschiedenen Verfahren der elektro-optischen Distanzmessung (Laufzeitverfahren, Phasenvergleichsverfahren, interferometrische Verfahren) beruhen auf der Tatsache, dass die Ausbreitungsgeschwindigkeit elektromagnetischer Wellen im optischen Bereich endlich ist, und erfordern eine genaue Kenntnis dieser Ausbreitungsgeschwindigkeit.

Zur Distanzmessung wird ein moduliertes Lichtsignal über die zu messende Distanz gesendet und im Zielpunkt zum Distanzmessgerät zurückgesendet. Bei Kenntnis der zum Durchlaufen der Distanz benötigten Zeit oder der dabei aufgetretenen Phasenverschiebung des ausgesendeten periodischen Signals kann die Distanz berechnet werden.

Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit von Lichtwellen in der Atmosphäre ist abhängig vom Brechungsindex der Luft. Dieser ist aber nicht konstant, sondern abhängig vom Zustand der Atmosphäre und der Wellenlänge der Strahlung.

Die von einem EDM-Gerät angezeigte Distanz basiert deshalb auf einer Modellvorstellung, einer sogenannten Standardatmosphäre, das heisst, der Distanzberechnung werden Annahmen zugrunde gelegt, welche der Wirklichkeit möglichst gut entsprechen. Jede Abweichung von dieser Modellvorstellung macht eine Korrektur der angezeigten Distanz nötig. Zusätzlich müssen instrumentell bedingte Korrekturen berücksichtigt werden.

Werden grössere Entfernungen gemessen, so müssen die gemessenen Distanzen auch noch reduziert werden, weil nicht die im Raum gemessene Distanz, sondern die auf eine Rechenfläche projizierte interessiert, sei dies nun das Ellipsoid (Erdkugel) oder irgendeine dem benutzten Projektionssystem zugrunde liegende Fläche.

## 1. Grundlagen der Distanzreduktion

### 1.1 Instrumentell bedingte Korrekturen

Diese setzen sich aus einem konstanten und einem distanzabhängigen Teil zusammen.

Der konstante Anteil wird als *Additionskonstante* bezeichnet, der distanzabhängige Anteil als die von der Messfrequenzabweichung herrührende *Massstabskorrektur*.

Die korrigierte Distanz erhält man zu:

$$D_I = D_g + c + \Delta D \quad (1)$$

$D_I$  = korrigierte Distanz

$D_g$  = gemessene Distanz

$c$  = Additionskonstante

$\Delta D$  = Korrektur infolge

Frequenzabweichung

#### 1.1.1 Additionskonstante

Liegt der Ausgangspunkt der elektronischen Distanzmessung nicht in der