

*Le présent numéro du bulletin IGSO est essentiellement consacré à la Mensuration Officielle (cadastre) du Canton de Genève. Il constitue une importante information sur ses utilisations potentielles et indique des voies pour son amélioration.*



## Qualité de la Mensuration Officielle Genevoise

Les utilisateurs des données informatiques de la mensuration officielle (ci-après MO) sont de plus en plus nombreux.

Sont-ils des utilisateurs avertis ? Connaissent-ils la qualité de l'œuvre cadastrale et ses limites ?

Le texte ci-dessous est là pour préciser les qualités de la mensuration du Canton de Genève.

## Un peu d'histoire ...

### Le «chantier du XX<sup>e</sup> siècle...»

Commencés dès les années vingt, les travaux de délimitation, levé et constitution des nombreux plans et registres de la mensuration officielle sont arrivés au terme de leur informatisation à fin 1999. Désormais, la MO couvre l'ensemble de la surface du Canton de Genève, offrant les données techniques correspondant aux obligations légales découlant du Code Civil Suisse et nécessaires à la constitution des bases de

## SOMMAIRE

- **Qualité de la Mensuration Officielle Genevoise**
- **De quelle QUALITÉ ai-je besoin ?**
- **Agenda**

Rédaction: N. Chappuis,  
P. Daenzer, P. Droz,  
R. Durussel

Ont participé à ce numéro:  
Laurent Niggeler  
Christian Hadorn

Adresse:

- Secrétariat IGSO  
2, route du Lac - Paudex  
Case postale 1215  
1001 Lausanne
- Tél: 021/ 796 33 43/00
- Fax: 021/ 796 33 52/11
- Email:  
[igso@centrepatalon.ch](mailto:igso@centrepatalon.ch)

données informatisées utiles au développement et à l'exploitation du Système d'Information du Territoire Genevois, le SITG.

Toutes ces opérations ont été exécutées par des Ingénieurs Géomètres Officiels privés, dans le cadre de mandats d'Etat attribués et gérés par le Service du Cadastre. Il aura fallu près de quatre-vingts ans pour mener à bien l'ensemble de ces travaux. La valeur d'acquisition de l'ensemble des données réunies par le cadastre atteint le montant impressionnant, de l'ordre de cent millions de francs actuels, soit 4'000 francs par hectare, ou 40 centimes par mètre carré, ville et campagne confondues.

De tels investissements ne sont pas consentis pour la seule satisfaction des propriétaires de terrains ou pour constituer le plan du Registre Foncier, mais sont mis à profit par la plupart des services publics chargés de gérer des projets, des zones, des lignes ou des réseaux étendus sur le territoire. On dénombre plus de vingt services publics utilisant les données cadastrales comme référentiel géographique de base.

Au cours des années, les moyens de réalisation, comme les besoins des utilisateurs, ont évolué.

Héritiers d'une longue tradition, les géomètres ont fait évoluer leurs méthodes de travail au fur et à mesure du développement de nouveaux moyens. Jusqu'au premier quart du XX<sup>e</sup> siècle, les plans étaient reportés sur des feuilles de carton, puis, pour s'affranchir de l'instabilité de ces supports sensibles aux variations hygrométriques, le report des plans originaux a été fait, pendant près de cinquante ans sur des feuilles collées sur aluminium, assurant une stabilité maximale. Le traitement graphique, aussi précis soit-il, ne permet cependant pas de se débarrasser des imprécisions dues à la réduction à l'échelle du plan, échelle qui doit rester petite en raison de l'étendue de terrain à représenter sur un minimum de papier (Echelles du 1:250 au 1:2'500).

### **L'informatisation de la mensuration**

Le développement des moyens informatiques a permis de satisfaire les utilisateurs qui demandent une précision constamment accrue et une tenue à jour accélérée.

Il a été possible d'envisager de nouveaux modes de calcul, d'enregistrement, de représentation et de diffusion des données cadastrales. Les mesures de terrain sont directement utilisées pour calculer les coordonnées des points significatifs, dont les valeurs peuvent être exploitées sans subir la dégradation due à la réduction à l'échelle d'un plan.

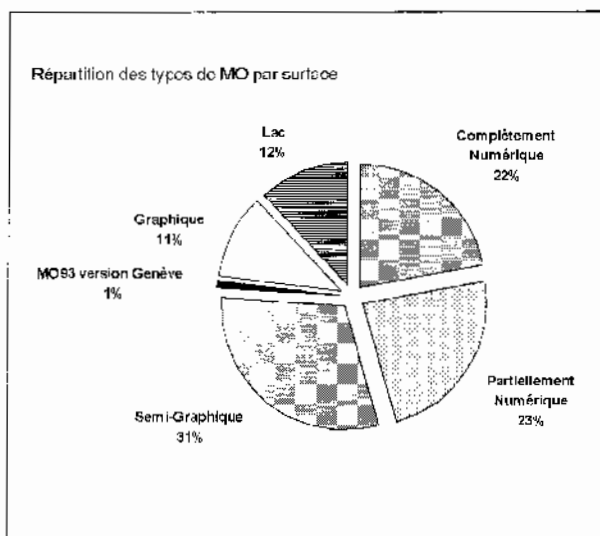
### **La base de données cadastrales**

Les données cadastrales sont maintenant gérées dans la base de données informatique du SITG, dont elles constituent le référentiel géométrique commun. Ainsi, les services partenaires du SITG n'ont plus à entretenir des duplications des plans cadastraux, mais ils accèdent en tout temps directement aux données, dans leur dernier état de mise à jour et sous leur valeur la plus proche des mesures originales.

Toutes les mensurations établies depuis 1965, mensurations numériques (mensurations complètement numériques CN et partiellement numériques PN) calculées à l'ordinateur, ont pu être introduites avec des compléments d'attributs permettant la représentation et la consultation. A partir de 1983, les mensurations semi-graphiques (SG) ont été digitalisées et introduites en base de données. Dès 1995, les anciennes mensurations graphiques Dufour (GR), qui couvraient encore 13% du territoire, ont été transformées et complétées par des mensurations simplifiées combinées avec des levés par photogrammétrie aérienne.

Il s'agissait là de la dernière étape de la grande mutation documentaire, celle qui devra permettre l'exécution des mises à jour sans altérer des plans soumis à l'usure des surcharges et effaçages successifs, mais bien au contraire, par la rigueur du traitement numérique. Chaque nouvelle opération est l'occasion d'améliorer la cohésion de l'ensemble, les plans n'étant plus que la représentation graphique momentanée de l'état des données.

Le graphique de la page suivante donne la répartition en % de la superficie du Canton couverte par les différents types de mensuration.



## La qualité de la MO

En lisant ce bref historique, on se rend compte que malgré les apparences les données de la mensuration genevoise sont de qualité inégale, même si l'oeuvre cadastrale est entièrement informatisée. Cet état est connu par l'ensemble des spécialistes en mensuration.

Par ailleurs, l'augmentation du nombre d'utilisateurs des données cadastrales, accroît très sensiblement les risques d'erreurs d'interprétation.

La qualité de l'information doit donc être précisée.

## La notion de «Qualité»

Qu'entend-on par «qualité» ?

Pendant des années, voire des siècles, les géomètres ont mesuré de façon précise et fiable les données de la mensuration lors de mandats privés ou publics, en fonction des lois, règlements et directives en vigueur.

La **précision** et la **fiabilité** sont des indicateurs de la qualité des données de la MO. Ces deux notions sont chiffrées par un code valeur, ou par des indicateurs développés dans les théories statistiques.

En 1994, le Service du Cadastre a mis en place, pour chaque plan du Registre Foncier, un indice de précision, appelé «Indice de qualité» (IQ). Cette indice est aisément chiffrable.

L'indice de qualité représente l'écart maximal à craindre entre la position terrain d'un point de détail et ses coordonnées chargées dans la base de données. L'indice de qualité correspond approximativement à 3 fois l'erreur moyenne.

L'indice de qualité a été déterminé en fonction:

- de la précision moyenne obtenue pour les points fixes;
- des exigences appliquées pour le calcul des points de détail;
- du type de support d'origine du plan;
- de l'échelle d'origine du plan.

Les deux derniers facteurs n'ont été introduits que pour tenir compte de leur influence dans les résultats de la digitalisation des mensurations semi-graphiques.

Sept valeurs ont été retenues:

<u>IQ</u>	<u>Ecart max</u>	<u>E.M.</u>	<u>% Canton</u>
0.2 m	20 cm	7 cm	57%
0.3 m	30 cm	10 cm	10%
0.4 m	40 cm	13 cm	8%
0.5 m	50 cm	17 cm	7%
0.6 m	60 cm	20 cm	6%
0.7 m	70 cm	23 cm	2%
>1 m	>100 cm	>30 cm	10%

La «Carte de qualité» localise l'indice (voir encart A3).

Au moment de l'utilisation d'une donnée, d'autres informations peuvent être nécessaires au futur client des données de la MO; par exemple les appareils utilisés, les méthodes de levé et de calculs.

Les données stockées dans un système d'information du territoire deviennent obsolètes en fonction des changements survenus sur le terrain et du système de mise à jour permanente. On s'aperçoit rapidement que les données juridiques sont à jour grâce aux actes du Registre Foncier et que le système d'annonce fonctionne parfaitement pour les bâtiments. Les autres données de la MO sont souvent ignorées et restent dans l'état de leur acquisition d'origine, malgré l'obligation légale de leur tenue à jour.

Il faut donc introduire le concept d'**exhaustivité** des données. L'exhaustivité des données indique le degré de complétude de la base de données. Par exemple:

- La description du sol est-elle complète ?
- Les objets présents sur le terrain sont-ils présents dans la base de données ?
- Les objets présents dans la base de données existent-ils toujours sur le terrain ?

Une estimation de l'exhaustivité des données a été tentée par un sondage sur toutes les entreprises de mensuration du Canton pour qualifier le «taux» d'objets de divers objets de la MO, tels que les routes, les cours d'eau, les murs, les trottoirs, les aménagements, ... Une classification a été retenue:

Valeur	Classe	Signification
0%	nul	Seuls les parcelles et les bâtiments ont été levés
25%	faible	Quelques autres objets ont été levés (murs)
50%	moyen	La moitié des objets à lever sont présents en base de données
75%	bon	Une bonne partie des objets ont été levés (murs, routes, couverts, piscines...)
100%	fort	Tous les objets ont été levés

Cette information est également connue pour chaque plan du Registre Foncier, mais n'est pas diffusée actuellement.

Un dernier facteur important, appelé **cohérence logique** par les auteurs de l'article «Qualité des données spatiales» (MPG 12/1996), est important pour bien appréhender les données contenues dans la base de données. Ce facteur peut être décrit par exemple par:

- Est-ce que les objets décrits respectent la réalité de manière exacte ?
- Est-ce que les objets représentés ont tous été saisis avec les mêmes règles de modélisation (directives, norme, modèle de données) ?

La cohérence logique est difficile à appréhender.

Une commune peut présenter diverses valeurs de précision et d'exhaustivité. En effet, il est possible que les travaux d'acquisition des données de la MO aient été répartis en plusieurs lots à des époques différentes pouvant s'étaler sur plusieurs décennies. Par exemple, la commune de Bernex a fait l'objet de cinq lots de mensuration. Le tableau ci-dessous montre la valeur indicative des indicateurs mesurables

Lot	Type MO	IQ	Exhaustivité	Date
1	SG	0.7	faible	1925
2	SG	0.5	forte	1945
3	SG	0.4	moyenne	1948
4	PN	0.2	forte	1978
5	PN	0.2	forte	1937

Les lots 2, 4 et 5 ont fait l'objet d'une mise à jour récente pour les données des couches «Couverture du sol» et «Objets divers et éléments linéaires», ce qui explique une exhaustivité «forte».

#### **La qualité par couche**

Le concept de couche a été introduit par l'ordonnance fédérale sur la mensuration officielle dès 1993. Pour le Canton de Genève, une analyse a été faite pour chaque couche dès 1998. Voici en bref le résultat:

#### **Couche Biens-Fonds**

- **Précision et fiabilité:** en fonction de l'indice de qualité de 0.2 à >1 mètre.
- **Exhaustivité** des données: forte
- **Cohérence logique** des données en ordre.

Pour illustrer nos propos, prenons deux exemples: la parcelle 2765 de la commune de Bernex et la parcelle 3312 sur Avusy.

Pour Bernex, l'indication sur la précision mentionne la valeur 0.4 m; l'écart maximal à craindre peut atteindre 40 cm; l'erreur moyenne est de 13 cm. Pour Avusy, l'indice de qualité est de «>1 m»; la parcelle se situe sur un plan graphique digitalisé, dont l'écart maximal à craindre peut dépasser le mètre, et dont l'erreur moyenne peut dépasser 30 cm.

Les méthodes de travail et les précautions à prendre pour utiliser les données des biens-fonds

pour ces deux exemples sont donc différentes.

### Couche Couverture du Sol

La couche «Couverture du sol», abrégée CS, regroupe les bâtiments et les différentes natures de la partition du territoire (route, eau, bois, ...).

Les caractéristiques actuelles de cette couche pour Genève sont:

- **Précision et fiabilité:** de 0.2 à >1 m. Voir indice de qualité, et tenir compte de la mise à jour périodique en cours.
- **Exhaustivité** des données: de 50 % à 100 % des objets datent de l'acquisition de la donnée!
- **Cohérence logique:** hétérogène; partition du territoire pas encore complète et modélisée de diverses façons.

### Couche Objets divers et Eléments Linéaires

La couche «Objets divers et Eléments Linéaires», abrégée ODEL, regroupe des objets surfaciques, linéaires et ponctuels, tels que couverts, piscines, trottoirs, murs, axes, ...

Les caractéristiques actuelles de cette couche pour Genève sont:

- **Précision et fiabilité:** de 0.2 à >1 m. Voir indice de qualité, et tenir compte de la mise à jour périodique en cours.
- **Exhaustivité** des données: de 25 % à 100 %
- **Cohérence logique:** les objets ne sont pas décrits en entier pour eux-mêmes.

Pour ces deux dernières couches, l'exhaustivité dépend essentiellement du taux de mutations depuis l'acquisition des données d'origine, du type mensuration d'origine et des normes appliquées; l'exhaustivité la plus faible représente les secteurs de mensuration semi-graphique en zone agricole (environ 3800 ha).

## Comment utiliser actuellement la MO genevoise ?

La Mensuration Officielle a l'avantage de couvrir l'ensemble du territoire cantonal. De ce fait elle est employée par de nombreux utilisateurs publics et privés.

Le Service du Cadastre fournit journalièrement des extraits du cadastre pour les demandes d'autorisa-

tion de construire. La qualité actuelle de la Mensuration Officielle suffit à ces demandes.

Des architectes, urbanistes, ingénieurs civils ou autres utilisateurs particuliers achètent des données en choisissant les couches dont ils ont besoin pour leurs projets ou travaux. Le Service du Cadastre les renseigne systématiquement sur la qualité des données fournies; de plus, le contrat d'utilisation des données de la mensuration officielle, signé lors de l'achat des données, met en garde l'utilisateur quant à la qualité des données vendues.

L'article «De quelle QUALITÉ ai-je besoin ?» vous renseigne plus précisément sur les précautions à prendre pour utiliser correctement les données de la Mensuration Officielle Genevoise.

## Quelles sont les améliorations possibles ?

Depuis le début 2000, le Service du Cadastre s'est engagé à améliorer la qualité de certains secteurs du territoire genevois, afin d'une part de répondre:

- aux besoins des utilisateurs des données cadastrales et des propriétaires
- aux besoins des ingénieurs géomètres
- aux exigences de la Confédération et du Canton

et d'autre part de tenir compte des nouvelles technologies d'acquisition (GPS, laser, images) et de gestion des données.

Des améliorations possibles sont par exemple:

1. actualiser périodiquement les données des couches «Couverture du sol» et «Objets divers et éléments linéaires»,
2. améliorer l'indice de qualité de certaines mensuration en rénovant le réseau de points fixes, puis les autres données de la MO, si nécessaire.

Toutes les améliorations envisagées doivent satisfaire un besoin explicite des utilisateurs des données. Le Service du Cadastre, en collaboration avec la Direction fédérale des Mensurations cadastrales, détermine les clauses du besoin et décide de la pertinence d'effectuer des améliorations des données cadastrales.

A ce jour, le Service du Cadastre a effectué plusieurs enquêtes auprès des utilisateurs de ses données, et a rencontré une large satisfaction de ses clients.

## Conclusion

La Mensuration Officielle Genevoise est un ensemble de données intégrées dans un système d'information commun pour l'ensemble du territoire cantonal (SITG). Comme on l'a vu plus haut, ces données, acquises et gérées par le Service du Cadastre en collaboration avec les géomètres privés depuis des décennies, sont de qualité différente.

Une connaissance lacunaire de l'origine des données et de leurs caractéristiques peut conduire à des difficultés lors de leur utilisation.

Il apparaît donc nécessaire, afin d'identifier et de surmonter ces incertitudes, que les données soient assorties de «**métadonnées**» qui décrivent les paramètres essentiels tels que:

- méthode de saisie
- but de la saisie
- date de la saisie et de mise à jour
- échelle de modélisation
- documents et données de base,
- couverture spatiale
- qualité de la donnée
- etc...

Au niveau du SITG, ces métadonnées existent sous la forme d'un dictionnaire regroupant par domaine ou par gestionnaire, les informations sur les données. Ce dictionnaire peut être consulté sur le site: [www.sitg.ch](http://www.sitg.ch).

Les données peuvent être consultées sur le même site ou sous: [www.geneve.ch/sitg](http://www.geneve.ch/sitg)

En conclusion, le Service du Cadastre recommande vivement à chaque utilisateur de se renseigner sur la qualité des données qu'il va utiliser.

L. Niggeler

Service du Cadastre du Canton de Genève, 12  
quai du Rhône, 1205 Genève, 022/327.45.63  
[Laurent.Niggeler@etat.ge.ch](mailto:Laurent.Niggeler@etat.ge.ch)

C. Hadorn

Service du Cadastre du Canton de Genève, 12  
quai du Rhône, 1205 Genève, 022/327.46.78  
[Christian.Hadorn@etat.ge.ch](mailto:Christian.Hadorn@etat.ge.ch)

## Bibliographie:

- MPG décembre 1996, «Qualité des données spatiales» de M. Azouzi et B. Merminod

## De quelle QUALITÉ ai-je besoin ?

L'article qui précède a élevé la notion de QUALITÉ au rang de notion académique. Il est légitime que chaque profession développe une recherche qui aboutisse à des applications mettant à la disposition de l'utilisateur les produits nécessaires à son activité.

On a vu que l'informatique a permis de créer une **Mensuration Officielle (MO)** où l'information est structurée par couche.

Rapidement énumérées, ces couches sont les suivantes:

- points fixes (planimétriques et altimétriques)
- biens-fonds (parcelles, droits distincts et permanents de superficie)
- couverture du sol (bâtiments et natures diverses)
- objets divers et éléments linéaires (murs, couverts, piscines, aménagements, trottoirs, etc.)
- nomenclature (toponymie)
- divisions administratives et techniques (limite cantonale, communale, découpage des plans, etc.)

Le produit contenant ces couches est communément appelé le Plan Cadastral ou plan du Registre Foncier, aux échelles de base de 1:250 à 1:2'500.

A Genève, 2 couches supplémentaires ont été mémorisées:

- altimétrie (courbes de niveau, points cotés, bords de talus)
- objets spécifiques du Plan d'Ensemble (haies, arbres isolés, périmètres des vergers et des pépinières, sentiers, allées, etc.).

Ces 2 couches permettent d'éditer, avec les données de la mensuration officielle, le **Plan d'Ensemble (PE)**, dont l'échelle de base est le 1:2'500.

La mensuration officielle genevoise comprend encore 2 produits spécifiques à son territoire:

- le **Plan de Ville**, à l'échelle 1:10'000
- le **Plan des Adresses**, répertoire des numéros municipaux.

La mensuration officielle est l'outil de base, LE RÉFÉRENTIEL SPATIAL, pour de nombreux utilisateurs tels que statisticiens, gestionnaires politiques et administratifs, urbanistes, projeteurs, constructeurs, etc. Même si tous ces utilisateurs n'ont pas les mêmes besoins, tous ont besoin de données de QUALITÉ.

La mensuration officielle est un ensemble de **produits existants**. A l'utilisateur de se servir ou d'adapter ces produits en fonction de ses exigences, afin d'obtenir le plan de base souhaité. Mais, avant toute intervention ou décision, il devra connaître la **QUALITÉ** du produit d'origine.

L'article précédent a montré que la QUALITÉ est un ensemble de **paramètres qualitatifs et quantitatifs**.

Dans la pratique usuelle, les paramètres définissant la QUALITÉ du produit d'origine sont:

- l'échelle du plan
- la précision et la fiabilité
- l'exhaustivité.

Etudions l'offre de la mensuration officielle genevoise pour chacun de ces paramètres.

**L'ÉCHELLE:** est-ce encore un critère de qualité ?

Pour l'auteur de l'article, l'échelle reste un critère de qualité. En effet, l'échelle conditionne en général le mode d'acquisition de la donnée.



Schématiquement, le Plan Cadastral est, jusqu'à ce jour, le fruit d'une mensuration terrestre (relevé de terrain traditionnel avec théodolite), le Plan d'Ensemble est le résultat d'une mensuration complémentaire aérienne (relevé photogrammétrique), alors que d'autres couches sont parfois obtenues par digitalisation de données graphiques (plan de zone).

L'ensemble de ces données a désormais été introduit dans le **Système d'Information du Territoire de Genève (SITG)** dans le but, entre autres, de fournir des plans à l'échelle désirée.

Si techniquement le but est atteint, dans la mesure où moyennant quelques retouches «cosmétiques», il est possible de dessiner automatiquement des plans à n'importe quelle échelle, il faut rester attentif quant à l'**adéquation** entre la méthode d'acquisition de la donnée d'origine et l'utilisation du plan.

Par exemple, même agrandies au 1:500, certaines informations issues du Plan d'Ensemble à l'échelle 1:2'500 n'ont pas la fiabilité suffisante pour donner au projeteur d'un immeuble les réponses quant aux arbres à abattre ou à préserver, la topographie du terrain naturel et les autres données nécessaires à l'établissement d'une requête en autorisation de construire.

De même, bien que l'agrandissement au 1:100 d'un Plan Cadastral dont l'échelle d'origine est le 1:1'000 est techniquement possible, il n'en a pas la précision.

**La PRÉCISION et la FIABILITE** sont les notions de qualité les plus couramment associées aux couches d'informations qui constituent le Plan Cadastral. Ce document, qui couvre l'ensemble du Canton, est LE plan de base par excellence.

Dans la mesure où il comporte les contraintes juridiques et la description du domaine bâti, il fixe au projeteur le «gabarit» à sa disposition, et par conséquent sa précision et sa fiabilité sont capitales.

L'article précédent a montré que les paramètres de précision et de fiabilité sont parfaitement connus pour chaque plan cadastral du Canton. La carte, jointe en annexe, représente l'**Indice de**

**Qualité (IQ)** des mensurations. Elle est le guide pour évaluer correctement la précision et la fiabilité du plan avec lequel on travaille.

Examinons cette carte pour bien la comprendre.

**Zone IQ +/- 0.2 m,**  
*écart moyen sur la position d'un point d'environ 7 cm*

#### **Communes:**

Bardonnex, Bellevue, Chêne-Bourg, Collex-Bossy, Genève-Cité, Genthod, Grand-Saconnex, Gy, Jussy, Plan-les-Ouates, Presinge, Puplinge, Soral, Thônex, Vandoeuvres, Versoix et Veyrier.

#### **et partiellement:**

Aire-la-Ville, Anières, Avully, Avusy, Bernex, Cartigny, Chancy, Choulex, Collonge-Bellerive, Corsier, Genève Eaux-Vives, Genève Plainpalais, Hermance, Laconnex, Meinier, Meyrin, Russin et Satigny.

En principe, cette zone résulte de mensurations numériques exécutées depuis 1965 et directement intégrées dans le SITG.

Les points limites et les objets (bâtiments, murs, aménagements) ont été relevés à l'aide d'instruments de mesure modernes et leur position a été calculée en coordonnées nationales. Ces coordonnées sont exprimées en cm. La précision de l'information géométrique, comprise entre 0 et 7 cm, est conforme aux prescriptions de la mensuration officielle.

## **Utilisations**

Ces plans permettent toutes les opérations foncières (division, réunion, servitude) ainsi que les travaux simples, tels que projets de villa, de lotissement ou études de génie civil de moindre importance.

Cependant, pour des opérations complexes telles qu'ouvrages d'art, bâtiments importants, ensembles de bâtiments ou constructions mitoyennes, une meilleure précision est nécessaire. Dans ces cas, un relevé de type «état des lieux» est indispensable.



Une partie de la Ville de Genève a obtenu également l'indice de qualité +/- 0.2 m.

Il s'agit de la Cité (mensuration dite «Grange» exécutée au début du siècle) et partiellement des Eaux-Vives et de Plainpalais (mensuration semi-graphique de 1950).

Cependant, ces mensurations ne sont pas numériques, et il faut remonter aux mesures d'origine pour garantir la précision et la fiabilité de +/- 7 cm. Le plan cadastral introduit dans le SITG est le résultat d'une digitalisation des anciens plans et de ce fait ne garantit pas la précision de +/- 7 cm.

---

**Zones IQ +/- 0.3 m et +/- 0.4 m,**

écart moyen sur la position d'un point d'environ 10 à 13 cm

**Communes:**

Carouge, Chêne-Bougeries, Coligny, Genève Eaux-Vives, Genève Pt-Saconnex, Genève Plainpalais, Lancy, Pregny-Chambésy, Troinex et Vernier.

**et partiellement:**

Aire-la-Ville, Bernex, Dardagny (village), Onex, Plan-les-Ouates, Russin et Satigny.

Il s'agit de mensurations semi-graphiques exécutées entre 1945 et 1965 pour répondre au développement des communes sub-urbaines. Ces mensurations s'appuient sur un bon réseau de points fixes. Ainsi les coordonnées de chaque point (limite, bâtiment) peuvent être calculées à partir des éléments d'origine. Toutefois, seul l'ingénieur géomètre officiel est habilité à opérer ces calculs, à les qualifier, et par là de juger de leur utilisation pour des projets simples. Ces mensurations ont également été digitalisées pour être introduites dans le SITG.

---

**Zones IQ +/- 0.5 à 0.7 m,**

écart moyen sur la position d'un point d'environ 17 à 23 cm

**Communes:**

Céligny, Confignon, Dardagny et Perly-Certoux.

**Et partiellement:**

Aire-la-Ville, Bernex, Choulex, Meinier, Meyrin, Onex et Vernier.

Ces mensurations sont également semi-graphiques, mais elles sont de moins bonne qualité. Certains critères d'exécution, tels que l'échelle de base du plan (1/1'000), les instruments de mesures et les méthodes de calculs, le type de support (carton déformable) et les mises à jour ont contribué à la dégradation de l'information.

Pour répondre à l'objectif de charger rapidement le SITG, elles ont également été digitalisées.

---

**Zone IQ +/- > 1m,**

écart moyen de position d'un point supérieur à 30 cm

Il s'agit essentiellement de zones agricoles et viticoles situées dans les communes de:

Anières, Avully, Avusy, Cartigny, Chancy, Choulex, Collonge-Bellerive, Corsier, Hermance, Laconnex, Presinge, Russin et Satigny.

Ces mensurations dites «simplifiées» sont d'anciennes mensurations «Dufour» (1850) digitalisées sur la base de points de calage soigneusement choisis et levés. Leur précision n'est pas meilleure que le produit d'origine et ne peut pas être améliorée sans intervention sur le terrain.

---

**Cette énumération montre qu'environ 43 % de la mensuration officielle contenue dans le SITG a été digitalisée pour permettre son utilisation informatique.**

Cependant, les coordonnées issues de cette digitalisation ont une précision inférieure aux mesures d'origine.

Ainsi, le champ d'utilisation de ces données se limite par exemple à des études d'urbanisme, et à des études de projets à petite échelle.

Par contre, la mensuration digitalisée est inappropriée pour des études de détail ou des projets de construction.

## Et le plan d'ensemble ?

Pour le plan d'ensemble, les notions de précision et de fiabilité ne peuvent pas être abordées de la même façon que pour les éléments plus strictement géométriques du plan cadastral. En effet, la richesse des informations représentées, qui sont de natures, de provenances et d'ancienneté très diverses, nécessite une approche sélective.

On peut distinguer les catégories suivantes:

Les **objets repris du plan cadastral** (points fixes, limites de territoires et de propriétés, bâtiments et constructions diverses, etc.) sont représentés à la précision que permet l'échelle du plan d'ensemble, soit +/- 0.3 mm, soit ramené à l'échelle du terrain, une imprécision graphique d'environ 75 cm.

Les **objets propre au Plan d'Ensemble** (altimétrie, couverture végétale) résultent de la mise en œuvre de moyens très différents, du levé à la planchette topographique pratiqué jusqu'au début des années 1980 à la photogrammétrie aérienne appliquée depuis 1984.

**L'altimétrie** est définie par des courbes de niveau, des points cotés et par le graphisme des talus. L'équidistance des courbes de niveau, qui était traditionnellement de 2 m 50, a été ramenée à 2 m, voire 1 m si les mouvements du terrain le justifient, sur les rééditions publiées depuis 1985. La précision de ces courbes est de l'ordre de 2 à 3 dm (en altitude), dépendant aussi des caractéristiques du terrain. Les points cotés, exprimés au dm, ont une précision moyenne de +/- 2 dm sur sol dur, +/- 3 dm dans le terrain.

La **couverture végétale** du sol est donnée par des trames «bois» et «vignes», et par le dessin des arbres isolés et des haies importantes. La précision de cette information est voisine du mètre, voire de quelques mètres en fonction de la croissance de la végétation.

La riche **nomenclature** des lieux-dits, quartiers, hameaux, villages et voies de circulation résulte des travaux de la commission cantonale de nomenclature et fait référence en la matière.

**L'EXHAUSTIVITÉ** des données contenues dans le SITG est variable en fonction des couches. Elle dépend de la complétude ou des lacunes engendrées par la **méthode d'acquisition de la donnée et des règles fixant les objets à relever**.

Par exemple, les piscines, couverts, aménagements des parcelles, voire les aménagements sur le domaine public n'ont pas fait l'objet de relevés systématiques. Par contre, depuis le traitement des mensurations par ordinateur, l'enrichissement de la base de données est devenu nécessaire et indispensable, et par là, le relevé de ces objets est devenu la règle.

De même, la digitalisation d'un document ne fait que «reprendre» le contenu de ce document, mais n'en comble pas les éventuelles lacunes.

L'exhaustivité dépend également du **système de mise à jour**, permanente ou périodique, et de l'intérêt du propriétaire ou des collectivités publiques à disposer de données à jour.

Les couches d'informations principales qui constituent le plan cadastral font l'objet d'une mise à jour permanente.

- les données telles que les points fixes, la nomenclature et les divisions administratives sont gérées par les professionnels de la mensuration qui ont le plus grand intérêt à maintenir le produit à jour
- la modification de la couche biens-fonds résulte de l'enregistrement d'un acte notarié au Registre Foncier. Dès lors, la mise à jour de la couche est une procédure automatique exécutée par le Service du Cadastre sur la base d'un dossier de mutation établi par un ingénieur géomètre officiel
- la cadastration des bâtiments et objets divers est une obligation légale. D'autre part,

les propriétaires ont souvent intérêt à cadastrer leur bâtiment pour solliciter des banques un crédit hypothécaire à un taux plus favorable que le crédit de construction

- une bonne coordination existe entre le Département de l'Aménagement, de l'Équipement et du Logement (DAEL) et le Service du Cadastre. En effet, la police des constructions ne délivre le permis d'occuper une nouvelle construction que sur présentation du dossier de cadastration.

Par contre, la règle de l'obligation légale et l'intérêt pécuniaire ne garantissent pas la mise à jour des objets de moindre importance (murs, couverts, aménagements, évolution naturelle des forêts). Cette constatation est également valable pour les collectivités publiques qui «oublient» souvent qu'elles sont propriétaires d'un patrimoine et gestionnaires du domaine public.

Pour le Plan d'Ensemble, l'exhaustivité dépend également de la méthode de mise en œuvre initiale (relevé terrestre ou photogrammétrique) et de la mise à jour.

En ce qui concerne les objets repris du plan cadastral (limites de parcelles, bâtiments), la mise à jour est permanente, profitant des procédures appliquées pour le plan cadastral. Il faut relever que le Plan d'Ensemble du Canton de Genève est l'un des seuls de Suisse à être mis à jour en permanence, au gré des dossiers de mutations, pour tout ce qui concerne le domaine cadastral.

Pour l'altimétrie, la mise à jour est également satisfaisante bien qu'il ne soit pas possible de déceler des modifications de l'état des lieux dues à des reprofilages de chaussées, des remblayages ou des terrassements non annoncés.

Par contre pour la couverture végétale, l'obsolescence de ces informations est rapide, et leur mise à jour n'est effectuée que lors des campagnes périodiques précédant les rééditions attestées par le millésime indiqué en bas à gauche de chaque plan d'ensemble.

## Quelles conclusions tirer de cette présentation ?

### 1. Constatations

**De manière générale, la mensuration officielle à Genève est de bonne qualité.**

Elle couvre l'ensemble du territoire, dont 75 % avec un indice de qualité (IQ) inférieur ou égal à 0.4 m.

Le solde présente encore des lacunes, notamment pour les communes de Confignon, Bernex, Onex et Meyrin.

Elle est le référentiel de base du Système d'Information du Territoire Genevois (SITG). Il est donc possible d'obtenir par moyen informatique des plans «à façon» sur l'ensemble du territoire. Mais attention, si 57% du Canton sont couverts par des mensurations numériques, les 43% restant sont issus d'une digitalisation.

Elle est riche en informations, particulièrement à Genève avec l'adjonction de la couche supplémentaire «objets spécifiques» du Plan d'Ensemble (PE). L'exhaustivité est maintenue par des procédures de mise à jour. Celle-ci est permanente pour les principales couches cadastrales, mais seulement périodique pour les couches du PE.

### 2. Conseils

**La mensuration officielle genevoise met à disposition de l'utilisateur un bon produit de base.**

Cependant, il reste de la responsabilité de l'ingénieur-géomètre de rester lucide vis-à-vis de son «œuvre», et de renseigner très clairement l'utilisateur sur la qualité de l'information qui lui est mise à disposition.

En effet, les outils de traitement et de consultation de l'information, par internet, e-mail, DAO, plotter, etc. «lissent» les produits. Ainsi, la présentation des documents de la mensuration, leurs supports, leurs graphismes et les outils de communication peuvent leurrer l'utilisateur et engendrer des utilisations inadéquates.

Dans ce sens, afin de fournir à l'utilisateur des **documents de la QUALITÉ souhaitée**, l'ingénieur-géomètre renseignera son client sur la nécessité d'établir un relevé de type «**Etat des Lieux**».

Cette démarche consiste à déterminer les coordonnées des éléments existants par un relevé précis sur le terrain. Dans certains cas, un rétablissement des points limites est nécessaire, sur la base de recherches cadastrales approfondies. La précision est fonction de la demande.

Un relevé «état de lieux» est préconisé pour tout projet important ou complexe, en particulier pour les ouvrages d'art ou tout objet nécessitant une implantation de haute précision (bâtiments importants, ensemble de bâtiments, constructions mitoyennes, ...).

### 3. Perspectives d'avenir

Il est parfaitement légitime, pour des questions de coût et de délai, d'avoir procédé, en première étape, au chargement rapide des données cadastrales du SITG par digitalisation de 43 % du territoire cantonal. Cependant, les zones bâties du Canton de Genève méritent toutes une mensuration numérique de qualité.

Ainsi, dans l'intérêt de l'ensemble des utilisateurs, administrations publiques, architectes,

ingénieurs, promoteurs, ..., la nouvelle mensuration complète des mensurations digitalisées est à terme indispensable.

Sans pour autant procéder à nouveau au relevé complet et systématique de l'ensemble des périmètres concernés, il s'agit de récupérer les données disponibles, soit l'ensemble des mesures de terrain d'origine, de les compléter si nécessaire, de calculer les coordonnées des points de détail (points limites de propriété, angles de bâtiments, angles de murs, ...) puis d'élaborer de véritables plans cadastraux numériques informatisés.

La mensuration officielle est une référence pour de nombreuses applications. Les zones d'utilisation intensive du territoire du Canton de Genève justifient l'établissement, dans le SITG, d'une couche cadastrale complète et cohérente, permettant de répondre aux besoins de tous les utilisateurs.

Nicolas Chappuis

Bureau Ph. W. Huber, N. Chappuis, Ph. Calame  
Ing. géomètres officiels et géomaticiens EPFL  
rue Peillonex 39, 1225 Chêne-Bourg  
022 / 860 20 00 - hcc.geo@capp.ch

@ @ @ @ @

## AGENDA

- |                      |          |   |
|----------------------|----------|---|
| • 28.06.2001         | Avenches | Assemblées IGSO / GP-AVIG.                                  |
| • 24.08.2001         | Lausanne | Journée d'information de la D+M à l'EPFL                    |
| • 30.08 - 01.09.2001 | Wabern   | Journées portes ouvertes à l'Office Fédéral de Topographie. |
| • Novembre 2001      | EPFL     | «États généraux» (GC, GR, Architecture)                     |



# Canton de Genève

## Carte de qualité

Mensuration officielle  
(Cadastre)

