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: 76 (1978)

Heft: 8

Artikel: Le rénovation du cadastre : Rapport intermédiaire de la commission d'automation SSMAF

Autor: [s.n.]

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-229226

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: 14.07.2025

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

Kabellänge und Leistung des Motors). Die Prüfung kann sowohl in wie auch gegen die Fliessrichtung erfolgen.

- Das Fernsehen kann sowohl bei vollen wie bei leeren Leitungen eingesetzt werden. Bei leeren Leitungen sind jedoch bessere Resultate zu erwarten.
- Der kleinste Rohrdurchmesser, der mit Hilfe des Kanalfernsehens geprüft werden kann, beträgt 20 cm.
- Bei guter Vorbereitung können pro Tag ca. 1000 m Leitung geprüft werden. Die Kosten betragen (Richtpreise):

Kanalspülung	ca. Fr. 120.– pro Stunde (inkl. Hilfspersonal)
Kanalfernsehen	ca. Fr. 150.– pro Stunde (inkl. Hilfspersonal)

9. Schlussfolgerungen

Das Kanalfernsehen bildet ein wertvolles Hilfsmittel bei der Prüfung von Drainagesammelleitungen. Schäden können eindeutig festgestellt und lokalisiert werden, was gezielte Gegenmassnahmen ermöglicht. Die Kosten von ca. Fr. 1.50 bis Fr. 2.– pro Meter Leitung (ohne Kanalspülung, die ohnehin periodisch durchgeführt werden sollte), sind sicher vertretbar, können doch dadurch Fehlinvestitionen grösseren Ausmasses vermieden werden.

Adresse des Verfassers:
Hj. Neuenschwander, dipl. Kult.-Ing. ETH, 3123 Belp

La rénovation du cadastre

Rapport intermédiaire de la commission d'automation SSMAF*

1. Introduction

1.1 Exposé général du problème

L'article du Professeur Dr H. Matthias «La rénovation du cadastre», paru dans le bulletin MPG 10/75, donne le sens et décrit le domaine de ce nouveau terme et en introduit la problématique: les œuvres cadastrales, même si elles ont été constituées avec tout le soin voulu, conservées et mises à jour scrupuleusement et à temps, vieillissement. P. Kasper montre dans le même bulletin, est l'ensemble des opérations qui doivent agir contre ce vieilissement. P. Kasper montre dans le même bulletin, sous le titre «Nouvelle mensuration partielle», une voie pour la réaliser pratiquement.

La Commission d'automation, dans le cadre de son mandat de «recherche des applications du traitement automatique des données dans les mensurations», aborde ici principalement la question du traitement automatique des données liées à la rénovation cadastrale. Car la rénovation cadastrale c'est aussi, comme le dit P. Kasper, moderniser le cadastre. C'est si vrai que, dans le cadre de la rénovation du cadastre, s'offre la possibilité de passer de mensurations graphiques ou semi-graphiques à un cadastre numérique.

C'est seulement dans ce cadre qu'apparaît le sens profond d'une rénovation cadastrale:

- d'anciennes mensurations, dont l'état devient préoccupant, peuvent être épurées et modernisées;
- leur modernisation consiste à les mettre sous une forme numérique et susceptible d'être intégrée dans le traitement automatique des données d'un système informatique préexistant;
- leur modernisation signifie aussi les rendre susceptibles d'être utilisées comme base pour la constitution d'un cadastre polyvalent moderne.

1.2 But du rapport

De la définition générale du problème indiquée en 1.1 se dégagent, pour la Commission d'automation, les tâches suivantes:

Il s'agit de décrire et d'expliciter les méthodes qui, sous le titre général de «rénovation du cadastre» permettent de passer de mensurations parcellaires anciennes à un cadastre numérique, dans le sens défini par la Commission d'automation dans son rapport «Méthodes de levé» (Bull. MPG 10/74).

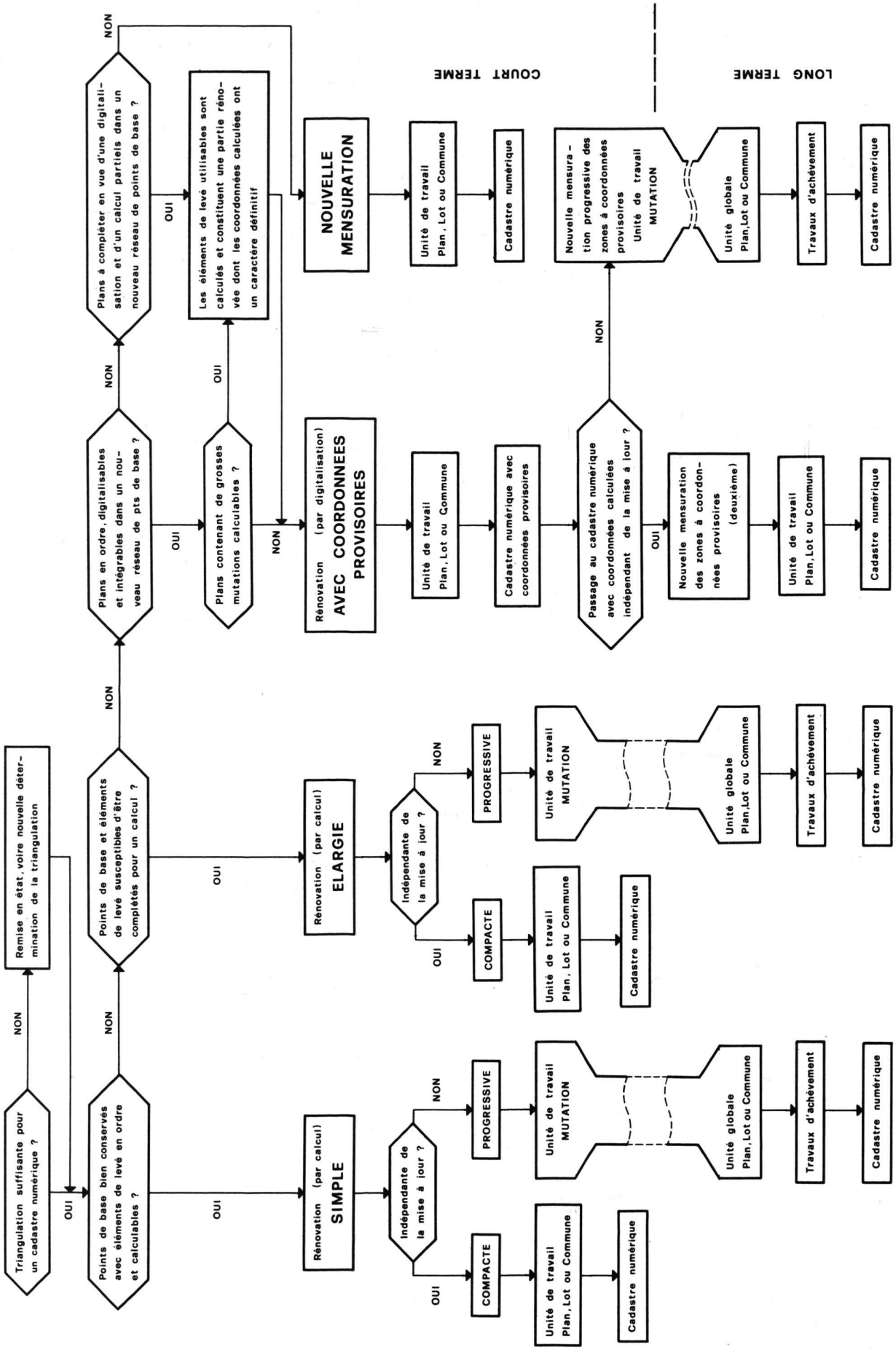
Ces ouvrages «transformés» doivent répondre aux exigences dictées par leur utilisation; ils restent cependant liés aux méthodes de levé, aux instruments et bien sûr à l'habileté des géomètres qui les ont exécutés. On doit donc considérer ces ouvrages dans le cadre des tolérances appliquées lors du levé. Seules les mesures nouvelles doivent être conformes à d'éventuelles exigences nouvelles.

Comme il l'est montré plus loin, la rénovation peut s'effectuer de plusieurs façons. Ces possibilités seront décrites et commentées en tenant compte de l'état actuel des expériences et des recherches. Le présent rapport ne peut pas donner une vision définitive de la question et de ses solutions, les expériences en la matière étant encore limitées. Il veut aider au développement de cette pratique au travers de ses suggestions et ses conseils qui sont le fruit d'un intense échange d'idées.

---

* Deutscher Text auf Seite 212

Rénovation du cadastre — VARIANTES D' EXECUTION



1.3 Renvoi aux rapports précédents

Ce rapport est à considérer dans l'ensemble des rapports produits par la Commission d'automation, soit:

1. Information concernant l'introduction du traitement électronique dans la mensuration cadastrale. Bull. MPG 7 et 8/70.
2. La conservation des mensurations numériques. Bull. MPG 6/73, p. 98.
3. Les méthodes de levé en mensuration. Bull. MPG 10/74, p. 236.
4. Dessin automatique. Bull. MPG 4/76, p. 95.
5. Registres et tableaux. Bull. MPG 8/76, p. 215.

Dans certains cas, il sera fait des renvois aux contributions que contiennent ces rapports, parfois il sera également apporté des correctifs à ce qui a été dit dans le passé.

Comme la perspective à long terme est la création d'un cadastre polyvalent conçu comme un système informatisé moderne et basé sur la mensuration cadastrale suisse, les contributions qui vont spécialement dans ce sens, soit les rapports (4) et (5), sont particulièrement importantes.

2. Remarques préliminaires

2.1 Concepts, notions

2.1.1 L'idée contenue dans les exposés rappelés en 1.3 est que le but à atteindre est d'intégrer les données cadastrales dans un système informatique de traitement des données. Les produits finaux de la rénovation cadastrale devraient pouvoir être gérés d'une manière sûre, efficace et rationnelle dans un système informatisé.

2.1.2 Le système en question devrait permettre ainsi, à des degrés d'interactivité plus ou moins avancés, une série d'opérations telles que:

- le dessin automatique
- la gestion et la mise à jour informatisée des données
- le stockage des données en banque accessible aisément et susceptible d'accueillir des informations issues d'autres sources

2.1.3 Selon les caractéristiques de l'œuvre cadastrale à rénover, quatre variantes de rénovation peuvent être définies:

- Rénovation cadastrale simple
- Rénovation cadastrale élargie
- Rénovation cadastrale avec coordonnées provisoires
- Nouvelle mensuration

2.1.4 Par *rénovation cadastrale simple,* nous entendons rénovation des *plans et des actes* existants sans nouvelles mesures de terrain, si ce n'est celles qui naîtraient de la découverte de fautes lors du calcul. Le produit fini est un cadastre numérique basé sur le *calcul* de levés anciens.

2.1.5 Par *rénovation cadastrale élargie,* nous décrivons le procédé où de nouvelles mesures de terrain complètent les plans et actes existants. Le produit fini est un cadastre numérique basé sur le calcul de levés anciens et complémentaires.

2.1.6 *Une rénovation cadastrale avec coordonnées provisoires* est un procédé par lequel on obtient des données géométriques provisoires intégrables dans un système informatique. Les données acquises par une digitalisation doivent être remplacées avec le temps par de meilleures données issues de mesures effectuées à partir de points de base sûrs.

2.1.7 Si l'état des plans à rénover est absolument insatisfaisant et que l'on ne peut les sauver, le procédé de rénovation sera une *nouvelle* mensuration qui remplace l'ancienne mensuration; elle est forcément opérée *à court terme!*

2.1.8 Ces quatre variantes, selon 2.1.3, ne constituent pas des catégories incompatibles. Pour définir quel procédé il s'agit d'appliquer, ce sont d'une part la qualité de la mensuration existante et d'autre part les exigences par rapport au produit fini qui sont décisifs. Les critères de choix sont exposés en 2.2 (schéma général) et 2.3.

2.1.9 Par ailleurs, une rénovation cadastrale peut être effectuée en une fois, indépendamment de la mise à jour, pour une région, une commune, un lot ou un plan. Cette option est désignée par le terme de rénovation cadastrale compacte.

2.1.10 Il est cependant aussi possible d'effectuer une rénovation progressivement, au cours du temps, au rythme des mutations, nous avons alors affaire à une rénovation cadastrale *progressive.*

2.2 Schéma général des variantes d'exécution

Le schéma de la page 204 nous donne les différentes variantes d'exécution en fonction de critères de *qualité* et de *rythme de travail.*

2.3 Critères de choix des diverses variantes

Quand une rénovation cadastrale se justifie-t-elle? Quels sont les critères qui entraînent le choix de l'une des quatre variantes d'exécution? (Voir 2.1.3)

2.3.1 Comme nous l'avons indiqué au point 1.1, il s'agit:

- de sauver l'information existante et
- la mettre sous une forme satisfaisante.

Cela ne signifie pas forcément une amélioration de la précision. Le précision d'une œuvre cadastrale doit en effet être fonction des besoins et d'une analyse coûts/avantages. On devra ainsi souvent combiner des mesures de réforme urgentes à court terme avec des mesures de finition à long terme.

2.3.2 Les critères techniques ont une grande importance:

La qualité des bases techniques, l'état des documents (plans, registres, . . .) et l'adéquation de la mensuration à son utilisation présente et future, sont décisifs dans le choix des variantes d'exécution.

Par «bases techniques», nous entendons entre autres:

- les méthodes du levé original (orthogonal, par lignes, polaire, photogrammétrie, planchette) et les instruments du levé original (pour les angles, distances, prises de vues et restitution photogrammétrique, . . .) dont la qualité du résultat dépendra grandement;

- les moyens de calcul utilisés à l'époque (tables, logarithmes, machines) et la part des levés calculés (polygones), ainsi que les compensations effectuées qui seront décisifs pour choisir la méthode de numérisation et savoir s'il faut répéter certains calculs;
- le matériel de report et de dessin (petits coordinatographes, grand coordinatographe rectangulaire, équerres), les plans (cartons plaques alu, etc...) qui détermineront la confiance à avoir dans les plans;
- enfin, la qualité du travail original grâce entre autres aux statistiques, aux rapports du vérificateur et du géomètre adjudicataire.

2.3.3 La question de savoir si les bases techniques sont encore suffisantes doit se résoudre en fonction des exigences posées. Si dans l'avenir la vérification des mensurations sur des bases statistiques, par tests sur des échantillons, était admise, le problème serait alors clair et résolu avec netteté. Des tests appropriés seraient des critères sûrs.

2.3.4 Les critères suivants sont décisifs:

- la qualité de la triangulation
- l'état et la qualité du réseau des points de base
- la précision des points limites, estimée par des échantillonnages

Pour des cas concrets, voir sous chiffre 7 «exemples pratiques».

2.3.5 Le type de cadastre existant, très variable suivant les cantons, influence profondément le choix de la variante d'exécution. Ainsi certains cantons romands, avec une forte proportion de cadastre graphique ancien, se tourneront plutôt vers la rénovation avec coordonnées provisoires ou la nouvelle mensuration, alors que certains cantons du plateau suisse alémanique, avec un cadastre en général plus récent, pourront effectuer des rénovations simples ou élargies.

2.4 Conditions préalables, restrictions

2.4.1 Une des condtions préalables à une rénovation cadastrale est une triangulation dont la matérialisation est en ordre, ou pour le moins susceptible d'être reconstituée facilement et dont la qualité des coordonnées est suffisante. A la rigueur, des travaux de révision devraient être entrepris.

2.4.2 Le réseau des points fixes est le fondement du maintien en état de l'œuvre cadastrale. C'est sa qualité qui fixe la limite d'une éventuelle amélioration de la précision des points limites.

2.4.3 C'est ainsi que, dans le cadastre numérique, la précision des points limites est moins liée à leur matérialisation! Plus graves sont les contradictions internes des mesures originales. Les erreurs systématiques locales peuvent être résolues par des transformations et des interpolations appropriées.

2.4.4 Dans beaucoup de cas, il devrait s'avérer difficile de tirer des anciens éléments de levé des coordonnées pour les points limites. En effet, une longue période de conservation peut rendre impraticable le dépouillement des levés originaux.

C'est pourquoi il sera souvent sensé d'opérer une saisie graphique des coordonnées sur les plans (en tout cas pour les mensurations graphiques, mais aussi pour certaines mensurations semi-graphiques) et d'en obtenir une digitalisation – au moyen d'appareils du type digitimètre ou codimat – et de constituer ainsi un cadastre numérique à l'aide de coordonnées «saisies graphiquement».

Ce processus peut être utile pour réaliser des plans selon les procédés modernes. En plus, comme une conservation numérique des plans est à envisager, on devra par conséquent considérer les coordonnées «graphiques» des points limites comme provisoires; elles devront, d'une manière ou d'une autre, être remplacées par des coordonnées calculées à partir de levés (soit par une lointaine nouvelle mensuration, soit au cours de la conservation à venir).

Pour le détail des procédés, il faut considérer quel concept informatique a été choisi au sens du point 2.1.1.

3. Réseau des points fixes

3.1 Triangulation

En soi, la révision de la triangulation dépasse le cadre d'une rénovation cadastrale, aussi bien géographiquement que par l'importance de la tâche à entreprendre. Elle est cependant la condition préalable à toute réalisation de détail, que ce soit au niveau des points de base locaux ou au niveau de la rénovation des plans.

Du point de vue des travaux à exécuter, cette révision peut se résumer à un simple contrôle des points, à des déplacements, des redéterminations de quelques points, comme constituer une redétermination complète d'un réseau nouveau. Elle se fait obligatoirement avant la rénovation du cadastre proprement dite, afin de permettre une intégration définitive et une concordance totale entre triangulation et points de base.

3.2 Réseau des points de base

Comme nous pouvons le voir dans le schéma des variantes d'exécution, la qualité, la matérialisation et la précision des points de base sont des critères importants pour déterminer la voie à suivre. On peut différencier trois cas:

3.2.1 Le réseau des points de base est constitué, solidement matérialisé, sa précision et sa concordance avec la triangulation sont bonnes. Dans ce cas, on se contentera de reprendre ce réseau, les éventuelles lacunes (points détruits, etc...) étant progressivement éliminées au cours de la conservation, après la rénovation.

3.2.2 Le réseau des points de base est en mauvais état (nombreuses visées impossibles, points disparus, problèmes de précision et de concordance avec la triangulation. Dans ce cas, on le reconstitue, le complète et le recalcule après les mesures de terrain indispensables et ceci dès le début de la rénovation et avant le calcul de coordonnées des points limites.

3.2.3 Le réseau des points de base est inexistant, c'est le cas par exemple pour les plans des mensurations graphiques. Dans ce cas, un réseau moderne est constitué et mesuré. Il devient le cadre sur lequel les anciens plans vont s'ajuster.

3.2.4 Dans tous les cas, la rénovation des points de base a un caractère définitif et reste un élément du cadastre, quel que soit le sort des plans.

3.2.5 En ce qui concerne le placement, la matérialisation et la détermination des points de base, nous renvoyons le lecteur au rapport «Méthodes de levé en mensuration» (3), particulièrement au point 5: Points de base. En particulier, nous rappelons que:

- leur densité doit être fonction des besoins locaux (5.2);
- leur matérialisation doit être solide (par exemple aussi des coins de maisons solides!) (5.3);
- la mesure électronique des distances rend possible de nouveau types de réseaux (triangulatération, réseaux polygonaux avec nœuds, stations polaires libres, etc...);
- enfin, les méthodes de densification de réseau par photogrammétrie peuvent fournir un réseau de points de base correspondant aux exigences actuelles, ceci en même temps que de précieuses indications sur l'évolution du terrain par rapport au plan.

Voir à ce propos la méthode dite de «Bündelausgleichung»: H. Schmid, «Eine allgemeine analytische Lösung für die Aufgabe der Photogrammetrie; Bildmessung und Luftbildwesen», BUL 1/59 und BUL 4/59.

4. Mensuration parcellaire: Rénovation cadastrale simple

Du schéma 2.2 on peut déduire que ce cas sous-entend un réseau de points de base suffisant et en ordre.

4.1 Coordonnées de points limites

4.1.1 Lots semi-graphiques

Dans la règle, les coordonnées sont obtenues par *calcul* des levés originaux. Les calculs se font à l'aide des programmes bien connus de calcul de levé polaire, orthogonal, etc... avec contrôle par moyenne des levés et distances de contrôle.

Si des erreurs apparaissent et si elles dépassent les tolérances, elles doivent être éliminées par des revoirs opérés à partir du réseau de points de base.

Les détails et les particularités des méthodes de calcul, de contrôle et de report sont fonctions des caractéristiques du système informatique adopté.

4.1.2 Lots numériques

Les coordonnées des points limites étant déjà connues, il s'agira, dans le cas des lots numériques anciens (années 60), d'opérer le transfert des informations sur des supports informatiques susceptibles d'être utilisés dans une banque de données que nous avons définie au point 1.1.

4.2 Situation, natures

Dans la règle, on reprend les natures – par saisie graphique – sur les plans existants. De cas en cas, d'autres sources de données, telles que des reports photogrammétriques ou des orthophotos, peuvent être prises en considération. A ce propos, nous renvoyons le lecteur au chapitre 7 du rapport «Méthodes de levé en mensuration» (3).

Le procédé de saisie de coordonnées est également fonction du système informatique choisi et de ses possibilités. Il s'agit d'ailleurs de cerner de plus près le problème suivant: Jusqu'où une digitalisation et un dessin automatique des natures est-elle envisageable sans une conception claire d'une banque de données dynamique (dont la mise à jour est possible)?

4.3 Calcul des surfaces des parcelles

Une définition automatique des parcelles peut avoir lieu en même temps qu'une saisie graphique des coordonnées sur le plan existant. A part cet aspect, cette saisie peut être également valable pour effectuer un contrôle entre les résultats obtenus par calcul des levés et le plan. Si l'on n'effectue pas cette saisie, la définition des parcelles s'effectue conformément au système informatique mis en place.

4.4 Registres et tableaux

A nouveau ce sont les caractéristiques du système informatique utilisé qui décident du contenu et de la forme des informations finales. Dans ce sens, il paraît indispensable de tenter un passage à une forme d'information satisfaisant aux critères de l'informatique les plus avancés. En plus, un travail minutieux de préparation, de tri et de classification des informations doit être fait avant la collecte et le passage sur support informatique.

4.5 Rénovation cadastrale simple, «compacte» ou «progressive»?

Des définitions données jusqu'à présent, il ressort que la rénovation effectuée en une fois, ou rénovation compacte, est la règle en ce qui concerne la rénovation cadastrale simple (qui, rappelons le, ne touche en principe que les documents et plans existants). Il s'agit en effet d'extraire de l'information de plans vieillis et de transposer l'ensemble des données sur un support moderne, dans un système informatique.

La terminologie est à comprendre dans le sens que la rénovation est indépendante de la fréquence des mutations. La durée propre des travaux ne jouant, dans cette définition, aucun rôle.

Une rénovation progressive est envisageable, sans être souhaitable. Elle consiste alors à remplir petit à petit une banque a priori vide, au fil des mutations (on profite de chaque mutation pour rénover les informations qui lui sont plus ou moins liées et proches).

5. Mensuration parcellaire: rénovation cadastrale élargie

5.1 Remarques générales

D'après ce qui précède, la rénovation élargie peut être pratiquée lorsqu'une partie du réseau des points de base et une partie des éléments de levé ne satisfont plus aux exigences requises. On remet d'abord le réseau en ordre; une rénovation n'a en effet de sens que si elle est opérée sur un réseau de points de base sûr et définitif.

En particulier, il faut effectuer de nouvelles mesures depuis le réseau de base dans le cas de contradictions entre les anciennes mesures et le repérage constaté sur le terrain.

5.2 Rénovation cadastrale élargie «compacte» ou «progressive»?

Une rénovation cadastrale élargie peut être effectuée en une fois. Cependant il est également possible de la mener de manière progressive, au rythme des mutations et de la conservation. Dans ce dernier cas, on profitera des mesures inhérentes à une mutation, pour effectuer des rattachements, des mesures complémentaires, etc... dans la zone alentour. En fait, le rythme de la rénovation est fonction des besoins comme des moyens à disposition. On peut très bien envisager que pour une commune, une fois une banque de donnée cadastrale ouverte, on effectue rapidement, sous une forme compacte, la rénovation du village où un cadastre des canalisations doit être introduit à court terme, laissant – par manque de moyens principalement – la rénovation des zones rurales se faire progressivement.

5.3 Coordonnées des points limites

La double caractéristique de la rénovation cadastrale élargie consiste en:

1. le calcul des coordonnées des points limites à partir des levés originaux pour les secteurs où ils sont acceptables;
2. la mesure et le calcul de levés nouveaux dans les endroits où cela est justifié.
   Les calculs, contrôles et la mise à jour sur support informatique sont fonction du système adopté.

5.4 Situation, natures

Il n'y a rien à ajouter au point 4.2 si ce n'est que des adjonctions au plan original auront probablement lieu de toute manière.

5.5 Calcul des surfaces des parcelles

Voir point 4.3.

5.6 Registres et tableaux

Voir point 4.4.

6. Mensuration parcellaire: rénovation cadastrale avec coordonnées provisoires

6.1 Caractéristiques

6.1.1 La rénovation cadastrale avec coordonnées provisoires peut être effectuée sur les plans où une saisie graphique des coordonnées est possible, mais où les éléments de levés sont soit inexistants, soit déficients.

6.1.2 Plans graphiques

Le quadrillage et les points de base de ces plans sont en général manquants ou pour le moins mal utilisables. Ces plans ne peuvent donc être numérisés et dotés de coordonnées nationales qu'à l'aide d'un nouveau réseau de points de base et de points d'ajustage.

6.1.3 Plans semi-graphiques

Les plans semi-graphiques

- où le réseau des points de base est complètement dépassé (détruit, visées impossibles, ancienne projection, etc...)
- et où les levés anciens sont hétérogènes et fondés sur des points non conformes (bases orthogonales mélangées avec des stations polaires, stations libres, polygonales locales, etc...)

ne peuvent être calculés qu'au prix d'un travail *long, onéreux* et *difficile*. C'est pourquoi on peut préférer une rapide digitalisation par saisie graphique et une intégration dans le réseau de coordonnées nationales à l'aide d'un nouveau réseau de points de base.

6.2 Variantes

6.2.1 Grosses mutations

Si les plans décrits en 6.1 contiennent de grosses mutations (routes cantonales, lotissements, etc...) bien définies, basées sur un matériel numérique de bonne qualité, on rénovera ces mutations par calcul, donnant ainsi à leur coordonnées un caractère définitif.

6.2.2 Mesures complémentaires

Comme pour les mutations décrites plus haut, les mesures ayant servi à l'ajustage et au complétement des plans sont calculées et intégrées à titre définitif dans la banque de donnée.

6.3 Méthodes

6.3.1 Réseau de points de base

Dans le cas d'une rénovation cadastrale avec coordonnées provisoires, la constitution d'un réseau de points de base est encore plus importante, car, en plus de base pour les mesures complémentaires et la conservation future, il sert également:

- à déterminer les points d'ajustage des anciens plans
- de base pour la mise à jour et le passage à long terme aux coordonnées définitives par deuxième mensuration.

6.3.2 Saisie des coordonnées

Les coordonnées des points limites et des natures sont saisies sur les plans à l'aide de coordinatographes à sortie numérique en effectuant la description des parcelles ce qui permet, en plus de la définition automatique des surfaces, un contrôle interne de la digitalisation, chaque point étant saisi au moins deux fois.

Pour les mensurations semi-graphiques rénovées par digitalisation, on saisira également toute information susceptible d'être utilisée pour des contrôles et ajustages tels que points fixes, réseau de coordonnées.

6.3.3 Intégration des coordonnées dans le système national

Les points d'ajustage servent à intégrer les coordonnées saisies dans le système national. Leur choix judicieux est décisif pour le succès de l'opération. Les tiraillements et déformations (retrait, limites entre plans) doivent être corrigés par des méthodes d'interpolations

spécifiques permettant la meilleure intégration de toutes les sources de données.

6.3.4 Contrôle des coordonnées

Certaines mesures de contrôle, conditions géométriques, levés partiels, peuvent servir à contrôler les coordonnées des points et qualifier ainsi la précision du résultat.

6.3.5 Passage au cadastre à coordonnées définitives

Le procédé de rénovation cadastrale avec coordonnées provisoires est valable à *court* et *moyen* terme, pour constituer *rapidement* des bases utilisables dans des banques de données cadastrales informatisées.

A long terme cependant, et au moins pour les points limites, une détermination plus rigoureuse des coordonnées des points doit être effectuée. Elle peut avoir lieu progressivement au rythme des mutations par une nouvelle mensuration des points à coordonnées provisoires. Elle peut aussi s'effectuer par une nouvelle mensuration générale qui aurait lieu dans un avenir éloigné. Un rapprochement éventuel de cette nouvelle mensuration est fonction de changements de conditions locales et des difficultés éventuelles rencontrées lors de la gestion d'un tel cadastre à coordonnées provisoires.

7. Exemples pratiques

7.1 Canton des Grisons

Copie de plans et nouvelle polygonation dans des régions dotées de mensurations anciennes reconnues à titre provisoire (H. Griesel, MPG 1967, p. 92).

Résumé: A titre d'introduction, cet article décrit comment de bonnes mensurations cadastrales vieillissent et doivent être rénovées. Il est montré comment, lors d'une rapide urbanisation on peut rénover progressivement. On modifie les échelles, on introduit le nouveau système de projection. Une copie (Blaudruck), éventuellement agrandie du plan, donne, en tant que nouvelle base de la mensuration, toutes les garanties pour les contrôles et la gestion. Lorsque l'on a une bonne polygonation originale, une transformation numérique des coordonnées des points est envisageable. Si le réseau ne suffit plus, alors on crée un nouveau réseau de base et on définit ses liens avec l'ancien réseau.

Le cas d'une commune est décrit; les questions de modification de surfaces, copie des plans, croquis, reconnaissance légale et coûts sont abordés.

Commentaire: Cet exemple peut être assimilé à une rénovation élargie. Le procédé photo-mécanique de copie des plans s'explique par le développement encore insuffisant des appareils de digitalisation de l'époque.

7.2 Canton de Zurich (Kloten)

Nouvelle mensuration partielle par conservation. L'exemple de la mensuration cadastrale de Kloten Lot I (P. Kasper, MPG 10/75, p. 228).

Résumé: Rénover c'est aussi moderniser! Le lot I de la commune de Kloten a pu ainsi être regroupé avec le lot II pour lequel un cadastre numérique existe. Tout d'abord, on met en évidence les raisons de la rénovation. La décision qui en découle est l'introduction progressive du cadastre numérique pour le lot I. Particularité du procédé: on crée un nouveau réseau de polygones, à large mailles, solidement matérialisé, dans lequel on essaie dans la mesure du possible d'intégrer les polygones existants. Afin d'obtenir des coordonnées de haute qualité, on emploie la mesure électronique des distances. Pour chaque mutation on densifie selon les besoins le réseau. L'ensemble des opérations de calcul est géré sur un système informatique Olivetti. Un nouveau croquis de terrain est confectionné par copie (Blaudruck) de l'ancien plan original. Des considérations légales entraînent une mise à jour des plans originaux jusqu'à l'approbation des nouveaux plans. Pour terminer, le rapport aborde les questions des différences dans les surfaces et les coûts.

Commentaire: On a ici une rénovation élargie progressive, avec intégration simultanée dans un système informatique. Des différences en ce qui concerne les croquis et l'appréciation de la situation juridique existent avec le cas 7.1.

7.3 Canton de Zurich (Regensdorf)

Travaux de transformation des plans dans la Commune de Regensdorf ZH.

7.3.1 Conditions initiales: La mensuration originale date de 1926. Les échelles des plans sont le 1:1000 et le 1 : 2000. Suite à une forte urbanisation, les échelles en vigueur, ainsi que les plans eux-mêmes (du fait de leur forte utilisation) ne remplissent plus les exigences aussi bien de la construction que du cadastre. Lors de reports de divisions complexes, on se voit souvent contraint à opérer un calcul de coordonnées qui s'avère en général plus efficace.

7.3.2 But de la rénovation: Nouvelle confection de plans cadastraux à des échelles plus grandes avec introduction simultanée du cadastre numérique.

7.3.3 Phases du travail

- Mise sur support informatique de l'ensemble des levés de la mensuration et de la conservation (avec les coordonnées des points de polygones);
- calcul des coordonnées de l'ensemble des points limites et de situations;
- contrôles numériques des coordonnées de l'ensemble des points limites et de situation par des distances de contrôle (pratiquement pas de doubles levés). Les erreurs sont corrigées grâce à des «revoirs» sur le terrain;
- mise sur bande magnétique des coordonnées des points de polygone des points limites et de situation;
- report automatique des plans;
- dessin et confection des nouveaux plans, dont un plan numéroté;
- l'unité de travail va de 1 à 4 plans;
- description et nouveau calcul des surfaces cadastrales concernées. Correction au registre foncier par mutation «corrective» (les surfaces de natures restent inchangées).

7.3.4 Coûts: Très variables en fonction de la densité des points. Ils sont de l'ordre de Fr. 4000.– à Fr. 6000.– par plan pour le cas présent.

7.3.5 Expériences: Le calcul de l'ensemble des données numériques des différentes époques permet un contrôle global de l'ensemble du matériel numérique. L'œuvre cadastrale s'en trouve par là revalorisée car tous les contrôles, tels qu'ils se pratiquent pour une nouvelle mensuration numérique, sont effectués et toutes les erreurs sont dans la règle faciles à corriger. Il est bien évident qu'il faut alors pouvoir se baser sur une mensuration et une conservation effectuées avec soin et dans les règles de l'art! Si c'est le cas, on arrive aisément au bout des calculs.

Commentaire: On a ici le cas d'une rénovation simple, compacte. La qualité de l'œuvre cadastrale est suffisante pour effectuer l'ensemble des calculs permettant d'introduire immédiatement un cadastre numérique dont toutes les coordonnées ont été calculées.

7.4 Canton de Vaud (Faoug et Vallorbe)

La conception des mensurations du Canton de Vaud comprend, à côté du levé et son calcul, deux types de rénovations par calcul des mutations existantes et par digitalisation de plans en vigueur.

Des essais de mensuration partielle ont été tentés dans la région de Vallorbe dans une zone en plein développement où des mesures modernes ont été combinées à des coordonnées issues d'une ancienne mensuration datant de 1879, intégrées, après une transformation de Helmert, à l'aide de la méthode de combinaison des déformations limitées (CDL). (MPG 1974, p. 259.) Seuls les points limite inexistants sur le terrain ont fait l'objet de la digitalisation.

Cette expérience a par ailleurs fourni des renseignements intéressants sur les écarts entre les coordonnées d'un même point connu dans des «modèles» différents (points en limite de feuille).

Vu le résultat très satisfaisant de cette première application, un essai sur une zone plus importante est en cours à Faoug (Lac de Morat).

Commentaire: On constate qu'on a, à Vallorbe, une rénovation avec coordonnées provisoires combinée avec une nouvelle mensuration, étant admis que les coordonnées provisoires seront maintenues, les points limite intéressés n'existant pas sur le terrain! A Faoug, par contre, il s'agit exclusivement d'une opération de rénovation avec coordonnées provisoires.

7.5 Canton de Neuchâtel (Cortaillod)

Rénovation progressive du cadastre de la Commune de Cortaillod.

7.5.1 Conditions initiales: Zone village avec mensuration graphique datant de 1878. Zone agricole remaniée en 1940, avec comme seuls documents cadastraux les plans de piquetage du nouvel état, jugés suffisants à l'époque. Lors du développement de la construction dans la zone remaniée, la mise à jour de ces plans s'est avérée très difficile et une nouvelle mensuration était devenue hypothétique, l'abornement ayant souffert et les bases nécessaires à son rétablissement faisant défaut!

Il s'agissait de reconstituer progressivement un cadastre de qualité sur des bases anciennes et hétérogènes.

7.5.2 Phases du travail

- Nouvelle répartition des plans et «ouverture» de croquis;
- récupération des mutations effectuées dans le passé (avec classification en «grandes mutations» (levés complets) et petites mutations (distances et alignements) et figuration sur les nouveaux croquis;
- établissement d'un réseau polygonométrique avec socles béton (50/50/70 cm) tous les 300 à 400 m;
- levé des anciennes stations des mutations ou, à défaut, de points de détail, ainsi que de points de l'abornement primitif;
- calcul de chaque mutation, soit directement dans le nouveau réseau de base, soit par transformation (Helmert) de coordonnées locales;
- digitalisation de zones non remaniées et intégration dans le nouveau réseau. Ces points sont signalés par un code spécial;
- report et dessin. On obtient ainsi un plan partiel qui se complète au rythme des mutations;
- le calcul des surfaces n'est effectué que pour les parcelles dont le périmètre est entièrement déterminé à l'aide d'éléments définitifs.

7.5.3 Résultats: On a ainsi à disposition les documents techniques suivants:

- un plan cadastral partiel (complément au crayon);
- un croquis numéroté ne comportant que les éléments dessinés à l'encre sur le plan original;
- un film entièrement dessiné à l'encre;
- une liste de coordonnées des points définitifs.

7.5.4 Conclusion

L'expérience de Cortaillod, avec ses conditions particulières, s'est avérée positive. Il est apparu notamment que les mensurations graphiques à disposition pouvaient être une base suffisante à un cadastre moderne et que l'amélioration des plans sur la base des mutations était concevable pour autant que la qualité du réseau polygonométrique de base soit assurée. Un point reste faible au niveau de l'intégration des plans graphiques; la transformation de Helmert utilisée n'offrant pas assez de souplesse pour permettre de tenir compte de conditions locales particulières (alignements, distances connues, déformation autour des points d'ajustage).

Commentaire: On a ici le cas de la combinaison d'une rénovation élargie progressive, avec une rénovation à coordonnées provisoires, ces dernières ayant de fortes chances d'être maintenues très longtemps comme dans le cas 7.4.

7.6 Canton d'Argovie (Spreitenbach)

Rénovation avec coordonnées provisoires du cadastre de la commune de Spreitenbach (HR. Andris, V+M 9/77, p. 296).

7.6.1 Conditions initiales

La mensuration semi-graphique de cette commune a

été opérée entre 1905 et 1916. Initialement rurale, cette commune est aujourd'hui caractérisée par une autoroute, la gare de triage de Limmattal, deux gros centres d'achat et une quantité de bâtiments tours. De nouvelles mensurations en zone autoroutière et dans la partie Sud du remaniement parcellaire industriel sont en cours ou en voie d'achèvement. Les plans cadastraux non touchés et encore en vigueur sont en projection de Bonne sur des plans en carton en mauvais état. Ils doivent être remplacés.

Leur conservation a été effectuée par un système de «plan de mutation» (Messblatt), ce qui veut dire qu'il n'y a pas de protocole et de croquis du levé des mutations.

7.6.2 But de la rénovation

Renouvellement des plans cadastraux, le cas échéant dans une échelle plus grande, avec introduction d'un cadastre numérique dans des délais courts et à peu de frais.

7.6.3 Phases du travail

- Mise à jour des plans et du registre des points de polygone anciens (projection de Bonne);
- établissement et mesure d'un nouveau réseau de points de base (polygonales à larges mailles) en projection cylindrique, en utilisant le plus possible les points existants;
- digitalisation des points de polygone, des points limites (PL) avec description des parcelles, plan par plan;
- transformation de chaque plan au moyen des points de triangulation (PT) et de polygonation (PP) dans le nouveau réseau avec interpolation des écarts résiduels;
- transformation et interpolation de l'ensemble des PP et PL en projection cylindrique;
- comparaison automatique des bords des plans et moyenne des coordonnées des points communs;
- mise au net et revoir des erreurs (entre autres aux bords des plans) par calcul de mesures effectuées sur le terrain;
- contrôle partiel des points limites digitalisés par mesure de contrôle;
- digitalisation des éléments de situation et intégration locale de ces derniers;
- dessin automatique des plans;
- établissement des nouveaux documents.

7.6.4 Expériences

Ce lot est mis à jour dans le nouveau réseau de polygones par le système graphique-numérique interactif en parallèle avec la digitalisation. L'information difficilement interprétable et les erreurs et lacunes évidentes que contiennent les plans originaux ralentissent fortement l'avance du travail.

Progressivement, les coordonnées issues de la digitalisation seront remplacées par de nouvelles, issues de levés effectués lors de la conservation.

Commentaire: On a ici la combinaison de nouvelles mensurations dans les zones remaniées avec une rénovation avec coordonnées provisoires dans les zones où les plans anciens sont encore valables.

8. Remarques finales

8.1 L'informatique a bouleversé les conceptions et les pratiques en vigueur dans le monde du cadastre.

8.2 Le passage qui est en train d'être effectué vers un cadastre numérique et automatisé exige un effort important de la part des géomètres pour rénover le cadastre et fournir rapidement les nouvelles prestations qui sont exigées de sa part.

Il est fondamental de comprendre aujourd'hui que la notion de «rénovation cadastrale», sous les diverses formes qu'elle peut revêtir, doit être considérée comme un des moyens importants qui permettront la réalisation des divers buts comme le cadastre polyvalent et non comme une idée abstraite et inapplicable.

8.3 La mutation qui a débuté exigera une adaptation aussi bien des esprits que du matériel. Autorités et bureaux privés devront en effet se familiariser avec des méthodes et des tâches nouvelles, parfois difficiles et demandant une opiniâtreté et une clarté d'analyse importantes.

8.4 La période qui s'ouvre est celle des expériences et nombreux sont encore les problèmes à résoudre, mais au-delà de tests locaux, c'est bien vers une planification globale et vers un démarrage réel de travaux d'importance que les autorités de surveillance doivent se diriger.

Seule une combinaison des efforts de rénovation des mensurations existantes et d'établissement de nouvelles mensurations permettra d'obtenir dans un délai raisonnable les prestations que la société est en droit d'attendre d'un cadastre moderne.

Adresse du Rapporteur:
R. Durussel, Ing. Dipl. EPFL, Institut de Géodésie et Mensuration, Avenue de Cour 33, 1007 Lausanne
Adresse du Président de la commission d'automation SSMAF:
Prof. R. Conzett, Institut für Geodäsie und Photogrammetrie, ETH-Hönggerberg, 8093 Zürich