

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: 9

Artikel: Informatique et mensuration cadastrale

Autor: Jaunin, J.-P.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-229231>

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: 03.07.2025

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

standes unserer Gewässer von besonderer Aktualität. Komponenten dazu wurden kürzlich im Projekt MAPOS der EAWAG veröffentlicht. Angesichts der grossen Anstrengungen der Kantone, ihre Grundwassergebiete besser zu erfassen, ist auch mit einigen Auswirkungen auf die Tafel «Hydrogeologie» zu rechnen.

Von grösster Bedeutung für die Nachführung aller Karten zur Bevölkerung unseres Landes wird die Volkszählung 1980 sein. Wir werden das Möglichste versuchen, ihre Ergebnisse so rasch als möglich in Kartenform zu publizieren. Vergleiche der Bevölkerungsverteilung und -dichte von 1960 mit denjenigen von 1980 werden sehr aufschlussreich sein. Aber auch die Verschiebungen in den Bereichen Sprache und Konfession, Veränderungen der Pendlerströme, der Erwerbsstruktur und des Anteils der Ausländer an der Wohnbevölkerung sind von allgemeinem Interesse.

Ein wesentlich anderes Bild gegenüber 1970 erwarten wir auch für die Belastung der Strassen- und Schienenstränge im Jahre 1980. Gewisse Veränderungen zeichnen sich auch im Nachrichtenwesen und im Energiesektor ab. Den Karten dieser Lieferung sollen voraussichtlich noch solche zur Steuerbelastung und zum Volkseinkommen beigelegt werden.

Die acht Karten der Erstausgabe, welche den Bereich «Landwirtschaft» betreffen, erstreckten sich über den ganzen Publikationszeitraum. Sie sollen, wenn möglich, auf einen gemeinsamen Zeitpunkt hin nachgeführt und ergänzt werden. Als zusätzliche Themen für diesen Bereich kämen die Eignung des Bodens und des Klimas für die Landwirtschaft in Frage. Diese Karten könnten sich auf Unterlagen stützen, die in letzter Zeit für die Bedürfnisse der Raumplanung erarbeitet wurden. Zur Karte «Melioration» mit vorwiegend statistischem Inhalt könnte man sich eine Ergänzung durch eine Darstellung mit mehr topographischem Charakter vorstellen.

Ganz besonders aufwendig waren die Erhebungen für die drei Tafeln über das Schulwesen in der Schweiz. Bisher waren nur rund die Hälfte der Kantone durch eine einheitliche Statistik erfasst. Das hatte zur Folge, dass dieses Material mit unzähligen Einzelerhebungen, bis hinunter auf Stufe Schulhaus und Klasse, ergänzt werden musste. Diese Situation dürfte sich mit dem Beschluss des Parlaments, eine gesamtschweizerische Schulstatistik einzuführen, wesentlich verbessern, so dass die Veränderungen in den Sektoren Hochschulen und Mittelschulen rascher greifbar werden. Ganz grundsätzlich wird sich die Frage stellen, ob es genügt, jeweils den ersten Stand eines Sachverhaltes in gleicher Art wiederzugeben, oder ob nicht die stattgefundenen Veränderungen ebenfalls darzustellen sein werden. Aus diesen Hinweisen mag man erkennen, dass wir mit der Weiterführung des thematischen Landesatlases doch in mancher Beziehung auch Neuland betreten werden.

Auch im technischen Bereich versuchen wir Schritt für Schritt neue Methoden zu erproben und anzuwenden. Verschiedene Teile von Karten der letzten Lieferung konnten bereits mit unserer kartographischen Zeichenanlage erstellt werden. Dort, wo sich sinnvolle Anwendungen ergeben, soll sie in Zukunft vermehrt eingesetzt werden. Wir hoffen sowohl bei der Entwurfsarbeit wie auch bei der Reinzeichnung Zeit einzusparen. Es ist unser vordringlichstes Anliegen, den Zeitraum zwischen statistischer Erhebung und Publikation der betreffenden Karte mehr und mehr zu verkürzen und trotzdem die weitherum bewunderte graphische Qualität des Atlas der Schweiz hochzuhalten.

Adresse des Verfassers:

Professor Ernst Spiess, Institut für Kartographie,
ETH-Hönggerberg, 8093 Zürich

Informatique et mensuration cadastrale

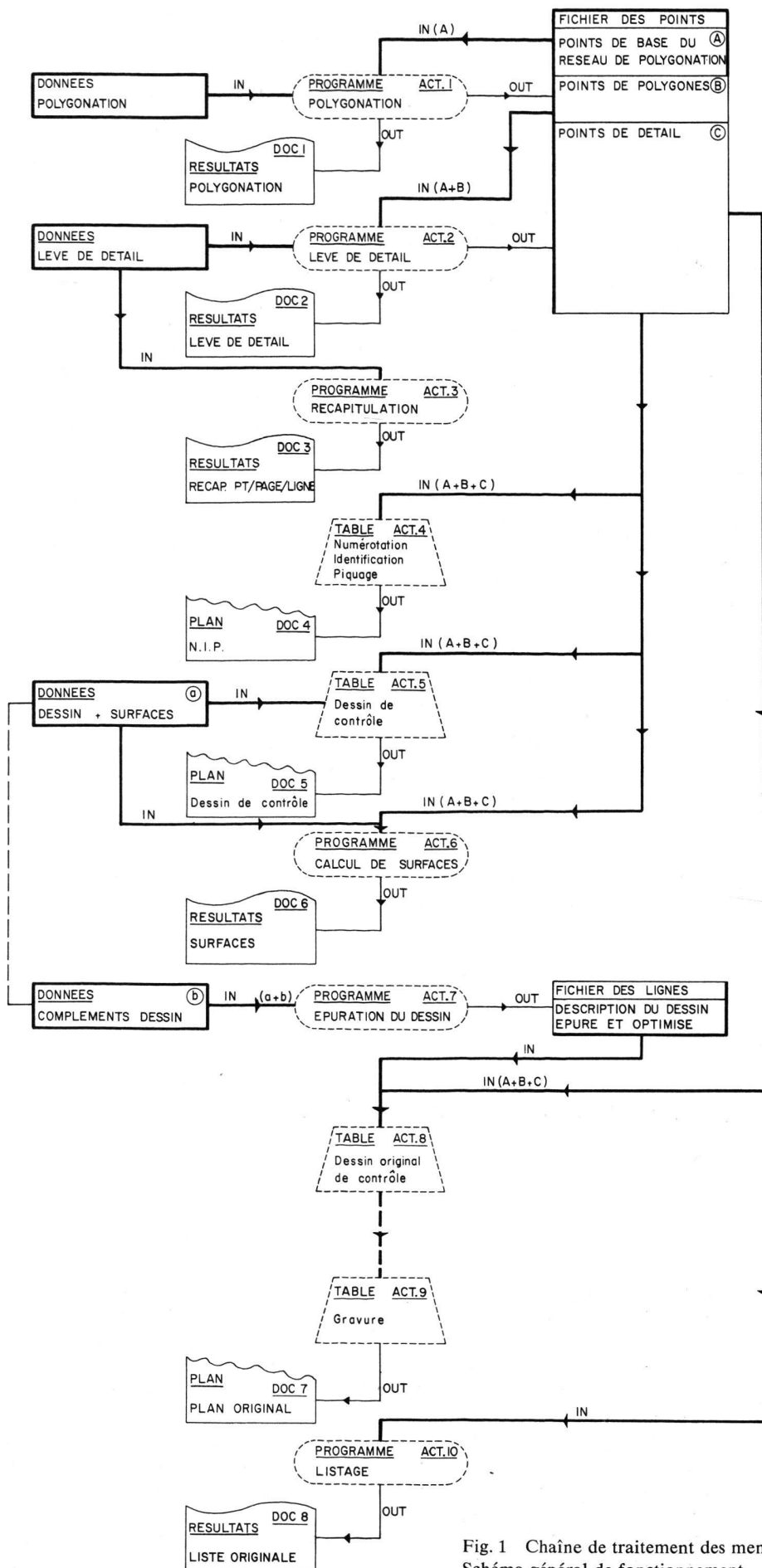
J.-P. Jaunin

Zusammenfassung

Das Informatik- und Automationszentrum des Cadastre de Genève hat soeben eine Programmkette für die numerische Parzellarvermessung zum Einsatz freigegeben. Dieses Programmsystem ist eine Gemeinschaftsarbeit der Vermessungsämter der Kantone Genf, Neuenburg und Waadt. Über den Kleincomputer DIGITAL PDP 11/20 werden die Messungen an den Grosscomputer UNIVAC 1108 der Universität Genf übermittelt, der die Berechnungen ausführt. Anschliessend besorgt die PDP 11 den Druck und die Datenaufbereitung für die Zeichenmaschine ARISTOMAT 8340. Die Gesamtheit der Rechenoperationen des Punktauftrages und der

Zeichnung umfasst 10 verschiedene Arbeitsphasen, welche im Aufsatz beschrieben und erklärt werden. Anschliessend stellt der Verfasser einige Überlegungen zu den Kosten und den Zukunftsperspektiven der automatischen Datenverwaltung an. Ein Gedanken- und Erfahrungsaustausch zu dieser Veröffentlichung wäre wünschenswert.

La récente mise en exploitation d'une chaîne de traitement des mensurations numériques au Centre d'Automation et d'Informatique du Cadastre de Genève est une étape importante, qui découle du programme de travail en commun entrepris depuis plusieurs années par les cadastres des cantons de Vaud, Genève et Neuchâtel. Cette



C.A.I.C.G Le 24.10.77

Fig. 1 Chaîne de traitement des mensurations cadastrales.
Schéma général de fonctionnement

chaîne est un instrument de création documentaire. A cette fin, elle s'étend de la prise en charge des données provenant des levés de terrain – calcul des coordonnées de points – jusqu'au traitement du dessin automatisé du plan cadastral.

Chaque étape est matérialisée par un document – liste, fichier ou plan – destiné à l'archivage ou à la conservation.

La réalisation de cette chaîne de traitement s'inscrit dans la perspective plus générale d'une gestion automatique des informations cadastrales. Les fichiers qu'elle permet de créer sont conçus de manière à répondre aux exigences d'une procédure d'actualisation permanente et constituent les éléments d'une «base de données cadastrales», dont l'intégration des sous-ensembles est en cours de réalisation.

Certains renseignements contenus dans la présente communication ont déjà fait l'objet d'exposés au cours de journées d'information consacrées au cadastre numérique, en novembre 1975 et février 1976, à l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne.

1. Unités de traitement – Configuration

Le Centre d'Automation et d'Informatique dispose d'une table traçante ARISTOMAT 8340 couplée à un ordinateur DIGITAL PDP 11/20 de 16 K mots de 16 bits et ses périphériques: – deux unités d'entraînement de disques amovibles (2,5 Mbytes) – un lecteur de cartes – un lecteur perforateur de ruban – une imprimante. L'ordinateur PDP 11/20 est connecté par une ligne «Full Duplex» louée (vitesse de transmission 4800 bauds) à l'ordinateur UNIVAC 1108 de l'Université de Genève.

En règle générale, les travaux sont soumis à l'UNIVAC 1108 par l'intermédiaire du PDP 11/20, qui assure au retour l'impression et/ou le stockage de résultats qui servent de données à la table traçante. L'ensemble des opérations de calculs et de reports-dessins est composé de dix actions – Act. 1 à 10 – qui génèrent des résultats sous la forme de listes, de plans et de fichiers (cf. figure 1).

Outre le fichier dynamique des points, la chaîne de traitement fait appel à quatre types distincts de données – polygonation, levé de détail, dessin et surfaces, dessin complémentaire.

Il faut relever la nature polyvalente des données de dessins/surfaces. Il est en effet possible de réaliser à l'aide de ces seules informations, le dessin de contrôle des contours périmétriques (Act. 5) et le calcul des surfaces correspondantes (Act. 6). De plus, si l'on y adjoint les définitions du dessin complémentaire – qui utilise le même schéma de codification – on peut entrer directement dans la phase d'exécution du dessin définitif du plan.

2. Description

Act. 1 Polygonation

Le programme de polygonation calcule d'un seul jet un réseau polygonal comprenant:

- des polygonales rattachées aux deux extrémités

- des polygonales lancées
- des points nodaux.

Il calcule et compense chaque polygonale selon la méthode classique:

- écart de fermeture angulaire réparti uniformément sur les angles mesurés
- écarts de fermeture planimétrique et altimétrique répartis proportionnellement à la longueur des côtés.

Un contrôle qualitatif est opéré pour chaque polygonale par l'impression des écarts angulaire, linéaire et altimétrique, des tolérances correspondantes ainsi que des mêmes écarts exprimés en pour-cent de la tolérance. De plus, un contrôle qualitatif de l'ensemble du réseau de polygonation est donné en fin de calcul.

Act. 2 Levé de détail

Le programme de levé de détail traite en une seule opération le levé des points d'un plan cadastral.

Il permet de traiter simultanément, et dans n'importe quel ordre, les mesures exécutées à l'aide des méthodes de levé suivantes:

- levé polaire
- levé orthogonal
- recoupement de deux distances
- intersection de directions
- alignement
- intersection de deux droites
- point milieu
- cheminement orthogonal
- direction de contrôle
- distance de contrôle.

Le programme assure un contrôle de l'ensemble des opérations qui visent à déterminer les coordonnées d'un point. Ainsi, un point nouveau ne peut servir de point de rattachement que dans le cas où toutes les déterminations ou les mesures de contrôle (pour les points faisant l'objet d'une seule détermination) le concernant ont pu être traitées.

Il empêche la création de chaînes de points de même valeur destinées à remplacer partiellement la polygonation. Par chaîne de points de valeur égale, il faut comprendre la création successive de points à partir de points de même valeur.

Le code valeur, qui s'étend de 1 (triangulation) à 5 (points sans contrôle) est attribué aux nouveaux points de détail en fonction de la valeur des points de rattachement, du nombre de déterminations et de la méthode de levé. Le programme vérifie également l'efficacité des mesures de contrôle et la conformité avec certaines exigences de levé.

Le contrôle qualitatif de l'opération est facilité par la présence en fin de résultats d'un certain nombre d'éléments statistiques et d'histogrammes des déterminations multiples, des mesures de contrôle et des cheminements orthogonaux.

Act. 3 Récapitulation des mesures

Le programme de récapitulation des mesures crée, à partir des données du levé de détail, une liste récapitulative des références page/ligne attachées à la détermination et au contrôle de chaque point.

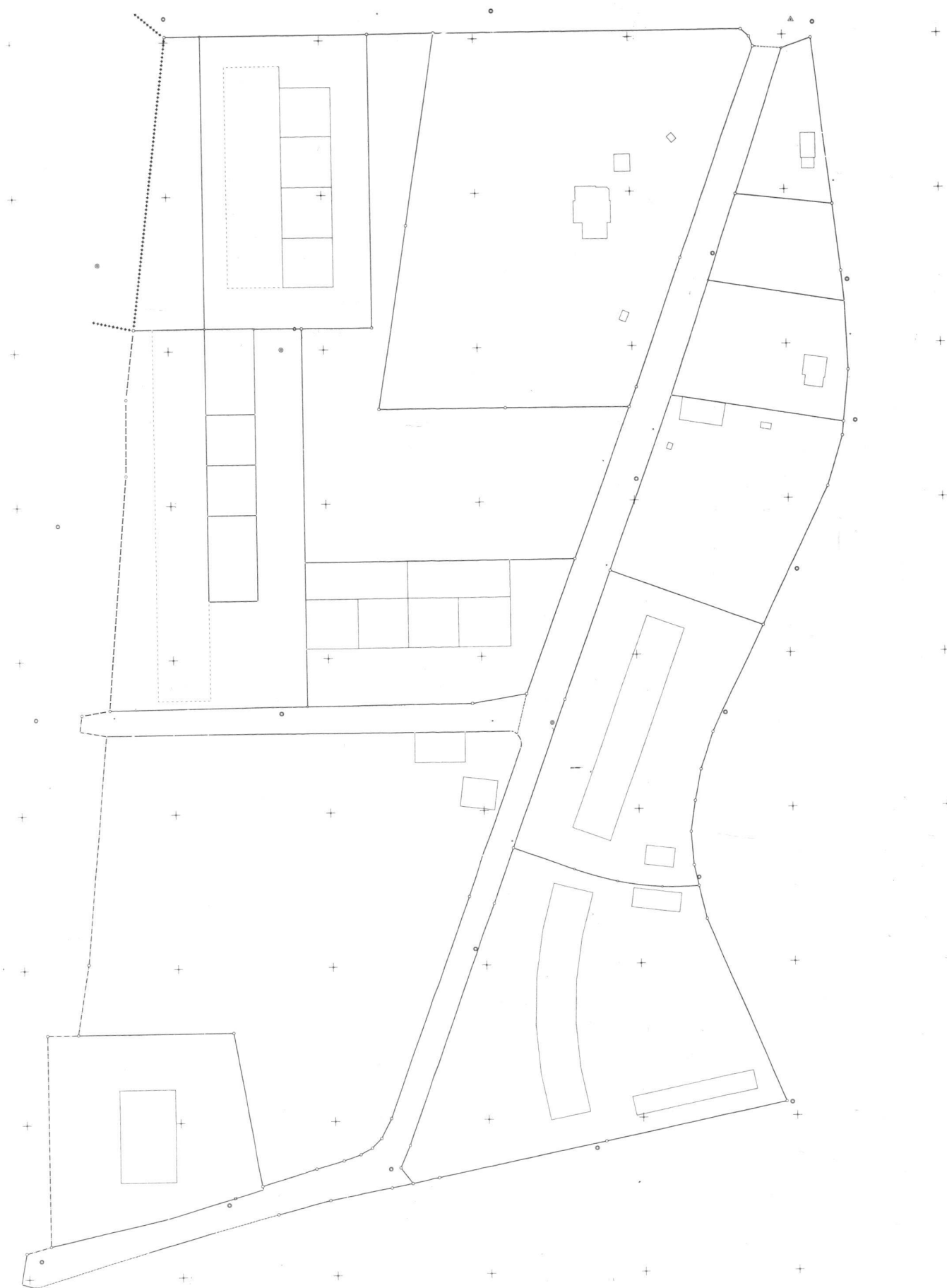


Fig. 2 Dessin d'un plan cadastral à l'échelle 1:500, réalisé par gravure à l'aide du complexe de reports et dessins ARISTOMAT – PDP 11/20 du C. A. I. cadastre Genève

Act. 4 Numérotation, identification, piquage (quadrillage)

Le complexe de reports et dessins permet de réaliser au choix:

- la numérotation (indication du numéro de point)
- l'identification (symbole variant en fonction de la conjugaison nature/valeur du point)
- le piquage (position exacte des points)
- le quadrillage (dessin du réseau de coordonnées)

de l'ensemble des points d'un plan cadastral. Le plan qui en résulte est un document de travail qui facilite notamment la description des contours périmétriques.

Act. 5 Dessin de contrôle

Le dessin de contrôle et le calcul des surfaces sont deux opérations complémentaires qui traitent des données rigoureusement identiques. Ces données consistent en une description de la succession des numéros de points formant les contours périmétriques des diverses unités cadastrales (masse, parcelles, sous-parcelles, bâtiments).

Le dessin de contrôle permet principalement de vérifier la qualité de la représentation des segments en courbe, et d'observer d'éventuelles inexactitudes dans les tracés des contours périmétriques.

Act. 6 Calcul des surfaces

Le programme réalise le calcul de surfaces de polygones quelconques, y compris les segments en courbe qui s'y rattachent. Il comprend également des routines de détection d'erreurs et tout particulièrement un contrôle des descriptions périmétriques qui met en évidence d'éventuelles dissymétries entre parcelles contiguës.

Act. 7 Epuration et optimisation du dessin

Le dessin automatique d'un plan cadastral s'inscrit dans le prolongement des opérations que nécessitent le calcul des surfaces et le dessin de contrôle. La partie la plus importante d'un plan, à savoir le dessin des contours périmétriques des diverses unités cadastrales, a donc dans la plupart des cas déjà fait l'objet de descriptions pour ces deux opérations.

Ces descriptions peuvent donc sans autre être réutilisées pour le dessin définitif du plan.

Le programme attache automatiquement le type de trait «limite de propriété» aux parcelles, et le type de trait «bâtiment» aux constructions.

A ces définitions existantes, il faut ajouter celles qui nécessitent une description spécifique, indiquant explicitement des codes de dessin, selon le même schéma descriptif que celui du dessin de contrôle/calcul des surfaces.

(L'éventail des traits disponibles comprend 12 signatures différentes.)

Les principales définitions complémentaires sont les suivantes:

- Indication des numéros de points dont la représentation symbolique ne peut être déduite de la conjugaison nature – valeur (points spéciaux)
- Description des cheminements discontinus représentés par des traits «non limite de propriété» et «non

bâtiment» déjà décrits dans les données du dessin de contrôle/calcul des surfaces. Ces descriptions ont une priorité absolue sur les descriptions faites par programme.

- Description des lignes n'appartenant pas aux contours périmétriques d'unités cadastrales (murs, trottoirs, etc.).

Le programme gère cet ensemble de données. Il élimine les informations superflues (segments décrits plusieurs fois), il tient compte des descriptions prioritaires et crée finalement un fichier de dessin optimisé.

Remarque: Actuellement nous ne réalisons que le dessin automatique des unités cadastrales décrites pour le dessin de contrôle/calcul des surfaces, afin de limiter les descriptions complémentaires.

Au stade actuel de nos réalisations dans le domaine de la gestion automatique des données cadastrales, nous pensons qu'il n'est pas opportun de créer un fichier des lignes complémentaires dont nous ne pourrions garantir la mise à jour. De ce fait, les descriptions complémentaires se limitent à:

- l'indication des numéros de points spéciaux
- la description des segments de contours périmétriques représentés par des traits ayant la priorité sur les traits «limite de propriété» et «bâtiment».

On peut donc observer qu'en dehors de ces quelques descriptions complémentaires (peu nombreuses), les données du dessin du plan cadastral sont les mêmes que celles du dessin de contrôle/calcul des surfaces.

Act. 8 Dessin du plan original (contrôle)

Un dessin de vérification à grande vitesse à l'aide du complexe de reports et dessins ARISTOMAT – PDP 11/20 est établi à partir des descriptions du dessin optimisé. Ce plan de travail préfigure le dessin définitif par gravure, réalisé par le même complexe et permet de localiser d'éventuelles erreurs de dessin.

En principe, des erreurs à ce niveau sont rares puisque la plus grande partie du dessin a déjà fait l'objet d'un dessin de contrôle parallèlement au calcul des surfaces.

Act. 9 Gravure du plan original

Le dessin par gravure du plan original est exécuté sur le complexe de reports et dessins à l'aide d'un dispositif porte-outils à commande tangentielle.

Le procédé consiste à graver un film polycarbonate stable avec couche à tracer. La gravure terminée, le film est encré puis immergé dans un bac d'eau douce. La pellicule à graver se dissout ne laissant apparaître que les traits encrés. Le support ainsi réalisé constitue le plan définitif et, au stade actuel de nos développements, il doit être complété manuellement.

Nous avons insisté sur le fait qu'une réalisation plus complète du plan cadastral – écritures comprises – serait déjà possible, mais nous attendons pour le faire d'être en mesure d'assurer automatiquement la maintenance d'une aussi forte densité d'informations.

Dessin d'un plan cadastral à l'échelle 1:500 réalisé par gravure à l'aide du complexe de reports et dessins ARISTOMAT – PDP 11/20 (cf. figure 2).

Act. 10 Liste originale

Il s'agit simplement à ce niveau d'établir à partir du «fichier des points» une liste récapitulative des points créés par la mensuration et des paramètres qui leurs sont attachés.

3. Evaluation des coûts

Le schéma général de fonctionnement met en évidence le très fort degré d'intégration des données aux différentes étapes du traitement de la mensuration cadastrale. Cette utilisation optimale des données a des effets directs sur les coûts d'une entreprise de mensuration.

Quelques exemples révèlent que l'ensemble des travaux de bureau exécuté à l'aide de cette chaîne de traitement (y compris environ 60 % du dessin définitif du plan – mais sans tenir compte du travail d'élaboration des protocoles de données et du temps consacré à l'analyse documentaire) correspond à environ 20 % du coût total – travaux de terrain et de bureau – de la mensuration d'un plan cadastral calculé sur la base du «tarif des mensurations».

Ajoutons également à ces remarques l'avantage en matière de vérifications que représentent pour le maître de l'œuvre les statistiques et histogrammes produits par certains programmes.

Ces renseignements généraux peuvent avoir une grande incidence sur les méthodes de vérification, voire même, dans certains cas, éliminer des étapes complètes de la vérification.

4. Conclusion

Le dessin automatique est le dernier maillon de la chaîne des opérations de la mensuration. En fin d'exécution, le dessin cadastral est matérialisé par un plan, mais il est également défini par le fichier des lignes généré par le programme d'optimisation du dessin.

Au même titre que le plan, ce fichier des lignes doit être tenu à jour. C'est dans cette perspective que nous orientons nos développements qui visent à mettre en place une infrastructure de gestion automatique des informations cadastrales, dont font partie les fichiers des «points» et des «lignes» créés par la chaîne de traitement du Centre d'Automation et d'Informatique du Cadastre de Genève.

Les renseignements généraux qui précèdent s'attachent à décrire une solution dont l'avantage principal réside dans son caractère opérationnel. Une telle réalisation contribue à étendre le champ de notre problématique à la notion de gestion d'informations. La qualité et la fiabilité des informations cadastrales en dépend directement. Une carence à ce niveau conduirait à une rapide oblitération des documents produits. Notre propos est de susciter, par la présente communication, un mouvement d'échange d'idées et d'expériences dans ce domaine.

Adresse de l'auteur:

Jean-Paul Jaunin, Centre d'Informatique et d'Automation,
Cadastre de Genève, Case postale 36, 1211 Genève 8

SIA|FKV SIA|GRG

Fachgruppe der Kultur- und Vermessungsingenieure
Groupe spécialisée des ingénieurs du génie rural et des ingénieurs-géomètres

Landumlegungstagung

Am Freitag, 27., und Samstag, 28. Oktober 1978, wird an der ETHZ die schon für Herbst 1977 in Aussicht genommene

Landumlegungstagung

durchgeführt. Ziel dieser Veranstaltung ist es, anhand

einer ganzen Reihe von laufenden Projekten den Problembereich Landumlegung von der *praktischen Seite* her zu erfassen und damit die bereits gehörten theoretischen Ausführungen (Abschiedsveranstaltung für Prof. Th. Weidmann) zu ergänzen. Das detaillierte Programm wird demnächst allen SVVK- und FKV-Mitgliedern zugestellt.

Vorstand der FKV

VSVT ASTG

Verband Schweizerischer Vermessungstechniker
Association suisse des techniciens-géomètres

Sektion Bern

Weiterbildungskurs 1978; Einführung in die Triangulationsberechnungen 4. Ordnung

An diesem Kurs werden folgende Beispiele durchgerechnet:

1. Vorwärtseinschnitt
2. Rückwärtseinschnitt
3. Einzelpunktausgleichung mit Höhenberechnung

Kursleiter: Herr H. Chablais, Dipl. Ing. ETH
Herr W. Santschi, Geometer HTL

Kursdaten: 20., 27. Oktober und 3., 10. und 17. No-