La photogrammétrie dans son application à la mensuration cadastrale suisse

Autor(en): **Baltensperger, J.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin technique de la Suisse romande**

Band (Jahr): **53 (1927)**

Heft 5

PDF erstellt am: **24.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-41040

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

doit être enlevé et ne pourra être rétabli qu'après l'enlèvement des échafaudages du fleuve.

9. Il sera transmis en temps utile aux autorités compétentes des ports intéressés des Etats représentés à la Commission centrale, un avis à la batellerie indiquant la conduite à tenir par les conducteurs de bateaux et de radeaux. »

En ce qui concerne les dispositions imposées aux entrepreneurs, quant à l'exécution des travaux relatifs à la reconstruction du pont de Wesel (voir le numéro du 15 janvier 1927 du *Bulletin technique*, page 13), celles-ci ont la teneur suivante :

Pendant l'exécution des travaux de construction, les dispositions suivantes devront être observées dans l'intérêt de la navigation :

1. Les échafaudages de montage de l'ouverture II et les échafaudages en bois dressés auprès des autres piles du pont et servant à porter la construction en fer, devront être protégés contre les collisions des bateaux par des moyens de sûreté établis indépendamment de ces échafaudages, et dont les détails devront être approuvés par la « Wasserstrassenbehörde » compétente.

2. Si ces constructions en bois donnaient lieu à des modifications sensibles ou à une accélération du courant dans les ouvertures III et IV, on tiendrait prêts des vapeurs de force suffisante qui feront passer gratuitement à travers les ouvertures les bateaux sans propre appareil de propulsion, les radeaux ainsi que les chalands abandonnés par les trains de remorque. La « Wasserstrassenbehörde » décidera de la nécessité et de l'étendue de la remorque accordée en aide.

3. Des postes d'avertisseurs munis de bateaux à moteur devront se tenir prêts en amont et en aval du pont pendant le temps où la navigation sera interrompue. Il en sera de même dans le cas où, pour d'autres raisons, il sera prouvé que l'organisation de postes d'avertisseurs est nécessaire.

4. Tous les échafaudages devront être démontés au plus tard, le 15 novembre 1927.

5. Pendant la période de construction, des écriteaux portant les mots « Achtung Brückenbau » devront être apposés d'après des instructions spéciales, sur les deux rives en amont et en aval du pont.

6. Les jours pendant lesquels la navigation sera interrompue devront être indiqués trois semaines à l'avance à la « Wasserstrassenbehörde », afin qu'avis puisse en être donné à temps aux autorités compétentes des ports intéressés des Etats représentés à la Commission centrale. »

La Photogrammétrie dans son application à la mensuration cadastrale suisse,

par J. BALTENSPERGER, Inspecteur fédéral du Cadastre, à Berne.

(Suite et fin.) [1]

Résultats des essais de cadastration.

Outre les considérations relatives aux prix de revient, une méthode n'est utilisable en pratique que si elle livre des résultats satisfaisants aux exigences établies pour la mensuration du territoire auquel on veut l'appliquer. Cette mensuration doit être exécutée avec un degré de précision raisonnable, en concordance avec la valeur du terrain et l'importance de l'œuvre. En tolérant des exagérations de dépenses pour obtenir une précision que les circonstances ne justifient point, on se rendrait coupable d'un gaspillage des finances publiques, d'un luxe encore moins admissible pour la mensuration cadastrale que pour n'importe quelle autre entreprise. Aussi distinguons-nous, en cherchant autant que possible à faire le juste compte de situations particulières, des mensurations comportant un degré de précision supérieur, normal et inférieur.

Afin d'être renseigné à coup sûr au sujet du rendement de la méthode photogrammétrique, les mensurations de Mels et de Bilten-Niederurnen ont été étudiées minutieusement quant au levé des points de limites et du relief.

1. Résultats des essais de Mels.

Pour vérifier le levé des limites des biens-fonds, on a fait une nouvelle détermination trigonométrique ou polygonométrique de nombreux points de limites. Entre les coordonnées et altitudes des points ainsi déterminés et les mesures prises graphiquement sur les plans originaux après la restitution photogrammétrique, on a trouvé des différences linéaires de 0 à 2,50 m. La moyenne des erreurs en hauteur était de 0,80 m.

En ce qui concerne le plan d'ensemble, on a pu se convaincre que les courbes de niveau obtenues par la photogrammétrie satisfont largement aux exigences de précision établies pour les plans d'ensemble de la mensuration cadastrale. A l'emploi de cette méthode, les courbes de niveau se produisent non pas par interpolations entre certains points déterminés exactement, mais par le report de la suite ininterrompue d'un nombre indéfini de points de même cote, de sorte que leur précision est supérieure à celle des courbes provenant de l'application d'autres méthodes. Les plans avec courbes de niveau établis de cette façon représentent les formes du terrain telles qu'elles sont en réalité et fournissent, sans surcroît de travail, une grande richesse de détails.

2. Résultats des essais de Bilten/Niederurnen.

Pour contrôler la précision des levers aériens et de leur restitution, on a transformé en coordonnées géodésiques les coordonnées des points de limites obtenues par lectures aux compteurs des X. Y. Z. du stéréoplanigraphe. Les différences constatées entre ces résultats provenant de la restitution et les coordonnées des points de limites déterminées par la méthode des coordonnées polaires avec mesures optiques ne dépassent également pas le maximum de 2,50 m. Mais la moyenne de la différence linéaire n'est que de $\pm$ 0,70 m., celle des différences d'altitude de $\pm$ 0,85 m.

A l'égard de l'exactitude et de la richesse du détail des courbes de niveau, les observations sont les mêmes que pour l'essai photogrammétrique terrestre de Mels.

Il y a lieu, en appréciant ces résultats, de distinguer entre le levé des points de limites et le levé du plan d'ensemble.

Nous constaterons d'abord que les levés photogrammétriques remplissent amplement les exigences auxquelles doit satisfaire l'*établissement des plans d'ensemble* des mensurations cadastrales, et cela tant au point de vue de la précision géométrique qu'en ce qui concerne la représentation complète des lieux. Dans ces conditions et puisque, d'ailleurs, ces derniers essais confirment les résultats des mensurations photogrammétriques exécutées précédemment, nous n'avons pas d'autres remarques à faire.

Passant ensuite *au levé des points de limites*, on envisagera les deux circonstances suivantes pour juger des résultats obtenus. Il faut premièrement considérer que, vu la grandeur des parcelles, l'échelle des plans de la mensuration cadastrale des alpages et pâturages sera le 1 : 10 000e ou au plus le 1:5000e. En conséquence, la tolérance du dessin sera de 0,2 mm, ce qui correspond à 1 m. de distance pour l'échelle 1 : 5000 et à 2 m. pour l'échelle 1 : 10 000. D'autre part, les terrains dont il s'agit ont peu de valeur, le prix du mètre carré varie entre 2 et 30 centimes au plus, et d'ailleurs les limites sont très souvent marquées par des lignes naturelles que l'on ne

[1] Voir *Bulletin technique* du 12 février 1927, page 38.

pourrait pas déterminer exactement. Ajoutons aussi que l'indication de la contenance de ces parcelles est sans importance, ou du moins qu'elle est loin d'avoir la valeur qui lui revient en terrain de plus haut prix, parce que le coût d'une alpe ne se calcule pas d'après sa superficie, mais suivant le nombre des droits d'alpage qu'elle comprend ou le nombre de vaches, au pacage desquelles elle suffit. La détermination des points de limites à quelques centimètres ou décimètres près, qui a sa raison d'être pour les terres de plus grande valeur, n'a aucun intérêt pratique dans ces territoires assez fréquemment sujets à des déplacements au gré des mouvements naturels de la montagne ou souffrant de glissements.

Ce raisonnement me conduit à la conclusion que les résultats, auxquels on peut aboutir aujourd'hui en levant les points de limites à l'aide de la photogrammétrie sont entièrement satisfaisants pour servir à la mensuration cadastrale des alpages et pâturages aux échelles 1 : 5000 ou 1 : 10000, et aussi à tous autres buts.

Fig. 5 et 6. — Mensuration cadastrale de Mels par stéréophotogrammétrie terrestre. Altitude : 2079,30 m. — Longueur de la base : 187,70 m.

Frais et valeur économique.

La valeur économique d'une mensuration dépend de son prix de revient. Les frais à porter en compte sont les vacations de l'entrepreneur, les salaires du personnel, les frais généraux, et un montant pour profits et risques.

Comparée à toutes les autres méthodes, la photogrammétrie est extraordinairement peu dispendieuse en ce qui concerne les travaux sur le terrain. Une période d'été de trois mois suffit à prendre les clichés terrestres d'environ 10 000 hectares de territoires montagneux les plus difficiles ; le levé aérien de contrées alpestres très étendues est l'œuvre de quelques heures ou de peu de jours. Le coût des opérations sur le terrain est donc relativement très minime. Par contre, les travaux de bureau, et cela notamment en photogrammétrie aérienne, occasionnent des frais plus élevés que ceux des méthodes employées jusqu'ici.

Puis, les frais généraux, surtout le prix très élevé des instruments et leur amortissement, amoindrissent les avantages économiques de la photogrammétrie. L'acquisition des appareils de levé et de restitution revient aujourd'hui à 80 000 francs, au moins, un capital qui n'est pas à la portée de chacun. Ensuite on court aussi le risque d'un repos forcé des instruments, quand le travail vient à manquer.

Il ne peut pas être question de donner ici des indications plus détaillées sur le coût des diverses catégories de travaux. Mais il est intéressant de savoir, à titre de renseignement général, que, selon l'expérience tirée des essais, avec les moyens actuels de la méthode, les frais de la mensuration cadastrale des alpages et pâturages aux échelles 1 : 5000 et 1 : 10 000, en photogrammétrie terrestre et aérienne, sont de :

1° bornage : 1 à 4 fr., en moyenne 2 fr. par hectare, ou 0,2 % de la valeur du terrain ;

2° mensuration : 5 à 10 fr., en moyenne 8 fr. par hectare, ou 0,7 % de la valeur du terrain.

Le total des frais atteint donc la moyenne de 10 fr. par hectare, ou 0,9 % de la valeur moyenne du terrain. La mensuration de ces territoires à l'aide de l'une des autres méthodes en usage reviendrait au moins au double de ces prix.

La photogrammétrie en est encore à ses débuts d'application aux mensurations cadastrales, notamment en ce qui concerne les levés aériens, de sorte que l'on peut s'attendre à ce que le perfectionnement de la méthode et surtout la simplification des instruments nous apportent plus tard encore un abaissement des prix actuels.

Mais nous pouvons dire dès aujourd'hui, vu la modicité des débours par rapport au prix du terrain et la grande utilité de la mensuration pour notre économie publique, que les conditions présentes justifient suffisamment la cadastration des alpages et pâturages et que l'on peut en toute conscience répondre des sommes qu'on y affecte.