

**Zeitschrift:** Schweizerische Zeitschrift für Vermessung, Kulturtechnik und Photogrammetrie = Revue technique suisse des mensurations, du génie rural et de la photogrammétrie

**Herausgeber:** Schweizerischer Verein für Vermessungswesen und Kulturtechnik = Société suisse de la mensuration et du génie rural

**Band:** 51 (1953)

**Heft:** 8

**Artikel:** Progrès dans la mensuration cadastrale photogrammétrique. Teil C, Considérations sur l'application de la photogrammétrie au cadastre tessinois

**Autor:** Solari, R.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-210094>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 20.02.2025

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

# Schweizerische Zeitschrift für Vermessung, Kulturtechnik und Photogrammetrie

Revue technique Suisse des Mensurations, du Génie rural et de Photogrammétrie

Herausgeber: Schweiz. Verein für Vermessungs-  
wesen und Kulturtechnik; Schweiz. Kulturingenieurverein;  
Schweiz. Gesellschaft für Photogrammetrie

Editeur: Société suisse des Mensurations et Améliorations  
foncières; Société suisse des Ingénieurs du  
Génie rural; Société suisse de Photogrammétrie

Nr. 8 • LI. Jahrgang

Erscheint monatlich

11. August 1953

## Progrès dans la mensuration cadastrale photogrammétrique

par MM. H. Härry, A. Pastorelli et R. Solari

### C. Considérations sur l'application de la photogrammétrie au cadastre tessinois

Par R. Solari, directeur du cadastre du Canton du Tessin

Les heureux résultats obtenus dans la mensuration cadastrale photogrammétrique de la petite commune montagnarde de Calonico, sise dans le val Leventine, au sud du Gothard, nous avaient permis de proposer, à la direction fédérale du cadastre, de continuer les essais d'application de la photogrammétrie aérienne pour le levé cadastral définitif, après le remaniement parcellaire; ceci dans le but d'obtenir des résultats encore meilleurs, c'est-à-dire de réduire à un minimum les écarts absolus et relatifs. Nous rappelons que le levé de la commune de Calonico faisait suite aux relevés de l'ancien état de plusieurs communes tessinoises entièrement dépourvues d'un cadastre quelconque.

D'entente avec la direction fédérale des mensurations cadastrales, le canton commença, en 1944, le levé systématique de ces communes avec la méthode photogrammétrique adoptée en 1936-1937, avec succès, dans ce genre de levés.

Jusqu'à présent 29 communes ont été levées de cette façon et dotées d'un cadastre provisoire qui sert de base pour les opérations au registre foncier et pour les études relatives au remaniement parcellaire.

Les appréciables résultats techniques et financiers obtenus – erreur relative de 15 à 20 cm., erreur absolue de 40 à 50 cm., réduction des frais du 25 %, épargne du 50 % environ du temps nécessaire – nous avaient déterminés à organiser, toujours avec l'aide précieuse du directeur du cadastre, M. Härry, la mensuration photogrammétrique définitive de la commune de Calonico.

Les résultats ont été décrits précédemment dans cette revue et se résument comme suit:

- a) erreur résiduelle d'orientation constatée  $y \pm 13$  cm.  
 $x \pm 26$  cm.
- b) erreur moyenne absolue  $\pm 26$  cm.
- c) erreur moyenne relative des points limites  $\pm 11$  cm.  
erreur moyenne relative de distances de  
1 à 50 m.  $\pm 11$  cm.
- d) réduction des frais du 13,5 % par rapport au levé normal.

Ces chiffres, plus que satisfaisants, nous avaient permis d'arriver à la conclusion recherchée, c'est-à-dire que la précision atteinte par les levés photogrammétriques aériens était telle, aujourd'hui, qu'on pouvait envisager son usage pour le levé des zones de la III<sup>e</sup> instruction, du moins dans le canton du Tessin.

Le territoire de Calonico, toutefois, ne représentait pas l'idéal au point de vue de la photogrammétrie car le terrain était très escarpé, très incliné (pente moyenne 40 %) et couvert en bonne partie de végétation à basse futaie, ce qui constituait un obstacle pour la signalisation des points et pour une bonne restitution. En outre, pendant la période des levés de Calonico, la direction fédérale des mensurations a acquis du nouveau matériel plus perfectionné (avion «Percival», chambre photogrammétrique Wild R C 7 avec objectif «Aviotar») laissant espérer une précision plus grande des levés.

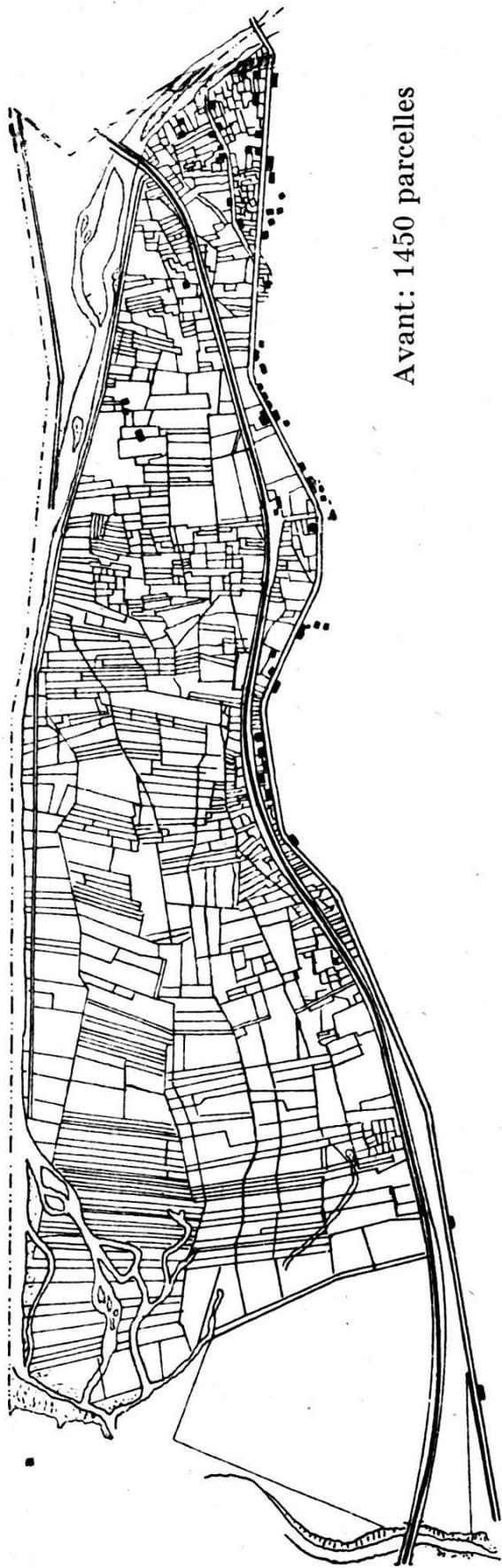
Ces raisons nous déterminèrent à proposer un nouvel essai de levé photogrammétrique, et cette fois sur une surface à peu près plane, dans le val Blenio et, plus précisément, dans la commune de Malvaglia. En 1922 à 1923 on avait réalisé, dans cette commune, le remaniement parcellaire sur une surface de 85 ha.; 1450 parcelles avaient été réduites à 300, et la petite plaine avait été dotée d'un réseau de chemins et de canaux d'assainissement et d'irrigation (voir clichés de l'ancien et de nouvel état).

Dans les exposés précédents, l'adjudicataire de la mensuration photogrammétrique de Malvaglia, Monsieur A. Pastorelli, et le directeur fédéral des mensurations, M. Härry, donnent des aperçus sur l'organisation du travail et les résultats obtenus. Nous nous bornerons ici, pour ne pas répéter, à rappeler la grandeur des erreurs moyennes déterminées, en les comparant à celles que nous avons trouvées à Calonico où, il faut le rappeler, on avait employé l'ancienne chambre de prise avec l'objectif C 2:

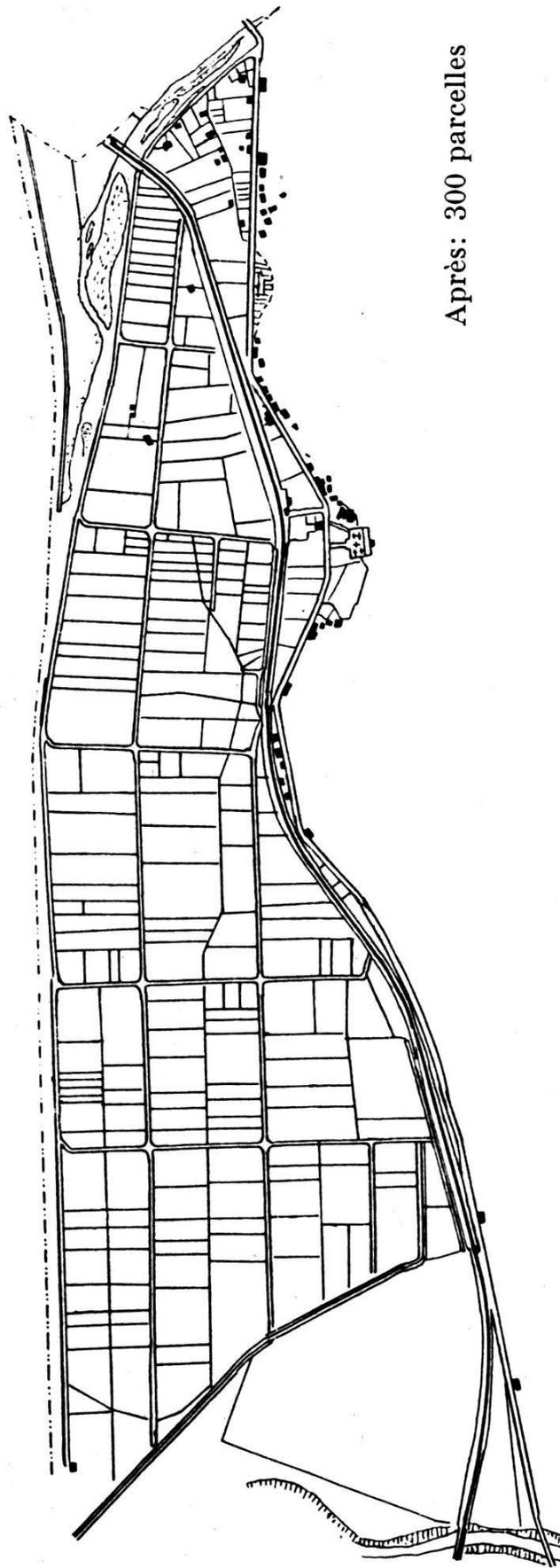
	Calonico	Malvaglia
a) erreur moyenne de situation des points limites restitués	$\pm 20$ cm.	$\pm 13$ cm.
b) erreur moyenne de distance de 1 à 50 m.	$\pm 11$ cm.	$\pm 6$ cm.

Tout en soulignant que ces chiffres ne doivent pas être pris comme absolus mais plutôt comme des grandeurs indicatives, étant donné le nombre relativement restreint de points vérifiés, on peut tout de même

*Le remaniement parcellaire de Matbaglia (1920-1923) 85 hectares*



Avant: 1450 parcelles



Après: 300 parcelles

se réjouir des résultats vraiment remarquables obtenus à Malvaglia. La précision de ce levé est certainement comparable à celle d'un levé normal fait au tachéomètre pour une zone de la III<sup>e</sup> instruction. Quant au résultat financier, il est aussi satisfaisant car les frais du levé photogrammétrique sont inférieurs du 17 % à ceux d'un levé par la méthode normale de la tachéométrie.

Après les deux essais de Calonico et Malvaglia, il est intéressant de faire le point et de tirer quelques conclusions.

Il est de toute évidence que l'application de la photogrammétrie a fait, ces dernières années, d'énormes progrès dans tous les domaines et qu'elle constitue désormais un moyen technique qui s'impose par sa précision, sa rapidité et sa rentabilité.

Dans le domaine cadastral, la modeste expression de la valeur des erreurs absolue et relative déterminée à Malvaglia, grâce à l'emploi du matériel le plus perfectionné que nous ayons aujourd'hui, nous permet d'affirmer, à plus forte raison, ce qu'on avait déjà pu écrire après le travail de Calonico, c'est-à-dire que la précision atteinte aujourd'hui avec l'aérophotogrammétrie cadastrale est telle que cette méthode peut être appliquée au levé de toutes les zones de modeste valeur des campagnes et vallées de montagne (instruction III). Une augmentation future de la précision rendrait la photogrammétrie applicable pour la mensuration dans nos zones de l'instruction II. Nous continuerons nos recherches dans ce sens dans un proche avenir.

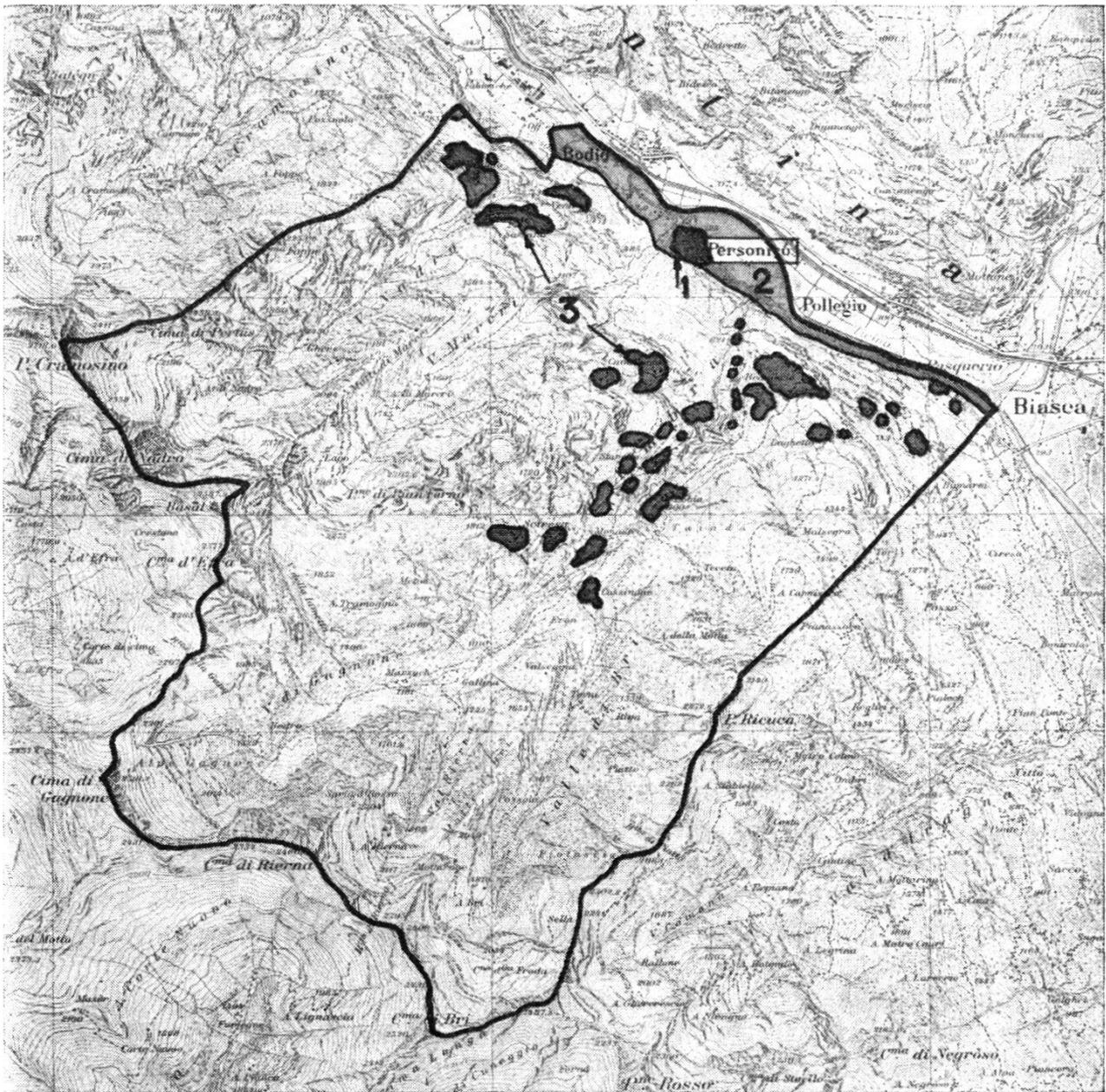
Pour les nécessités relatives au levé des territoires selon l'instruction III, et nous en avons encore 1900 km<sup>2</sup> au Tessin et 12 700 km<sup>2</sup> en Suisse, on peut dire d'avoir atteint la limite qui concilie la précision et l'intérêt économique.

Lors du dernier congrès international des géomètres de Lausanne de 1949, l'éminent délégué italien M. Santoni, membre de la III<sup>e</sup> commission, avait déjà souligné ce point en déclarant que s'il n'était pas raisonnable de fixer une limite de précision au delà de laquelle il ne fallait pas appliquer la photogrammétrie, on devait quand même mettre en rapport la précision d'une méthode avec son rendement économique. Or, pour nous la photogrammétrie constitue une méthode intéressante non seulement pour sa précision et sa rapidité mais aussi pour la diminution des frais qu'elle permet de réaliser. Cet avantage est essentiel et nous ne voulons pas le perdre!

La diminution des frais est de l'ordre de 20 % à Malvaglia, et nous savons qu'elle peut être évaluée du 25 au 40 % selon le caractère du terrain pour des levés portant sur des surfaces plus grandes.

Pour les territoires encore à lever au Tessin, cela représente une épargne de 1,5 millions de francs ce qui est très appréciable pour les très maigres finances des petites communes rurales qui doivent supporter le 20 % des frais.

(Si nous prenons par exemple le cas d'une commune de 500 ha. et un prix moyen d'une mensuration normale de 150 Fr. l'hectare, cela donne



*La commune de Personico*

Carte au 1:50 000<sup>e</sup> de la commune avec les zones de taxation de la nouvelle mensuration cadastrale. Les surfaces colorées sont de propriété privée, le reste appartient à la commune bourgeoisiale (patriziato). On remarque les petits îlots constitués par les mayens (monti) pour le levé desquels on a eu recours à la photogrammétrie combinée avec le théodolite à boussole.

une dépense de 75 000 Fr. Le 20% épargné représente environ 20 000 Fr. dont 4000 (20%) au bénéfice de la commune. Pour les petites communes de montagne, cette somme représente presque l'entrée fiscale d'une année entière! C'est exactement ce que recherchait la III<sup>e</sup> commission du congrès international de Lausanne (méthodes, instruments, photogrammétrie) dans sa résolution finale où, après avoir constaté les progrès techniques et théoriques dans le domaine des applications de l'aérophoto-

togrammétrie aux mensurations cadastrales, elle recommandait vivement aux services du cadastre d'étudier soigneusement les possibilités de cette méthode notamment en ce qui concerne le prix des travaux.

Elle soulignait en outre qu'une collaboration entre géomètres et photogrammètres et une division convenable du travail entre eux favoriseraient les progrès tant au point de vue économique que technique.

Ici nous touchons un autre point, celui de la sensibilité des géomètres vis-à-vis de la nouvelle méthode. Les craintes que nous pouvions avoir à ce sujet il y a seulement quelques années ont disparu. Les géomètres de chez nous, très occupés aux travaux de remaniement parcellaire, ont vite fait de comprendre l'intérêt pratique de la photogrammétrie et l'aide précieuse qu'elle pouvait leur donner pour le levé des terrains difficiles de nos communes de montagne.

Ayant collaboré eux-mêmes, en bonne partie, aux levés photogrammétriques que nous avons fait dans les dix dernières années, surtout pour l'identification des photogrammes sur le terrain, ils ont pu saisir l'intérêt technique de la méthode, sa rapidité, sa précision, la possibilité d'avoir tous les détails et surtout pour les terrains difficiles, pour le levé des gorges profondes des torrents, si fréquentes dans nos communes de montagne.

Ainsi, dans les cas plus récents, on a assisté au fait que le géomètre même demande la collaboration du photogrammètre pour le levé cadastral après le remaniement parcellaire.

On étudie alors le terrain et on fixe les zones à lever par avion et celles à mesurer par la méthode normale de la tachéométrie (d'habitude le village et ses alentours immédiats).

La coordination des deux levés est facile si l'on atteint des précisions telles qu'à Malvaglia, c'est-à-dire un écart absolu moyen de l'ordre de  $\pm 12$  cm.

Il est évident qu'on pourrait lever le village aussi par la photogrammétrie en disposant un réseau de points choisis au préalable, à déterminer soigneusement à l'autographe et à transformer, pour les besoins de la mise à jour.

Du point de vue de la dépense, cela représenterait sûrement un avantage.

Les autorités cadastrales pourront toutefois concilier les choses en tenant compte des difficultés de la zone à lever, des avantages financiers, de l'urgence de la mensuration et du degré d'occupation des géomètres.

Dans l'établissement du cadastre de nos communes de montagne, nous avons eu à résoudre un autre problème, celui des levés des îlots constituant les mayens ou des bois privés le long des torrents profonds.

Dans les deux cas, il s'agit toujours de terrains plus ou moins rocheux, plus ou moins couverts de végétation et en tout cas très difficiles à lever par les méthodes ordinaires (voir clichés de la commune de Personico).

Ici la photogrammétrie offre un immense avantage pratique car le travail sur le terrain est limité à la signalisation des bornes ou croix de limite et à l'identification après vol.

Mais elle offre aussi les désavantages inhérents à la végétation car si le terrain est couvert, les signaux ne sont pas visibles ou le sont difficilement. Dans ces cas – à Personico par exemple – on a eu recours à une combinaison de la photogrammétrie et du levé au théodolite à boussole; avec la première on détermine les points de base auxquels se rattachera le second pour ses cheminements magnétiques. Les résultats obtenus par ce système, compte tenu de la moindre valeur des terrains intéressés, sont très bons.

En terminant ces considérations d'ordre général ou particulier sur nos essais de levé photogrammétrique appliqué au cadastre, nous croyons pouvoir exprimer la plus grande satisfaction pour les résultats atteints qui dépassent les prévisions les plus optimistes qu'on pouvait avancer il y a une vingtaine d'années.

Combien de chemin parcouru en effet depuis 1936 où nous avons organisé le premier essai de lever provisoire du parcellaire d'une commune, avant le remaniement!

Les résultats encourageants et l'aide continue et précieuse de la direction fédérale du cadastre – du regretté Dr. Baltensperger d'abord et ensuite de M. le directeur Härry, pionnier de la photogrammétrie en Suisse – et la collaboration active et féconde d'un jeune et vaillant photogrammètre tessinois, qui a su créer et développer un bureau photogrammétrique qui s'est affirmé par ses bons travaux, nous ont permis de continuer les essais qui ont abouti à l'organisation et à l'exécution systématique des cadastres provisoires dans les communes tessinoises qui étaient encore dépourvues de plans et, ensuite, à la mise au point d'une méthode moderne de cadastration définitive qui permet de réaliser une épargne remarquable d'argent et de temps (le temps c'est encore de l'argent) sans rien perdre de la précision du travail.

Pour un petit canton de montagne qui a encore de grands problèmes à résoudre et qui, depuis des années, mène une action énergique pour améliorer, par les remaniements parcellaires et le renouvellement de l'agriculture, la cadastration et la mobilisation du crédit foncier, les conditions de ses habitants et surtout de la classe paysanne, ces résultats sont certainement heureux et à marquer par une pierre blanche sur le chemin du progrès.

## **Bericht über die Konferenz der Schweiz. Kulturingenieure vom 18. bis 20. Juni 1953, im Kanton Schaffhausen**

*Von Albert Scherrer, Kulturingenieur, St. Gallen*

Mit dem Berichterstatter haben es bestimmt auch alle übrigen Tagungsteilnehmer als vorteilhaft empfunden, daß ihnen die Konferenzakten bereits einige Zeit vor der Konferenz zugestellt worden sind. Damit wurden sie in die Lage versetzt, sich an Hand des vom Meliorationsamt des Kantons Schaffhausen zur Verfügung gestellten sehr reichhaltigen