

**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:** 98 (2000)

**Heft:** 2

**Artikel:** Une station totale au service des travaux hydrographiques : mise au point d'une méthodologie pour le levé de profils en rivières

**Autor:** Martin, P.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-235622>

### **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:** 14.03.2025

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

# Une station totale au service des travaux hydrographiques

## Mise au point d'une méthodologie pour le levé de profils en rivières

Pour répondre à des demandes fréquentes de nos clients et dans le cas particulier présenté ci-après de l'office fédéral de l'économie des eaux (OFEE) de fournir des profils en travers de fleuves et de rivières nous avons développé une méthode de travail avec l'aide de Topcon Suisse. Cet article présente les critères de choix de cette méthodologie, ses avantages et ses limites.

*Um den häufigen Anforderungen unserer Kunden zu genügen, und im besonderen hier vorgestellten Fall des Bundesamtes für Wasserwirtschaft, Querprofile in Flüssen und Bächen zu erstellen, haben wir eine Arbeitsmethode mit Hilfe von Topcon Schweiz entwickelt. Dieser Aufsatz zeigt die Kriterien für die Wahl dieser Methodologie, ihre Vorteile und Grenzen.*

Per soddisfare le frequenti richieste dei nostri clienti e, nel caso specifico, far fronte al mandato dell'Ufficio federale dell'economia delle acque (UFEA) di fornire sezioni di fiumi e ruscelli abbiamo sviluppato una metodologia di lavoro con l'aiuto della Topcon Svizzera. L'articolo illustra i criteri di scelta di questa metodologia, i suoi vantaggi e i suoi limiti.

P. Martin

Notre mandat était de livrer environ deux cents profils en travers d'un fleuve. Ces mesures permettent de contrôler l'engravement du lit du fleuve. Elles s'inscrivent comme une base aux mesures préventives dans la lutte contre les crues.

Les deux cents profils sont situés sur le Rhône. La limite aval est l'embouchure du fleuve dans le Lac Léman et la limite amont, à environ 30 km, près du barrage de Lavey.

Dans ce secteur le Rhône fait frontière entre les cantons de Vaud et du Valais. Le commettant pour cette opération est l'office fédéral pour l'économie des eaux (ci-après OFEE). Par délégation de L'OFEE le canton de Vaud (SESA) assurait le contrôle qualité, la gestion financière du projet et la liaison/coordination avec l'Etat du Valais.

### Principe des mesures

La campagne de mesure a été précédée de deux opérations importantes. La pre-

mière consistait, pour les voyers des deux cantons riverains, à faire déboiser une tranchée sur chaque rive pour permettre les visées en travers du fleuve. La seconde opération a été la détermination des coordonnées nationales de tous les repères.

Ces travaux préliminaires réalisés nous avons passé aux levés des profils.

Chaque profil est composé de trois parties:

- Une rive droite, Vaudoise, avec un chemin de rive sur le bord duquel une borne ou rail marque l'origine du profil. Puis un talus qui conduit du lit majeur au lit mineur dans lequel s'écoule le fleuve hors des périodes de crues.
- Une partie centrale, immergée dont les profondeurs en régime d'étiage peuvent varier entre 0.5 m et 7 m.
- Une rive gauche, Valaisanne, avec un talus qui conduit du lit mineur au lit majeur. Au sommet du talus se trouve une borne ou un rail qui marque la fin du profil puis le chemin de rive.

La détermination x, y et z des bornes et/ou



Fig. 1: L'opérateur lève une rive du fleuve, dans sa main gauche le carnet électronique de terrain (Husky). L'instrument assure la poursuite du prisme pour un levé par une seule personne.

des rails avait été réalisée lors d'une première campagne de mesures. Nous traiterons donc ci-dessous de la partie de notre mandat relative aux levés des deux rives de chaque profil et du levé bathymétrique de la partie immergée.

### Caractéristique du secteur

L'ensemble du secteur peut être décrit comme suit:

Les berges: De très escarpées (falaises) à talus à pentes douces.

Végétation: De très dense à nulle.

Navigation: D'agréable à sportive.

### Cahier des charges de l'OFEE

Afin que les résultats des campagnes successives de mesures sur tous les fleuves de Suisse puissent être comparés il est incontournable de disposer de normes de qualité. De ces critères de qualité figurant

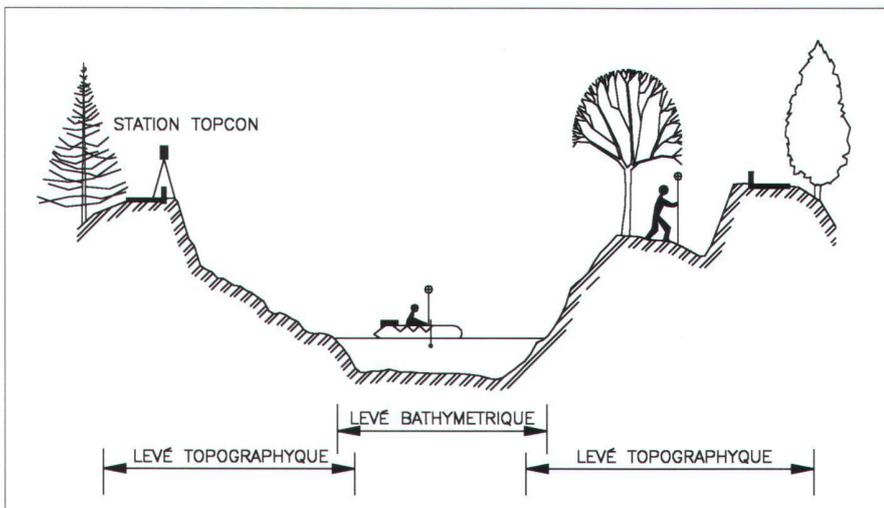


Fig. 2: Principe des mesures.

dans ce document découlent les contrôles à réaliser.

Pour les parties du profil accessibles à pied l'OFEE fixe la détermination du x, y et z à  $\pm 1$  cm.

Pour la partie immergée du profil l'OFEE fixe une navigation dans un fuseau max. de  $\pm 1$  m

à cheval sur l'axe du profil. Les altitudes du fond seront déterminées à  $\pm 5$  cm.

## Choix de la méthode

Les critères ci-dessus ainsi que les facteurs économiques nous ont imposé la procédure. D'autre part, nous avons pris en compte les éléments suivants:

### En priorité:

La vitesse élevée de poursuite du prisme avec mesure en continu des distances (mesures cinématiques).

### Puis ensuite:

- Facilité de prise en main de l'instrument.
- Rapidité de mise en station.
- Contrôle en continu de l'altitude du plan d'eau.
- Confort pour les échanges et les transferts de données.
- Possibilité d'implanter rapidement des nouvelles stations.
- Insensibilité à la couverture végétale.
- Compatibilité avec le soft de navigation et les écho-sondeurs.

## Moyens engagés

Sur le fleuve, un bateau de 4.50 m motorisé avec 25 CV. A bord un écho-sondeur graphique et digital livrant ses mesures à un PC. Dans le PC un soft de navigation et de collecte des données.

Sur la rive, une station totale automatique Topcon AP-L1A décrite en détail ci-dessous. Entre la station totale et le carnet électronique de terrain une liaison radio. L'instrument choisi pour cette campagne de mesure est un tachéomètre motorisé

à poursuite de prisme Topcon AP-L1A. Le système de poursuite du prisme utilise des détecteurs de position constitués de photodiodes à quatre quadrants, il est indépendant du système de mesure. Le système de poursuite de l'AP-L1A est paramétrable par rapport au travail à effectuer, sensibilité, force du signal et vitesse de poursuite.

Cette station autonome est équipée de servomoteurs puissants, alimentés par une batterie externe. Le Topcon AP-L1A est capable de poursuivre un prisme se déplaçant à une vitesse de 63.5 km/h à une distance de cent mètres, tout en mesurant les distances en mode tracking. Un modem radio intégré dans l'instrument permet de communiquer et télécommander l'instrument depuis le carnet de terrain Husky FS/2 lui aussi relié à un modem radio. Grâce à l'unité de prisme Topcon A3, ensemble multi directionnel de prismes, le bateau est poursuivi constamment et dans n'importe quelle position.

Ce procédé ressemble de prêt aux mesures GPS temps réel, mode cinématique. L'avantage d'un instrument automatique par rapport à un système GPS dans le cas précis de ce mandat est évi-



Fig. 3: L'opérateur reçoit en temps réel sa position, ce qui lui permet de naviguer avec précision sur le profil à lever.

dent, vu la forte densité de forêt tout au long des rives du fleuve. La précision angulaire de 0,6 mg et la précision de mesure des distances de  $\pm 10 \text{ mm} + 2 \text{ ppm}$  en mode tracking (5 mesures par secondes) garantissent de meilleurs résultats que les systèmes GPS surtout au point de vue altimétrie.

## Déroulement du levé d'un profil

Une station totale est implantée sur une rive, près ou sur l'un des repères. L'opérateur lève la rive depuis le repère et jusqu'au bateau. Il enregistre les données dans son carnet électronique de terrain (il reçoit par radio, en continu, sa position par rapport à l'axe du profil).

En arrivant dans le bateau il connecte son carnet électronique à l'ordinateur de bord et fixe la canne avec le prisme sur le bateau. Dès cet instant le bateau via le soft de navigation va connaître en continu sa position exacte. En navigant dans le fuseau prescrit, marqué à l'écran, l'ordinateur prend les profondeurs provenant de l'écho-sondeur et les positions provenant du Topcon, et les place dans un fichier.

En arrivant sur l'autre rive l'opérateur déconnecte son carnet électronique, récupère la canne et procède au levé de

terrain jusqu'au rail ou borne marquant la fin du profil.

Pour assurer une bonne continuité entre le levé du terrain enregistré dans le carnet de terrain électronique et le levé bathymétrique réalisé par l'écho-sondeur plusieurs points étaient pris près des rives, dans le lit du fleuve, avec les deux moyens.

## Durée des opérations

Le levé d'un profil durait de 25 à 45 minutes. Nous pouvions ainsi lever de 10 à 15 profils par jour. Cependant, compte tenu des paramètres cités au point suivant nous avons levé en moyenne 7 profils par jour.

## Conclusions

Les deux points faibles de cette procédure sont:

### *Les temps non productifs:*

Ils sont importants. Il s'agit en particulier des opérations de mise à l'eau et de repli du bateau, du montage et démontage de l'instrumentation à bord, de la calibration de l'écho-sondeur. Ces trois éléments représentaient environ trois heures par jour.

### *La météo et les crues:*

D'autre part, une forte sensibilité à la pluie (connectique et ordinateur de bord) et, pour la navigation le régime du fleuve (crues) représentaient également un handicap. Celui-ci limitant les jours d'interventions possibles et imposant une planification à court terme donc une grande disponibilité.

Par contre, cette procédure s'est montrée très satisfaisante sur tous les points et en particulier sur le plan technique puisque nous n'avons aucune panne à déplorer.

Au titre des avantages soulignons encore l'intérêt représenté par la mesure en temps réel de l'altitude de la sonde de l'écho-sondeur. Chaque vague et chaque mouvement vertical du bateau était enregistré permettant de définir avec précision l'altitude du fond.

Pierre Martin

Bureau Pierre Martin SA

Spécialistes en travaux subaquatiques

et hydrographiques

La Croix

CH-1410 Thierrens

**Abonnementsbestellungen  
unter folgender Adresse:**

**SIGWERB AG  
Dorfmatenstrasse 26  
CH-5612 Ullmergen  
Telefon 056 / 619 52 52  
Telefax 056 / 619 52 50**

**Jahresabonnement 1 Jahr:  
Inland sfr. 96.—, Ausland sfr. 120.—**