

<b>Zeitschrift:</b>	Mensuration, photogrammétrie, génie rural
<b>Herausgeber:</b>	Schweizerischer Verein für Vermessung und Kulturtechnik (SVVK) = Société suisse des mensurations et améliorations foncières (SSMAF)
<b>Band:</b>	72-M (1974)
<b>Heft:</b>	3
<b>Artikel:</b>	Un nouvel exemple d'application de la mesure de directions et de distances pour la détermination de points fixes
<b>Autor:</b>	Ansermot, B.
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-227084">https://doi.org/10.5169/seals-227084</a>

### 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:** 12.02.2026

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

# Un nouvel exemple d'application de la mesure de directions et de distances pour la détermination de points fixes

B. Ansermot

## Résumé

La mesure combinée de directions et de distances convient parfaitement à la détermination de nouveaux points fixes. MM. Frund et Horisberger l'ont montré dans un article paru récemment; notre but est de confirmer leurs résultats en présentant un nouvel exemple.

## 1. Introduction

Dans le numéro 9/73 du présent bulletin, MM. Frund et Horisberger ont montré qu'il est nécessaire de contrôler la triangulation de IV<sup>e</sup> ordre avant de vouloir déterminer un réseau complémentaire de points fixes et que la mesure électronique des distances, associée à un théodolite à secondes, permet d'effectuer valablement ce contrôle.

Les auteurs ont illustré leur étude par deux exemples tirés de syndicats d'améliorations foncières de la région du Lavauz.

Le but de ce nouvel article est de confirmer leurs résultats en présentant un troisième exemple tiré du «Syndicat autoroute» N° 33, sur la commune d'Oulens.

## 2. Réseau de points fixes du syndicat d'Oulens

Le syndicat d'améliorations foncières d'Oulens comprend 260 ha de terrains agricoles. La topographie y est régulière et la visibilité bien dégagée. Il fallait déterminer, dans ce périmètre, environ 80 points fixes nécessaires aux travaux du remaniement parcellaire.

Les conditions topographiques favorables nous ont fait choisir la méthode du levé polaire avec mesure électronique des distances. Cette méthode implique la détermination d'un réseau de base servant d'une part au contrôle de la triangulation et d'autre part au levé polaire. Nous avons établi un programme détaillé des mesures en fonction du Distomat DI10 et du T2. Ce programme, bien étudié, est indispensable à une avance rapide des opérations de terrain.

Toutes les directions horizontales ont été mesurées en deux séries pour les points du réseau de base et en une série pour les points levés polairement. Les angles verticaux ont été mesurés en une seule série pour tous les points. En règle générale chaque direction horizontale est accompagnée de la distance correspondante.

## 3. Calcul du réseau de base

Le réseau de base comprend 8 points de triangulation et 6 points nouveaux améliorant les liaisons et la structure de l'ensemble (fig. 1).

Les moyens à notre disposition (ordinateur CDC de l'EPFL) nous ont permis de traiter la compensation de ce réseau d'une manière globale, sous la forme d'un réseau mixte libre ayant les caractéristiques suivantes:

Nombre de points et de stations 14

Nombre d'observations 82

Nombre d'observations surabondantes 43

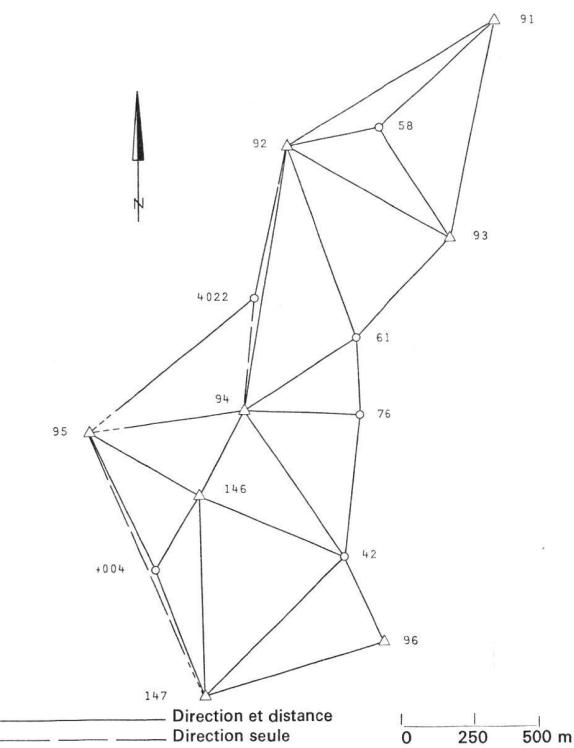


Fig. 1 Réseau de base du syndicat d'Oulens

Les erreurs moyennes à craindre sur les coordonnées compensées ne dépassent pas 6 mm et les écarts résiduels sur les observations compensées sont tous inférieurs à  $\pm 1$  cm. Ces valeurs montrent l'excellente qualité des nouvelles mesures et garantissent le contrôle de la triangulation en place.

La compensation altimétrique du réseau de base a été faite selon la méthode des observations médiates; ses caractéristiques sont les suivantes:

Nombre de points et de stations 14

Nombre de différences de niveau 29 (dont 25 réciproques)

Nombre d'observations surabondantes 16

Les erreurs moyennes à craindre sur les altitudes compensées ne dépassent pas 1,6 cm.

## 4. Ajustage sur la triangulation de IV<sup>e</sup> ordre

Une transformation de Helmert basée sur les 8 points de triangulation du périmètre fait apparaître des discordances de l'ordre de 7 à 8 cm pour 3 d'entre-eux. Après plusieurs essais nous n'avons conservé que 5 points d'ajustage choisis pour les raisons suivantes:

- Ils sont bien répartis dans le périmètre.
- Leurs écarts résiduels ne dépassent pas 3,3 cm.
- La correction d'échelle est voisine de celle de la transformation globale.

Cette correction d'échelle mérite la remarque suivante: On pourrait croire que l'échelle de la triangulation de IV<sup>e</sup> ordre est incorrecte dans ce secteur puisque nous devons augmenter nos distances mesurées de 7,5 cm par kilomètre. Cependant

dant il semble plus vraisemblable que ce soient des discordances locales ou des déplacements de bornes trigonométriques qui se traduisent entre autre, lors de la transformation, par un facteur d'échelle. En effet en prenant d'autres points d'ajustage nous obtenons une autre variation d'échelle.

En altimétrie, l'ajustage résulte d'une simple translation verticale. Les écarts résiduels se situent entre  $-6$  et  $+5$  cm. En conclusion de ce chapitre nous pouvons dire que les mesures relatives au réseau de base sont très cohérentes et qu'elles permettent de déceler des discordances entre les points de triangulation de l'ordre de  $7$  à  $8$  cm en plan et  $5$  à  $6$  cm en altitude.

### 5. Calcul des nouveaux points fixes

Les nouveaux points fixes ont été déterminés par double levé polaire à partir des stations du réseau de base. Une polygone à longs côtés permet de traverser le village.

Les coordonnées définitives résultent d'une part de la moyenne arithmétique des deux déterminations planimétriques et d'autre part de la moyenne pondérée des deux déterminations altimétriques.

Les résultats de ces doubles levés sont excellents puisque le 78% des écarts entre deux déterminations planimétriques est inférieur à  $1,5$  cm et que le 79% des écarts altimétriques ne dépasse pas  $3$  cm comme le montrent les histogrammes suivants:

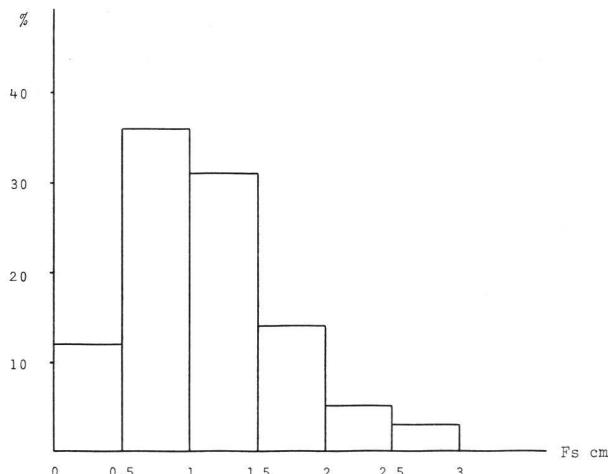


Fig. 2 Double levé: histogramme des écarts planimétriques

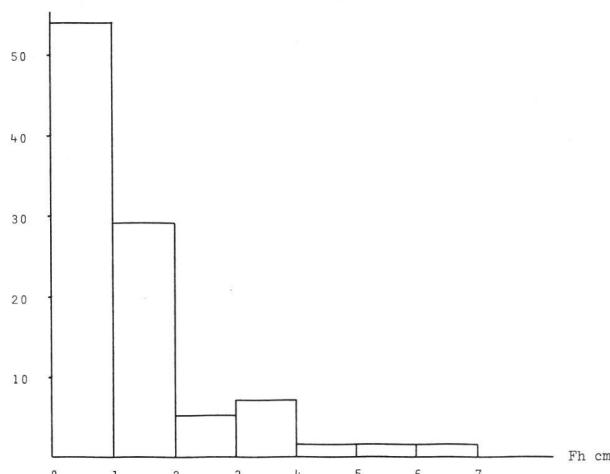


Fig. 3 Double levé: histogramme des écarts altimétriques

### 6. Tests des méthodes de mesure et de calcul

Il nous a semblé intéressant de compenser le réseau de base, à titre de test, des manières suivantes:

- avec une seule série complète à chaque station,
- avec une série en position directe seulement,
- avec deux séries complètes, sans les distances.

Chacun de ces calculs nous fournit un registre de coordonnées que nous ajustons sur les coordonnées cadastrales puis que nous comparons avec le registre basé sur l'ensemble des mesures. L'ajustage se fait sur les mêmes points que ceux dont nous avons parlé au paragraphe 4, afin que la comparaison soit valable.

Les trois calculs conduisent à des résultats que l'on peut considérer, en regard de la précision demandée, comme équivalents au résultat fourni par la totalité des mesures. En effet les différences sur les coordonnées ne dépassent pas  $1,2$  cm (à une exception près), la moyenne étant de  $0,4$  cm. Nous avons ensuite calculé, pour le cas b, tous les points nouveaux par double levé polaire comme précédemment. Nous ne tenons donc compte que des mesures faites dans une seule position de la lunette, en corrigeant cependant les angles verticaux de l'erreur de collimation déterminée par quelques mesures préalables.

Les histogrammes suivants (fig. 4 et 5) nous donnent la répartition des écarts entre les résultats de ce calcul et du calcul global.

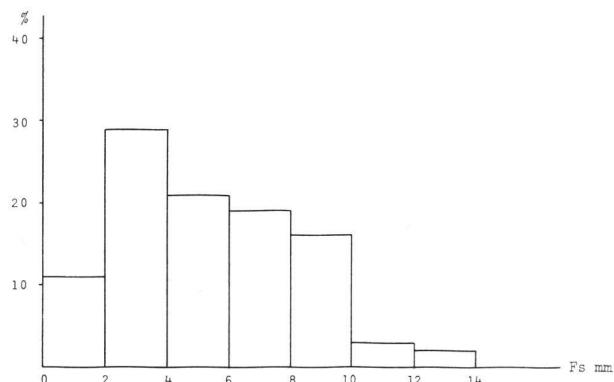


Fig. 4 Planimétrie: comparaison des deux calculs

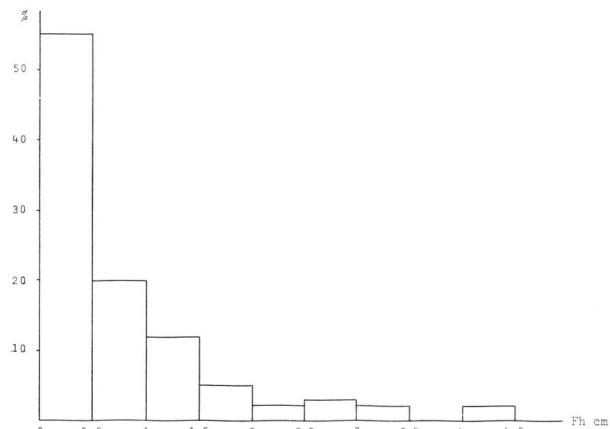


Fig. 5 Altimétrie: comparaison des deux calculs

Cette comparaison nous montre que tous les écarts planimétriques sont inférieurs à  $1,5$  cm et que seulement 2 points présentent des écarts altimétriques supérieurs à  $3$  cm.

Cependant il faut bien se rendre compte que cette précision est artificielle car les mesures que nous avons utilisées pour ce test, proviennent d'une série complète. Les fautes éventuelles, mises en évidence par les mesures en deuxième position, ont donc déjà été corrigées sur le terrain, ce qui n'aurait pas été le cas si on avait effectivement mesuré dans une seule position de la lunette.

Ces quelques tests confirment une constatation déjà connue, à savoir que dans ce genre de travaux, les mesures de directions en deuxième position de la lunette, comme d'ailleurs le principe de la double détermination polaire, n'apportent pas un gros gain de précision ; leur rôle est cependant capital comme moyen de contrôle efficace. C'est en quelque sorte le prix de la sécurité.

## Drainagemaschinen mit Sohlensteuerung

R. Karlen

### Einleitung und Inhalt

Im Ausland werden seit Jahren mit Erfolg Drainagemaschinen gebaut und eingesetzt. Die Erfahrungen aus diesem Einsatz sind zum Beispiel bei der Neufassung der DIN 1185, Dränung [1] 1970 verarbeitet worden. In Entwicklungsländern, wo innert kürzester Zeit die Landwirtschaft organisiert und aufgebaut werden muß, können die Probleme der Entwässerung, Entsalzung und Bewässerung nur durch modernsten Maschineneinsatz gelöst werden. Seit bald zwei Jahren werden in größerem Umfange im bernischen Mittelland mit Erfolg zwei Drainagemaschinen eingesetzt. Die gewonnenen Erfahrungen werden hier mitgeteilt, sie erheben nicht Anspruch auf Vollständigkeit, sondern sollen dazu anregen, sich mit der Frage zu beschäftigen, wie weit neueste Baumethoden bei uns zur Anwendung gelangen können.

### Inhalt

1. Funktionsprinzip und Stand der Entwicklung der Geräte
2. Praktische Erfahrungen und Preisvergleiche
3. Grundlagen für Projektierung und Bauleitung
4. Zusammenfassung.

### 1. Funktionsprinzip und Stand der Entwicklung der Geräte

#### 1.1. Drainagemaschinen mit Sohlensteuerung und Grabenöffnung

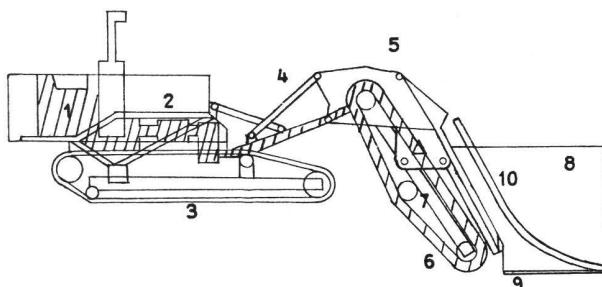


Abb. 1 Prinzipskizze, Querschnitt «Hoes Gigant». 1 Motor / 2 Getriebe / 3 Raupenlaufwerk / 4 Arbeitsbaumausleger / 5 Arbeitsbaum mit / 6 Fräskette / 7 Räumschnecken / 8 Verlegekasten / 9 Sohlenausformer / 10 Rohrverlegerutsche (siehe auch Abb. 3, 4, 6).

#### Aufbau der Maschine:

Der gesamte Arbeitsbaum ist in einem Punkt etwa in der Mitte auf dem Raupenlaufwerk drehbar gelagert und stützt sich mit dem Rohrverlegeschacht auf der gewachsenen Grabensohle ab. Das Laufwerk 3 überwindet Unebenheiten ohne Höhenunterschiede auf den Arbeitsbaum zu übertragen.

#### Sohlensteuerung:

Je nach Maschinentyp und Marke kommen verschiedene Systeme vor.

### Introduction et contenu

A l'étranger, des machines à drainage se construisent et s'utilisent depuis des années, et avec de bons résultats. Ces expériences ont servies, entre autres, lors de la révision de la DIN 1185, Dränung [1] 1970. Dans les pays en voie de développement, où l'agriculture doit être organisée et mise sur pied en très peu de temps, les problèmes du drainage, du dessalage et de l'irrigation ne sauraient être résolus qu'à l'aide des machines les plus modernes. Dans la région du plateau bernois, deux machines à drainage sont utilisés à profit depuis près de deux ans. Cet article donne un aperçu des expériences acquises en l'occurrence, dans le but d'animer la discussion sur la question de savoir dans quelle mesure des méthodes de construction très modernes peuvent être introduites chez nous.

### Contenu

1. Principes de fonctionnement et degré de développement du matériel
2. Expériences pratiques et comparaison des prix
3. Bases pour les projets de construction et la conduite des travaux
4. Résumé.

- Korrektur durch den Fahrer über die Hydraulik durch *visuelle Anpassung* an die durch Profiltafeln oder durch Laserstrahl festgelegte parallele Linie zur projektierten Grabensohle. (Profiltafelabstand ca. 30 m) (siehe Abb. 10.)
- *Automatische Korrektur* durch Abnahme der Höhe an einem gespannten Draht mit elektromagnetischem Steuergerät welches die Impulse auf die Hydraulik automatisch überträgt.
- *Automatische Korrektur durch Laserstrahl auf eine Photozelle* gerichtet, welche die Steuerimpulse auf die Hydraulik automatisch überträgt.

#### Grabarbeiten:

Die umlaufende Fräskette 6 löst den Boden und fördert ihn gleichzeitig nach oben. Die Räumschnecken 7 am Arbeitsbaum schwimmend angebracht, laufen auf der Grabenkante und legen den Boden zu beiden Seiten des Grabens ab.

#### Ziehen der Sohle:

Der Arbeitsbaum mit dem Rohrverlegeschacht 8 stützt sich auf die Grabensohle ab, die Glättung und Profilierung geschieht durch den nachschleifenden Sohlenausformer 9.

#### Rohrverlegung:

Tonrohre werden auf der Rutsche 10 kontinuierlich zur Arbeitsgeschwindigkeit durch den Rohrverlegeschacht auf die Grabensohle geführt. KD-Rohre (Flexrohre laufen ab einer Haspel, Stangenrohre werden laufend ineinander gesteckt) laufen über die Rutsche in den Verlegeschacht und werden