

**Zeitschrift:** Mensuration, photogrammétrie, génie rural  
**Herausgeber:** Schweizerischer Verein für Vermessung und Kulturtechnik (SVVK) =  
Société suisse des mensurations et améliorations foncières (SSMAF))  
**Band:** 71-M (1973)  
**Heft:** 6

**Artikel:** Quelques méthodes modernes d'irrigations souterraines et  
superficielles et de conservation des sols : considérations émises lors  
des Journées d'Etudes de la Commission Internationale du Génie  
Rural, Florence 1972

**Autor:** Regamey, P. / Benhsain, F.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-226394>

### **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:** 29.04.2026

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

6.13

In einer wichtigen Frage ist die Kommission geteilter Meinung. Soll man, solange man im Rahmen der Stufe 1 arbeitet, nur das Koordinatenverzeichnis der Grenzpunkte nachführen und auf die zentrale Speicherung beziehungsweise die Nachführung der Parzellendefinitionen verzichten? (Diese Situation kommt zurzeit ohnehin kaum in Frage.)

Eine Minderheit der Kommission ist der Auffassung, daß im Zeitpunkt, wo viele Nachführungen von der Stufe 1 in die Stufe 2 übergehen werden, die methodischen Möglichkeiten und die Kosten für die Erfassung der Parzellendefinition und auch für die Digitalisierung der Situationszeichnungen günstiger als heute sein werden, so daß zuzuwarten sei; die Mehrheit vertritt die Meinung, diese Speicherung sei als «Vorausinvestition» sofort vorzunehmen, damit beim Stufenwechsel nicht zusätzliche Kosten den Übergang zur besseren Lösung verhinderten oder doch verzögerten. Im weiteren gewänne man bei der Sofortlösung bereits wertvolle Erfahrungen.

### 7. Ziele für die Weiterarbeit

Aus Ziffer 6 ergeben sich folgende Zielsetzungen für die kurzfristige Weiterarbeit:

7.1

Es ist kurzfristig abzuklären, wie für die schubweise Nachführung von TC-Systemen mit programmierter Datenkontrolle der Datentransfer zur zentralen Datei organisiert werden könnte und wie für andere (isolierte) Tischcomputer oder konventionelle Rechenmaschinen die Datenübertragung an den Großcomputer berechnungstechnisch und organisatorisch in die Wege zu leiten sei.

7.2

Es ist mit den in Entwicklung begriffenen Terminalsystemen abzuklären, welche Betriebskosten für eine direkte ferngesteuerte Nachführung anfallen und wie groß der Aufwand für die Zuverlässigkeitsberechnungen wäre.

7.3

Es scheint der Kommission nicht zweckmäßig, Minimalanforderungen für TC zu formulieren; wesentlicher wären Normen über die zu verwendende Software und die Resultatdarstellung.

## 8. Zusammenfassung

8.1

Die Kommission wird sich voraussichtlich zu Beginn des nächsten Jahres wieder mit der «Nachführung» befassen. Die zu verfolgenden Entwicklungsrichtungen sind vorgezeichnet. Erfüllt die Terminallösung die ersten Erwartungen, so stände natürlich diese Entwicklung im Vordergrund der zukünftigen Arbeit.

Falls die Terminallösung aber zurückhaltend beurteilt würde, so ergäbe sich eine Intensivierung der Arbeit an den TC-Systemen.

8.2

Abschließend soll betont werden, daß die TC-Systeme in jedem Fall ein wichtiges Glied in der Entwicklung der Nachführung der ADV-Grundbuchvermessungen sind. Wesentlich ist, eine Kontinuität in der Systementwicklung herbeizuführen, damit der Übergang von der Stufe 1 zur Stufe 2 nicht einen Systemwechsel mit sich bringt, sondern lediglich eine neue Form des Zugangs zur zentralen Datei darstellt.

---

## Quelques méthodes modernes d'irrigations souterraines et superficielles et de conservation des sols

Considérations émises lors des Journées d'Etudes de la Commission Internationale du Génie Rural, Florence 1972

P. Regamey et F. Benhsain

### Résumé

Sous les auspices de la Commission Internationale du Génie Rural se sont tenues à Florence, du 12 au 16 septembre 1972, les Journées d'Etudes de la première Section de la CIGR, relatives à:

1. L'irrigation de surface et l'irrigation souterraine
2. La défense des sols contre l'érosion

Le premier sujet (irrigation de surface et irrigation souterraine) traite des problèmes particuliers concernant l'amenée et la distribution de l'eau, l'arrosage dans le cadre des irrigations de surface, ainsi que certains problèmes concernant les irrigations souterraines et les irrigations localisées.

Le deuxième sujet (la défense des sols contre l'érosion) porte sur les recherches sur l'érosion et sur la protection du sol contre l'érosion, ainsi que sur les expériences déjà faites et sur les réalisations accomplies dans le domaine de la protection du sol.

\* Les rapports et comptes rendus sont publiés par le Secrétariat du Comité Italien de la Commission Internationale du Génie Rural: «Istituto di Idronomia Montana, Piazzale delle Cascine 18, 50144 Firenze».

### Zusammenfassung

«Betrachtungen über moderne Methoden der unterirdischen und Oberflächenbewässerung und der Bodenerhaltung»

Vom 12. bis 16. September 1972 fanden in Florenz unter der Leitung der Internationalen Kommission für Landtechnik (CIGR) die Studientagungen der ersten Sektion der CIGR statt. Ihre Themenkreise waren folgende:

1. Die unterirdische und die Oberflächenbewässerung
2. Schutzmaßnahmen gegen die Bodenerosion

Im ersten Thema werden die besonderen Probleme der Wasserzuleitung und -verteilung im Zusammenhang mit der Oberflächenbewässerung behandelt sowie einige Fragen betreffend die unterirdischen und lokalisierten Bewässerungsmethoden.

Das zweite Thema befaßt sich mit der Erforschung der Bodenerosion und den Schutzmaßnahmen gegen dieselbe; ferner werden die Erfahrungen und bereits erzielten Ergebnisse auf dem Gebiet des Bodenschutzes aufgezeigt.

## 1. Irrigation de surface et irrigation souterraine

Ce thème a été traité en 3 chapitres :

### 1.1 Irrigation de surface

- Rappel des principaux problèmes concernant l'amenée et la distribution des eaux d'irrigation de surface ;
- Problèmes concernant la distribution de l'eau à l'intérieur des exploitations ;
- Problèmes concernant l'arrosage.

### 1.2 Irrigations souterraines et irrigations localisées

### 1.3 Notes d'information sur des situations d'irrigation spécifiques

#### 1.1 Irrigation de surface

##### 1.1.1 Rappels des principaux problèmes concernant l'amenée et la distribution des eaux d'irrigation de surface :

Après avoir rappelé les principaux problèmes concernant le transport, la distribution des eaux dans le cadre des irrigations de surface, le rapporteur général considère que l'examen des mesures nécessaires, pour l'augmentation du rendement du transport et de la distribution des eaux et pour la facilité de l'utilisation des eaux de la part des usagers, peut être effectué sous trois aspects :

##### 1.1.1.1 Aspects relatifs aux revêtements des canaux d'irrigation (mesures tendant à réduire les pertes d'eau pendant le transport).

En plus du revêtement en béton traditionnel (revêtement coulé sur place à l'aide de machines automatisées, ou bien revêtement préfabriqué), nous assistons ces dernières années à l'emploi des matériaux bitumineux et des films en matière plastique. Ces derniers, par leur plasticité, offrent l'avantage

- d'être utilisés dans le cas de terrains susceptibles de varier de volume,
- d'être adaptés à des sections transversales caractérisées par des pentes de berge relativement faibles,
- d'être entretenus facilement.

##### 1.1.1.2 Aspects relatifs à la régulation des canaux d'amenée et des réseaux de distribution primaires.

Le but fondamental de ces régulations est de garantir à chaque usager les dotations d'eau auxquelles il a droit et de réduire les volumes d'eau de décharge.

La régulation des vieux réseaux d'irrigation s'effectue à l'aide de vannes qui maintiennent le niveau amont constant à l'aval des dérivations d'eau. Tant que les prélèvements d'eau par les secondaires, n'entraînent pas de grandes variations de niveau d'eau, ce système de régulation peut être applicable. Mais dans le cas contraire, pour ne pas avoir un mauvais fonctionnement hydraulique du réseau, ainsi que des pertes d'eau, il est préférable d'adopter un système amélioré de régulation par l'aval (niveau aval constant) qui permet des prélèvements d'eau, même pour des faibles débits. Afin de ne pas surdimensionner les canaux, l'amélioration du système de régulation de l'aval consiste dans l'application de commande électrique des vannes et des ordinateurs électroniques (régulation programmée, basée sur des prévisions opportunes des futures demandes d'eau).

##### 1.1.1.3 Aspects relatifs aux réseaux d'irrigation secondaires et à la distribution des eaux d'irrigation.

Les réseaux secondaires peuvent être exécutés soit :

- en canaux à ciel ouvert avec régulation automatique réalisée au moyen de vannes à niveau aval constant (solution valable surtout pour les terrains à morphologie très régulière) ;
- en conduites sous-pression permettant une distribution de l'eau à «la demande» qui éliminerait les plus grandes difficultés d'exploitation (même dans le cas des irrigations de surface).

*Remarque :* Dans certains cas, les réseaux de distribution sous-pression permettent l'emploi de systèmes d'irrigation «bivalente». Ils peuvent être utilisés soit pour l'irrigation de surface, soit pour l'irrigation par aspersion. La distribution d'eau pourra être réalisée :

- à la demande pour les irrigations par aspersion,
- au tour d'arrosage pour les irrigations de surface.

##### 1.1.2 Problèmes concernant la distribution d'eau d'irrigation à l'intérieur des exploitations :

A l'intérieur de chaque exploitation, les réseaux de distribution d'eau sont conditionnés par :

- les dimensions, les caractéristiques topographiques et pédologiques de l'exploitation,
- les réseaux de distribution secondaires.

Dans le cas où il existe une faible pression (1 à 3 m de hauteur) il est préférable de transporter l'eau par les conduites enterrées plutôt que par les canaux traditionnels.

L'évolution technique dans la fabrication des matériaux plastiques entraîne leur utilisation de plus en plus fréquente pour le transport de l'eau et pour son déversement sur les parcelles d'arrosage. Selon les exigences, ces matériaux plastiques seront munis d'orifices adaptés pour l'irrigation par ruissellement ou par l'irrigation par sillons.

##### 1.1.3 Problèmes concernant l'arrosage :

Dans le cadre des irrigations de surface, l'arrosage des surfaces exige au préalable des travaux de nivellement qui sont parfois conséquents.

Par ailleurs, le processus d'arrosage fait intervenir deux phénomènes : le mouvement de l'eau sur la surface du sol et son infiltration dans le sol. Dans le cas des irrigations par submersion continue, le phénomène d'infiltration de l'eau prend les caractéristiques d'un mouvement permanent, unidimensionnel en milieu saturé. Par contre, dans les irrigations par sillons, un phénomène «mouvement varié» à débit décroissant le long des sillons, se superpose avec le phénomène d'infiltration bidimensionnelle, en milieu non saturé.

Une étude sur l'infiltration, présentée à ce sujet, apporte une contribution spécifique sur la connaissance de certains aspects des phénomènes d'infiltration uni- et bidimensionnels dans les irrigations de surface, ainsi que des phénomènes d'infiltration tridimensionnels typiques aux systèmes d'irrigation localisée.

D'autre part, le rendement de l'arrosage est conditionné par plusieurs facteurs, tels que :

- le bon modelage des sols,
- les mains d'eau tenant compte des caractéristiques des parcelles et de la perméabilité des sols,
- les arrosages en temps utile,
- une distribution rationnelle de l'eau.

### 1.2 Irrigations souterraines et irrigations localisées

On distingue deux types d'irrigations souterraines:

- un premier type dénommé *irrigation souterraine «phréatique»* basée sur le surhaussement d'une nappe superficielle, permettant une alimentation hydrique satisfaisante des cultures. Ce système est applicable aux terrains dotés de conduites de drainage ayant des caractéristiques opportunes donnant ainsi la possibilité, par apport d'eau artificiel, de réaliser une sorte de «drainage inversé»;
- le second système appelé *irrigation souterraine «capillaire»* tend à humidifier la couche superficielle jusqu'à sa capacité de rétention maximum (afin de réduire les pertes par percolation). Ce système est réalisé au moyen de petits tuyaux en plastique (de diamètre de 10 à 15 mm) pourvus de solutions de continuité permettant la sortie d'eau d'irrigation (tuyaux sous arroseurs). Ces tuyaux sont placés, dans la couche radriculaire, à des distances de l'ordre de 1,50 m et enterrés à des profondeurs de l'ordre de 0,50 m. Cette installation sera dimensionnée de façon qu'une alimentation continue puisse satisfaire, aux besoins hydriques des cultures. Un avantage de ce système consiste dans la réduction du dimensionnement du réseau secondaire. Mais ce système d'irrigation ne peut être employé que pour des sols ayant des caractéristiques convenables: bonnes perméabilités (à exclure les sols très argileux qui ne permettent pas une bonne alimentation en eau des plantes assez éloignées des tuyaux sous arroseurs) et un substratum peu perméable.

Il existe une analogie entre ces types d'irrigation souterraine et l'irrigation localisée (irrigation goutte à goutte) qui réalise des apports d'eau localisés, à proximité des plantes et plus ou moins continus dans le temps. Les avantages de l'irrigation goutte à goutte par rapport à l'irrigation par aspersion, résident dans:

- l'insensibilité aux effets du vent,
- le développement plus réduit des mauvaises herbes,
- la diminution des pertes par évaporation.

### 1.3 Notes d'information sur des situations d'irrigation spécifiques

Certains rapports traitent de:

- certains aspects techniques et financiers de l'adaptation d'un réseau d'irrigation ancien aux modes d'irrigation modernes,
- la réorganisation intégrale d'un ancien réseau d'irrigation,
- l'étude de mise en valeur d'une zone particulière: définition des principales caractéristiques climatiques, hydrologiques et pédologiques.

## 2. Défense des sols contre l'érosion: bases scientifiques et applications techniques, expériences et réalisations

Ce thème est traité en deux chapitres:

### 2.1 Recherches sur l'érosion et sur la protection du sol contre l'érosion

- Questions préliminaires ou de base du phénomène de l'érosion
- Investigations particulières sur quelques facteurs de l'érosion
- Etudes de l'estimation et de la prévision de l'érosion
- Correction de l'érosion

### 2.2 Expériences faites au cours des travaux et réalisations accomplies dans le domaine de la protection du sol

Le rapport général désigne par le terme «érosion» la désagrégation de la surface du sol, causée par les précipitations. Après avoir rappelé les différentes sortes d'érosion (par impact, érosion laminaire, par rigoles, par fossés) que l'on rencontre dans le mécanisme propre de l'érosion, il explique que la défense des sols exige une parfaite connaissance du phénomène de l'érosion par rapport aux facteurs qui la produisent.

Si l'on considère le phénomène de l'érosion, selon sa chronologie, liée aux causes qui la produisent, on observe au moment du contact de la pluie avec le sol, l'érosion par impact. Cette érosion dépend de l'énergie cinétique de la pluie, énergie directement liée à l'intensité de la pluie à la distribution de la grosseur des gouttes de la pluie, ainsi qu'aux propriétés du sol. Cette énergie est atténuée suivant l'importance de la couverture végétale.

Cette érosion par impact est la cause primaire et décisive de la dislocation du terrain qui est entraîné par la suite par les courants de ruissellement.

Après l'impact, une partie des précipitations s'infiltré et une autre partie peut s'écouler en surface. L'érosion des eaux de ruissellement qui peut être laminaire ou qui peut se faire par rigoles suivant l'importance du ruissellement et selon l'état du sol, est l'érosion prédominante.

Les courants qui se meuvent soit en nappe continue sur la surface du terrain, soit dans les rigoles ou dans les fossés peuvent être définis comme «sujet érosif». Le sol qui, par ses propriétés, est considéré comme soutien non rigide du mouvement des courants, peut être appelé «objet d'érosion». C'est à partir de la genèse, du développement, de l'évolution du sujet érosif, qu'il est possible d'en affaiblir l'agressivité. Par ailleurs, la définition des modes d'exploitation du sol, des amendements aptes à favoriser sa conservation est possible après étude des fonctions remplies par les différentes caractéristiques de l'objet d'érosion par rapport à l'agressivité du sujet érosif.

Concernant les recherches sur la protection du sol contre l'érosion, le rapporteur général considère qu'il est possible de dégager trois orientations fondamentales:

- a) Recherches sur les causes actives ou régulatrices de l'érosion,
  - étude des aspects fondamentaux, mais préliminaires du problème, telles que les relations précipitations-débits et les interprétations du ruissellement. Ces interprétations aboutissent à des expressions de la vitesse de l'eau, qui, à cause d'une précipitation donnée, s'écoule sur un sol ayant des caractéristiques déterminées;
  - étude des aspects particuliers tels que la détermination de l'influence sur l'érosion, de la géologie, de la pédologie, de la pente, de la longueur du ruissellement et de la couverture végétale.
- b) Recherche sur l'estimation et sur la prévision de l'érosion:
  - C'est l'étude de l'intensité de l'érosion d'un territoire déterminé, sur la base des valeurs des paramètres représentatifs de tous les facteurs ou bien des facteurs considérés déterminants de l'érosion.

– Récemment des équations ont été formulées, à partir de recherches systématiques, permettant l'évaluation et donc la prévision de l'érosion dans les terrains cultivés, sur la base de coefficients exprimant le climat, la topographie, la pédologie et l'exploitation du terrain.

c) Correction de l'érosion:

- La recherche, dans ce domaine, s'intéresse directement aux moyens de s'opposer et de ralentir l'érosion des zones dégradées.
- Il s'agit d'aménagements là où l'on observe une érosion accélérée afin de la ramener dans les limites de l'érosion normale. L'intervention dans ces zones, consiste dans le reboisement, complété par des travaux d'aménagement des eaux et forêts ou bien par des réglementations spéciales des cultures.



**L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE  
FÉDÉRALE DE LAUSANNE**

cherche pour son **Institut de géodésie et mensuration:**

### **ingénieur du génie rural et géomètre**

Ce poste conviendrait à un jeune ingénieur, diplômé EPF–Lausanne, EPF–Zurich ou au bénéficiaire d'une formation jugée équivalente, ayant des aptitudes et de l'intérêt pour des travaux scientifiques.

**Entrée en fonction:** août 1973 ou date à convenir.

52

Adresser les offres de services avec curriculum vitae détaillé, copies de certificats au:

**Service du personnel de l'EPF-L, 33, av. de Cour,  
1007 Lausanne.**

P 22-1882

Gesucht in mittelgroßes Büro

### **dipl. Kulturingenieur**

mit Geometerpatent

für die Projektierung von Erschließungsanlagen, hauptsächlich Straßenbau und Siedlungswasserbau.

Eingearbeitetes Mitarbeiterteam.

Die Projektierung arbeitet Hand in Hand mit der von anderen Sachbearbeitern betreuten Planung.

Wenn Sie schon etwas Praxis haben – und den Wunsch und die Bereitschaft, sich längerfristig zu binden –, bitte ich Sie um Zustellung Ihrer Bewerbungsunterlagen und um Vereinbarung einer Besprechung.

**W. Weber, dipl. Kulturingenieur ETH  
Ingenieurbüro, Wiesenstraße 25, 5400 Baden  
Telefon 056 / 22 43 16**

43

## **Mitteilung**

Institut für Geodäsie und Photogrammetrie  
Eidgenössische Technische Hochschule Zürich

### **Geodätisches Kolloquium**

Freitag, 22. Juni 1973, 16.15 Uhr  
Hauptgebäude D. 1.1 (Untergeschoß Nord)

Prof. Dr. W. Ackermann und Dr. K. Kraus,  
Technische Universität Stuttgart:

*Photogrammetrie und automatische Datenverarbeitung in der  
Parzellarvermessung*

Die Vorträge sind öffentlich.

## **An unsere Leser**

richten wir die höfliche Bitte, bei Einkäufen die  
Inserenten dieser Zeitschrift zu berücksichtigen.

Im Herbst diplomieren an der ETH Zürich

53

## **15 Kulturingenieure**

Falls Sie eine offene Stelle in den Fachgebieten  
**Grundbuchvermessung, Planung + Güterzusammenlegung, Alpmellioration, Siedlungswasserbau oder Straßenbau haben**, schreiben Sie bitte an

**Ruedi Werder, Sonnenberg, 8914 Aeugst.**



**KANTON AARGAU**

Vergabung von

50

## **Nachführungskreisen**

Infolge Aufteilung des Bezirkes Baden in zwei Nachführungskreise werden diese zur Neubesetzung ausgeschrieben.

Vom Kanton werden Büroräumlichkeiten und Mobilien zur Verfügung gestellt.

Für jüngere patentierte Ingenieur-Geometer besteht die einmalige Gelegenheit, als freierwerbender Geometer ein eigenes Büro aufzubauen.

Weitere Auskunft erteilt Ihnen gerne der  
Kantonsgeometer, Telefon 064 21 15 91.

Bewerbungen sind erbeten an

**Kantonales Vermessungsamt  
Kyburgerstraße 15, 5001 Aarau**

P 29 - 13059