

<b>Zeitschrift:</b>	Schweizerische Zeitschrift für Vermessungswesen und Kulturtechnik = Revue technique suisse des mensurations et améliorations foncières
<b>Herausgeber:</b>	Schweizerischer Geometerverein = Association suisse des géomètres
<b>Band:</b>	22 (1924)
<b>Heft:</b>	6
<b>Artikel:</b>	Vitesse de l'eau dans les conduites de drainage [suite et fin]
<b>Autor:</b>	Diserens
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-188528">https://doi.org/10.5169/seals-188528</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:** 29.12.2025

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

ont pu admirer par un merveilleux jour de mai la route de la Corniche et la Riviera Vaudoise.

Une réception a eu lieu dans les caves de l'Hôpital de Vevey par la municipalité de cette ville.

Quelques brefs discours y ont souhaité la bienvenue à tous et ont remercié les organisateurs de cette manifestation.

Puis, après une visite des caves de M. Obrist et une dégustation de ses excellents crus, tout le monde s'achemine du côté de la gare de Lausanne où a eu lieu la dislocation.

*L'organisation.* C'est ainsi que s'est terminé ce congrès de géomètres qui laissera à tous les participants venus de toutes les parties de la Suisse le meilleur souvenir.

L'organisation du détail de ces journées avait été assumée par un comité ayant à sa tête M. Louis Hegg, Directeur du Registre Foncier à Lausanne.

Ce dernier n'ayant malheureusement, pour cause de maladie, pas pu s'occuper de l'organisation des derniers temps, ni assister à cette manifestation, il a été remplacé dans ce travail par M. Louis Diday, géomètre officiel à la Direction du Registre Foncier.

C'est lui qui s'est occupé de tous les détails de l'exposition et de l'organisation de ces journées et c'est pourquoi il a droit à la reconnaissance de ceux qui en ont bénéficié.

---

## Vitesse de l'eau dans les conduites de drainage.

(Suite et fin.)

On sait que l'erreur moyenne d'une observation est donnée par  $m = \pm \sqrt{\frac{[\Sigma \Sigma]}{n-1}}$  où  $\Sigma$  est la différence entre les valeurs des observations et celles du calcul, tandis que  $n$  indique le nombre des observations. L'erreur moyenne qui s'attache à l'emploi de la formule est  $M = \pm \sqrt{\frac{[\Sigma \Sigma]}{n(n-1)}}$ .

En appliquant ce qui précède à 44 déterminations opérées avec des drains en argile cuite, la somme algébrique des erreurs comprend  $+0,6431$  et  $-0,6584$ .

L'erreur moyenne d'une observation  $m = \pm \sqrt{\frac{[\Sigma \Sigma]}{43}} =$

$\pm 0,0368 \text{ m/sec.}$

L'erreur moyenne d'application de la formule  $M =$

$\pm \sqrt{\frac{[\Sigma \Sigma]}{44 \times 43}} = \pm 0,0055 \text{ m/sec.}$

Un calcul analogue, appliqué aux résultats de 48 observations sur des conduites en drains de béton, indique pour la somme algébrique des erreurs  $+1,345$  et  $-0,372 \text{ m.}$

L'erreur moyenne d'une observation  $m = \pm \sqrt{\frac{[\Sigma \Sigma]}{47}} =$

$\pm 0,0463 \text{ m/sec.}$

L'erreur moyenne de la formule  $M = \pm \sqrt{\frac{[\Sigma \Sigma]}{48 \times 47}} =$

$\pm 0,00668 \text{ m/sec.}$

Ces résultats font honneur aux expérimentateurs.

Le débit de conduites complètement remplies est donné par

$$Q = F \cdot v = \frac{4 \pi D^2}{16} \cdot v = 4\pi R^2 K R^{\frac{2}{3}} J^{\frac{1}{2}} = 4\pi K R^{\frac{8}{3}} J^{\frac{1}{2}}$$

$$= 785,4 R^{\frac{8}{3}} J^{\frac{1}{2}} = Q \text{ m}^3/\text{sec.}$$

$$\text{ou par } Q = \frac{\pi D^2}{4} \cdot V = \frac{K \pi}{4^3 \sqrt{16}} D^{\frac{8}{3}} J^{\frac{1}{2}} = \frac{196,35}{10,08} D^{\frac{8}{3}} J^{\frac{1}{2}}$$

$$= 19,479 D^{\frac{8}{3}} J^{\frac{1}{2}} = Q \text{ m}^3/\text{sec.}$$

Quant aux conduites partiellement remplies, on sait qu'en se basant sur la formule de Chézy, la vitesse moyenne la plus élevée est obtenue lorsque la profondeur de l'eau est les  $\frac{81}{100}$  du diamètre intérieur et le débit maximum lorsque ce rapport atteint  $\frac{94,5}{100}$  du même diamètre. Dans cette hypothèse, la variation de la vitesse et du débit en fonction de la hauteur d'eau sont représentés par les courbes bien connues de la fig. 3.

Les résultats des observations représentés sur la fig. 4 pour une conduite en drains d'argile de diamètre  $5'' = 12,7 \text{ cm}$  montrent que les courbes ont une forme semblable à celles de la figure 3. En particulier, la vitesse de l'eau dans une conduite coulant à

moitié remplie est à peu près équivalente à celle d'une conduite entièrement remplie, du moins pour les pentes supérieures à 0,005. Mais dans la plupart des autres graphiques, on constate

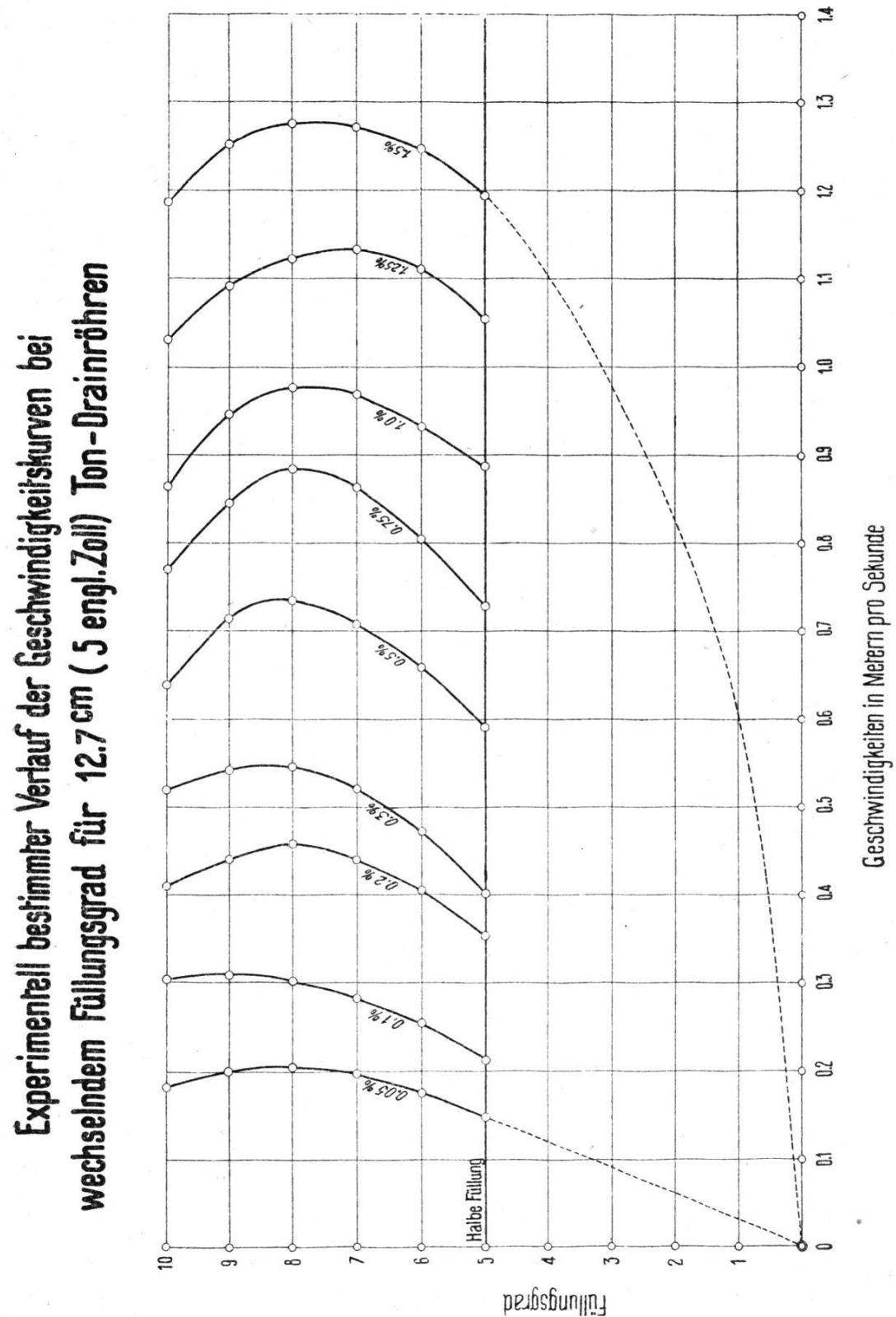


Fig. 4.

Variation de la vitesse moyenne avec la pente et la profondeur de l'eau dans une conduite en drains d'argile cuite de 5" = 12,7 cm de diamètre.

des divergences importantes entre l'allure des courbes. Il apparaît que dans les conduites en drains de béton, de 4 à 12 pouces de diamètre, la vitesse décroît, à partir du maximum, plus rapidement que d'après la fig. 3. La vitesse moyenne maximale a bien lieu lorsque la profondeur est environ  $\frac{8}{10}$  du diamètre, mais la vitesse de la conduite pleine se retrouve déjà aux environs des  $\frac{7}{10}$  du même diamètre. Ainsi, pour un diamètre de 10'' = 25,4 cm et une pente de 0,01 le rapport des hauteurs d'eau étant de 0,5, celui des vitesses est de 0,83 au lieu de 1. Il est probable que les joints introduisent une cause de dissymétrie par rapport aux conduites à parois intérieures lisses et à joints fermés.

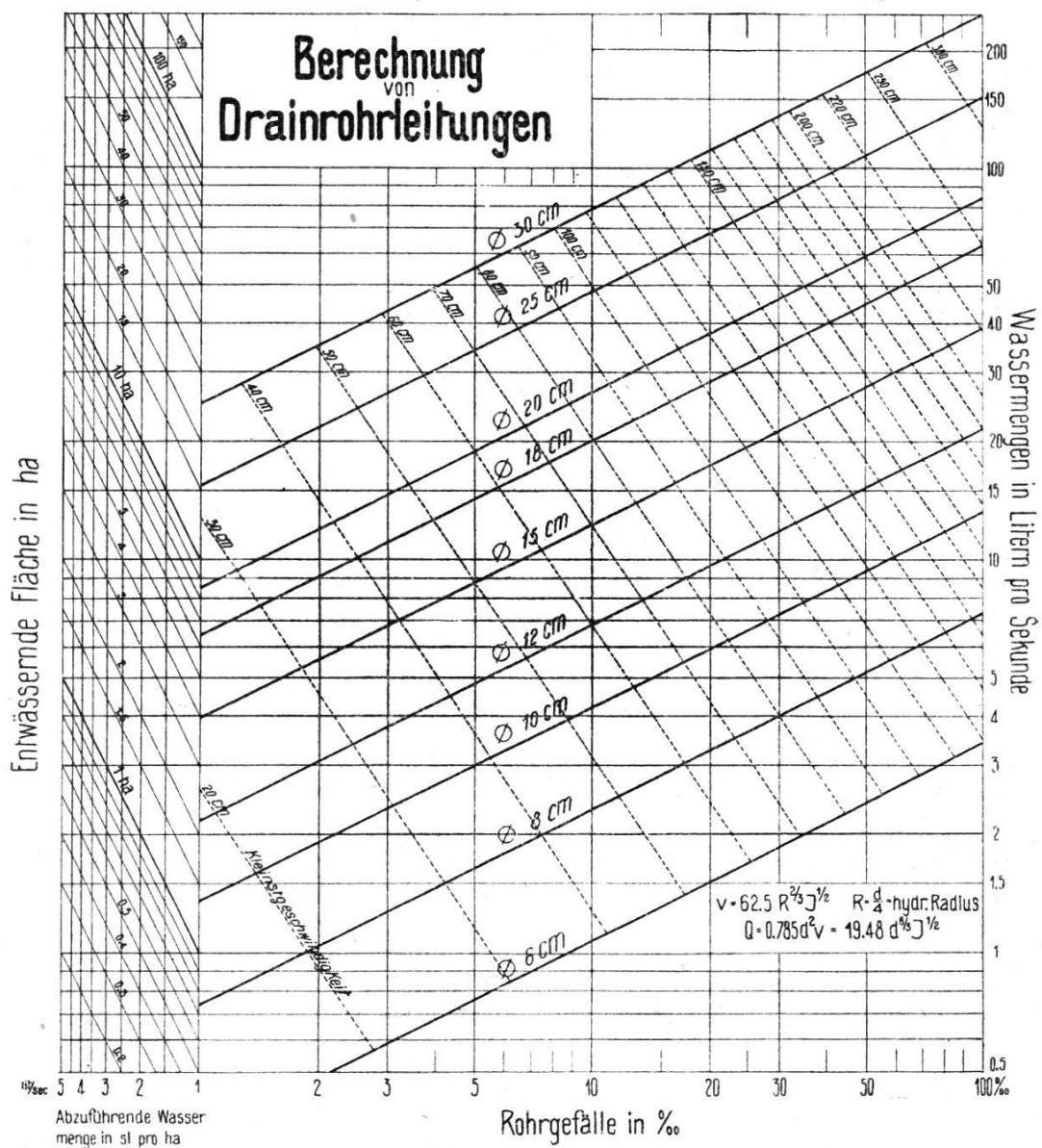


Fig. 5.

Graphique servant à déterminer la vitesse moyenne et le débit des conduites entièrement remplies formées de drains d'argile cuite ou de béton.

Le développement des relations analytiques basées sur les résultats d'observations nous conduirait un peu loin. Pour les besoins de la pratique, on peut utiliser les données des formules ou des graphiques donnant la vitesse et le débit des conduites complètement remplies en fonction de la pente et du diamètre, puis évaluer la vitesse et le débit de conduites partiellement remplies en utilisant les indications contenues dans la figure 3.

L'application de la formule  $V = 62,5 R^{\frac{2}{3}} J^{\frac{1}{2}}$  aux diamètres courants conduit à l'expression  $V = a \sqrt{J}$  m/sec. Le débit est exprimé par  $Q = b v$  lit/sec. Les valeurs des coefficients  $a$  et  $b$  sont les suivantes:

$d =$	0,06	0,08	0,10	0,12	0,15	0,18	0,20	0,25	0,30	m.
$a =$	3,801	4,605	5,344	6,034	7,002	7,907	8,483	9,843	11,115	m/sec.
$b =$	2,827	5,027	7,854	11,31	17,67	25,45	31,42	49,09	70,69	lit./sec.

Le graphique a été limité aux diamètres courants des drains en argile cuite ou en béton de ciment. La vitesse minimale admise est maintenue à 0,20 m/sec. Pour les calculs relatifs aux conduites en tuyaux de ciment, il est indiqué de faire usage de la relation

$V = K R^{\frac{2}{3}} J^{\frac{1}{2}}$ , mais en appliquant le ou les coefficients correspondant à la nature des matériaux et le genre de conduite. On sait que le Service fédéral des Eaux, après avoir analysé les résultats d'un grand nombre de jaugeages effectués par ses soins et les résultats d'un certain nombre d'expérimentateurs, est arrivé à une expression de forme identique pour la vitesse moyenne dans les cours d'eau, canaux ouverts, conduites fermées, etc. (10). Étant donné le nombre relativement restreint des déterminations publiées relatives aux conduites en béton, il serait utile d'en posséder quelques-unes de nouvelles.

La comparaison des valeurs données par les formules généralement employées, c'est-à-dire celles de Vincent, Gieseler, la formule de Kutter simplifiée et celle de Jarnell-Woodward, représentée sur la fig. 2 pour une conduite de 0,10 m de diamètre, met en évidence la divergence des résultats et justifie désormais l'application de la nouvelle relation aux conduites en drains d'argile cuite ou en béton de ciment. *Diserens.*

**Ouvrages cités.**

- 1<sup>o</sup> Notice sur le drainage, Instructions pratiques du service français du génie rural, publiées dans le fascicule 30 des Annales de la Direction de l'Hydraulique et des améliorations agricoles. 1905.
- 2<sup>o</sup> Anweisung für die Aufstellung und Ausführung von Drainageentwürfen, herausgegeben von der General-Kommission für die Provinz Schlesien. 4. Auflage. 1911.
- 3<sup>o</sup> Kopp. Anleitung zur Drainage. 4. Auflage. 1907.
- 4<sup>o</sup> Friedrich. Kulturtechnischer Wasserbau. I. Band. 4. Auflage. 1923.
- 5<sup>o</sup> Handbuch der Ingenieurwissenschaften. Teil III. Landwirtschaftlicher Wasserbau. 1907.
- 6<sup>o</sup> Meliorationen von Oberbaurat Fauser. Sammlung Göschen. 1921.
- 7<sup>o</sup> The Theory of Underdrainage, by W. J. Schlick, Bulletin 50, Engineering Experiment Station of Iowa. 1918.
- 8<sup>o</sup> Contribution à l'étude du drainage des terres, par MM. Faure et P. Polley. Annales de l'Institut national agronomique. Tome IX. 1910.
- 9<sup>o</sup> The Flow of Water in drain Tile, by D. L. Jarnell, senior Drainage Engineer and Sherman M. Woodward, Professor of Mechanics and Hydraulics State University of Iowa. Bulletin No. 854 United States, Departement of agriculture. August 1920.
- 10<sup>o</sup> Beiträge zur Frage der Geschwindigkeitsformel und der Rauhigkeitszahlen für Ströme, Kanäle und geschlossene Leitungen. Von Dr. Strickler. No. 16 der Mitteilungen des Amtes für Wasserwirtschaft. 1923.

Les dessins originaux des figures ont été établis par Mr. Schildknecht, ingénieur rural, que nous remercions à cette occasion, ainsi que la Rédaction de la „Revue“ pour l'établissement des clichés.

---

**Extrait du rapport du Conseil fédéral sur sa gestion en 1923**  
concernant  
**le Registre foncier et la mensuration cadastrale.**

**1<sup>o</sup> *Registre foncier.***

a) Au commencement de l'année, les cantons qui introduisent le registre foncier fédéral ont été priés de faire rapport sur l'avancement de ces travaux. Les réponses qui nous sont parvenues montrent que l'introduction du registre foncier ne marche pas de pair avec l'exécution des mensurations. L'épurement préalable des droits réels, qui demande plus de travail et de temps qu'on ne l'avait prévu et souffre ici et là du manque de personnel expérimenté, paraît être la cause du retard. Il se peut aussi que, pour certains cantons, leur situation financière soit la cause du retard. Nous ne méconnaissons pas les difficultés