

Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 51 (1925)
Heft: 7

Inhaltsverzeichnis

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: 05.05.2025

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

BULLETIN TECHNIQUE

DE LA SUISSE ROMANDE

Réd. : D^r H. DEMIERRE, ing.

Paraissant tous les 15 jours

ORGANE DE PUBLICATION DE LA COMMISSION CENTRALE POUR LA NAVIGATION DU RHIN

ORGANE DE L'ASSOCIATION SUISSE D'HYGIÈNE ET DE TECHNIQUE URBAINES

ORGANE EN LANGUE FRANÇAISE DE LA SOCIÉTÉ SUISSE DES INGÉNIEURS ET DES ARCHITECTES

SOMMAIRE : *Observations faites pendant la construction et l'exploitation d'installations hydrauliques et recherches dans un laboratoire hydraulique*, par H. E. GRUNER, ingénieur-conseil, à Bâle. — *Concours d'architecture relatif à l'aménagement du quartier de Villamont et de la Place du Faucon*. — *Cavitation et corrosion dans les turbines hydrauliques*. — *Expériences faites avec le service combiné du rail et du pneu*. — *Exposition internationale de Navigation intérieure et d'Exploitation des forces hydrauliques*, à Bâle, 1926. — *Journées de discussion organisées par le Laboratoire fédéral d'essais des matériaux*, à Zurich. — *Conférence Internationale pour l'emploi de l'Esperanto dans les sciences pures et appliquées*, Paris, 14, 15 et 16 mai 1925. — *BIBLIOGRAPHIE*. — *SOCIÉTÉS* : Société technique et Section S. I. A., Fribourg. — *CARNET DES CONCOURS*. — *Service de placement*.

Observations

faites pendant la construction et l'exploitation d'installations hydrauliques et recherches dans un laboratoire hydraulique.

par M. H. E. GRUNER, ingénieur-conseil, à Bâle¹.

Permettez-moi, Messieurs, de vous exposer pour commencer une question d'hydraulique élémentaire : étant donné un canal de longueur indéfinie et de pente donnée, déterminer sa section de façon qu'il débite un volume d'eau donné. Sous une apparence très simple, ce problème embrasse un ensemble de phénomènes qu'une étude de plusieurs siècles n'a pas encore réussi à expliquer complètement.

Nous éliminerons tout d'abord de l'étude le cas d'un *glissement* de l'eau sur le fond : on sait que si la quantité d'eau introduite dans le canal est très faible, il n'y aura pas écoulement proprement dit, mais si la pente est suffisante et les parois lisses, l'eau *glissera* en une lame mince, dont la vitesse dépend aussi de la viscosité du liquide et de la température. Ce phénomène est rare dans la nature, mais il peut se produire dans les modèles réduits d'où il importe de l'éliminer en choisissant des modèles suffisamment grands si l'on veut pouvoir utiliser pratiquement les résultats des essais.

M. Gruner rappelle ensuite les travaux de Ganguillet, Bazin, Chézy, du D^r Strickler, en vue de déterminer la constante C de la formule fondamentale $V = C\sqrt{RJ}$, et expose en particulier les considérations que M. René Koechlin a développées dans son intéressant ouvrage « Mécanisme de l'eau »², récemment paru, qui l'ont conduit à la nouvelle formule

$$C = C_1 \cdot (1 + A\sqrt{R})$$

qui tient compte des dimensions des aspérités du lit. Puis il poursuit en ces termes :

Venons à présent à notre canal et tout en maintenant le débit constant faisons varier sa pente. Nous constatons

¹ Extrait d'une Conférence faite, le 23 janvier 1925, devant la Section vaudoise de la Société suisse des ingénieurs et des architectes.

² Voir le compte rendu de cet ouvrage à la page 257 du *Bulletin technique* du 27 septembre 1924.

tout d'abord que la profondeur de l'eau varie. Aux grandes profondeurs correspond un écoulement *tranquille*, tandis que pour les petites profondeurs l'écoulement est appelé *torrentiel*. La limite entre ces deux écoulements correspond à une profondeur parfaitement déterminée qui s'exprime au moyen de considérations théoriques très simples. Considérons une section donnée du canal par laquelle s'écoule un débit parfaitement déterminé Q . Imaginons en outre que par suite de modifications quelconques dans les conditions d'écoulement (telles que changement de pente, ou modification de la nature des parois) le niveau d'eau prenne successivement dans la section considérée différentes altitudes. Nous pouvons caractériser chacun de ces états en reportant à partir du plan d'eau la hauteur $+ \frac{v^2}{2g}$. Le lieu de ces points dans le profil en long est appelé la *ligne d'énergie*, sa hauteur au-dessus du fond est égale à :

$$H = t + \frac{v^2}{2g},$$

(t étant la profondeur). H représente la somme d'énergie potentielle et cinétique spécifiques contenue dans la section considérée. La relation entre la hauteur H et la profondeur t est donnée à la figure 1. On voit qu'elle se divise en deux branches ascendantes se rejoignant au minimum pour une certaine valeur de t . A chaque valeur de H , c'est-à-dire pour chaque hauteur de la ligne d'énergie, correspondent deux valeurs de la profondeur. L'une t_0 pour l'écoulement tranquille, l'autre t'_0 pour l'écoulement torrentiel. La valeur de t qui correspond à H_{min} forme la limite entre les deux ; on l'appelle la *profondeur critique*.

Inversement, au lieu de considérer la variation de H avec la profondeur pour un débit donné, on peut établir la relation entre le débit et la profondeur pour une hauteur donnée de la *ligne d'énergie* (fig. 2). Ce débit est nul pour $t = 0$ et redevient nul pour $t = H$ ($v = 0$) et passe entre deux par un maximum pour une profondeur d'eau égale à la profondeur critique. Celle-ci est donc non seulement la limite au-dessus de laquelle l'écoulement est tranquille et au-dessous de laquelle l'écoulement est torrentiel, mais elle correspond aussi au plus grand débit possible pour une hauteur donnée de la *ligne d'énergie*. Etant donné H , il est donc impossible au canal de débiter plus que Q_{max} et