

Calcul des conduites d'eau sous pression

Autor(en): **Pellis, Edouard**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin de la Société vaudoise des ingénieurs et des architectes**

Band (Jahr): **1 (1875)**

Heft 1

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-2213>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

CALCUL DES CONDUITES D'EAU SOUS PRESSION

par M. Edouard PELLIS, ingénieur, à Lausanne.

La formule de Prony

$$\frac{1}{4} d J = a u + b u^2$$

a été successivement simplifiée par MM. Dupuit, Barré de Saint-Venant et Darcy, et mise enfin sous la forme

$$M = \beta \sqrt{d^5 g}$$

dans laquelle :

M est le débit par 24 heures en mètres cubes,

d le diamètre des tuyaux en centimètres,

g la perte de charge, exprimée en mètres par kilomètre ; c'est la différence de niveau piézométrique, en mètres, des deux extrémités de la conduite, divisée par sa longueur développée exprimée en kilomètres.

 β est un coefficient qui varie avec le diamètre comme suit :

Valeurs de d	Valeurs de β
1	0,253
2	0,316
3	0,352
4	0,3725
5	0,388
10	0,425
15	0,441
30	0,457
100	0,471

Pour résoudre cette formule par rapport au diamètre d, qui est en général la variable inconnue, il faut procéder par tâtonnements et approximations, ce qui constitue une marche incertaine, longue et peu commode pour le praticien¹.

Il m'a donc paru qu'il y aurait avantage à traduire cette formule en un tableau graphique ; une première édition en a paru en 1870, une seconde en 1873, et l'accueil bienveillant que ce travail a reçu m'engage à le reproduire ici.

J'ai choisi naturellement la forme dite *anamorphose logarithmique* qui supprime les courbes et les remplace par des lignes droites, au moyen d'une graduation spéciale des axes coordonnés. A cet effet j'ai posé :

$$\log. M = \log. \beta + \frac{5}{2} \log. d + \frac{1}{2} \log. g$$

les deux termes $2,5 \log. d$ et $\log. \beta$ ont été réunis pour servir à la graduation de l'un des deux axes.

Deux quelconques des trois variables étant données, le tableau fournit la troisième immédiatement par une simple lecture. Pour le meilleur emploi du tableau, on évaluera logarithmiquement les subdivisions interlinéaires.

Exemple. Quel est le débit d'une conduite de dix centimètres de diamètre, avec une perte de charge de 10 mètres par kilomètre ? En suivant la verticale cotée 10 jusqu'à sa rencontre avec l'horizontale 10, on tombe diagonalement sur 425 mètres cubes par 24 heures. Les deux échelles parallèles permettent de traduire immédiatement ce débit, soit en onces d'eau, soit en litres par seconde.

Le tableau suppose des tuyaux revêtus par l'usage d'un

¹ Cette formule se trouve citée par M. Bürkli, dans son ouvrage intitulé *Anlage und Organisation städtischer Wasserversorgungen*. Zurich 1867.

dépôt superficiel intérieur ; des tuyaux neufs en fonte débiteront un volume plus considérable.

Il arrive fréquemment, dans la pratique, que la perte de charge ne constitue pas une donnée absolument fixe et invariable, c'est-à-dire qu'elle peut être choisie par l'ingénieur entre certaines limites. Il y a lieu alors à examiner avec soin l'effet des variations de la perte de charge sur la valeur du diamètre des tuyaux, afin de se prononcer en connaissance de cause. Le tableau graphique permettra de construire rapidement une courbe ayant pour abscisses les diamètres et pour ordonnées les pertes de charge correspondantes ; l'inspection de cette courbe est d'une grande utilité pour arriver à la solution la plus avantageuse.

Les conduites se calculent en général en un seul tout lorsque le débit ne varie pas, c'est-à-dire que l'on applique un même diamètre sur toute la longueur, malgré les variations de pente des diverses parties. Toutefois, dans les cas où la canalisation présenterait une partie en forte pente et d'une notable longueur, à l'aval d'une partie moins inclinée, il convient de s'assurer de la pression intérieure des divers points saillants de la conduite : le tableau fournit rapidement cette hauteur piézométrique et permet ainsi de voir s'il est nécessaire de calculer les diamètres par sections distinctes.

Nous rappellerons enfin les rapports suivants, qui sont d'un usage fréquent :

1 litre par seconde équivaut à 86,400 mètres cubes par 24 heures, ou à 13,555 onces.

1 once d'eau¹ équivaut à 6,480 mètres cubes par 24 heures, ou à 4 1/2 litres par minute, ou à 0,075 litre par seconde.

1 mètre cube par 24 heures équivaut à 0,011574 litre par seconde, ou à 0,15452 once.

¹ Unité de mesure en usage à Lausanne, à laquelle tend à se substituer la mesure en litres par minute.

BELLEGARDE

D'après les numéros de mars et avril 1874 du journal l'Engineer.

La transmission d'un pouvoir moteur à de grandes distances intéresse à juste titre les ingénieurs contemporains. Les projets les plus divers ont été mis sur le tapis à cet égard ; nous croyons être agréables à nos lecteurs en leur donnant une description succincte et générale d'une des plus intéressantes entreprises industrielles qui aient jamais été mises à exécution. — Nous voulons parler de l'affaire entreprise par la compagnie générale de Bellegarde.

Dans le département de l'Ain, à l'extrême frontière Est de France, se trouve Bellegarde, petite ville située à environ quinze milles (vingt-cinq kilomètres) de Genève et enfermée entre le Rhône et un petit torrent de montagne appelé *la Valserine*. La contrée présente un large plateau borné par les derniers contreforts du Jura. Le Rhône, près de Bellegarde, coule dans une gorge étroite et, en un point, disparaît dans un entonnoir appelé *la Perte du Rhône*.

En 1872, fut formée la compagnie générale de Bellegarde pour utiliser le pouvoir moteur des eaux du district. Le gouvernement français accorda une concession, autorisant la compagnie à prendre au Rhône un volume de soixante mètres cubes par seconde et à l'employer, ainsi que l'eau de la Valserine, comme