

**Zeitschrift:** Bulletin de la Société vaudoise des ingénieurs et des architectes  
**Band:** 23 (1897)  
**Heft:** 7 & 8

## Titelseiten

### 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:** 21.02.2026

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

## BULLETIN

DE LA SOCIÉTÉ VAUDOISE

## DES INGÉNIEURS ET DES ARCHITECTES

PARAISANT A LAUSANNE 8 FOIS PAR AN

Administration : Place de la Louve.

(GEORGES BRIDEL & C<sup>ie</sup> éditeurs.)

Rédaction : Rue Pépinet, 1.

(M. A. VAN MUYDEN, ing.)

Volume V

Sommaire : Barrage du Periyar. Barrages en voûtes, par J. Gaudard. (Suite et fin.) — Nécessité du déplacement de la gare aux marchandises petite vitesse de Lausanne. — Notice biographique. J.-R. Perronet. — Diligences, omnibus et camions automobiles. — Concours d'architecture. — Pathologie des constructions métalliques, par E. Elskes.

## BARRAGE DU PERIYAR. BARRAGES EN VOUTES

par J. GAUDARD

Professeur à l'Ecole d'ingénieurs de Lausanne.

(Suite et fin.)

## Barrages en voûtes.

Un barrage haut et court, accroché à des rives escarpées, n'aurait guère de prédisposition à basculer d'un bloc, faute d'arête de base suffisante pour lui constituer un axe de rotation. On pourrait l'assimiler, comme résistance, à une sorte de *plaque encastrée* sur une portion de son périmètre. Il y aurait là des calculs transcendents dont M. Souleyre donne quelque idée dans les *Annales des Ponts et Chaussées* de 1889. Le maximum de flexion affecte le milieu du bord libre et, malgré la haute pression de l'eau dans le creux du ravin, la loi de résistance ainsi conçue serait loin d'exiger l'énorme épaisseur de base qu'assigne la théorie usuelle de la stabilité par gravité.

Enfin une *courbure*, avec convexité à l'amont, donnée en plan à un barrage, tend à le faire travailler en anneaux de voûte horizontaux, soumis à des pressions hydrauliques normales d'intensités croissantes avec la profondeur. Grâce à ce mode de résistance, un mur à Bear Valley, en Californie, est allé jusqu'à réduire son épaisseur à 2<sup>m</sup>6 sous 13<sup>m</sup>1 de charge d'eau, le rayon de courbure étant de 102 mètres. Même dans des courbures trop faiblement accusées pour comporter le calcul en voûte, on doit voir un appoint réel de stabilité. Tandis qu'un mur droit ne résiste pas mieux en bloc que par éléments individuels, supposés scindés, il en va autrement pour un mur arqué. Peut-être un fragment détaché par les contractions dues au froid ne sera pas retenu, s'il n'est pas assez franchement cunéiforme; mais quant au basculement en bloc, il tend à se produire autour de la corde BC de l'arc de pied (fig. 3, pl. 5), servant d'axe virtuel de rotation. La poussée totale de l'eau, son moment de renversement, sont les mêmes pour le mur courbe que pour le mur droit; le poids aussi, à peu de chose près, la courbure étant faible; mais la convexité de l'ouvrage, mettant en recul le centre de gravité, augmente le bras de levier du poids et conséquemment le moment de stabilité. Ce recul, qui a son maximum égal à  $f$  dans la section centrale (hachée sur

la figure), tandis qu'il est nul aux sections terminales, aura pour le corps intégral une valeur calculable comme suit, dans l'hypothèse d'un mur conservant tout du long une hauteur constante. Soit B'A'C' le lieu des centres de gravité des sections transversales; ce sera un arc de cercle sensiblement de même corde  $c$  et de même flèche  $f$  que l'arc de pied BAC; le poids total correspondra au centre de gravité de cet arc B'A'C', lequel se trouve à une distance  $x$  de la corde B'C' donnée par

$$x = f - r \frac{l - c}{l}, \quad r \text{ étant le rayon et } l \text{ la longueur de l'arc.}$$

Comme on a  $r = \frac{c^2 + 4f^2}{8f}$  et approximativement  $l = c + \frac{8f^2}{3c}$ , il en résulte  $x = 2f \frac{c^2 + 2f^2}{3c^2 + 8f^2}$ , et  $Px$  exprimera le gain réalisé dans le moment de stabilité du poids total P du mur.

Les barrages américains, en particulier celui du Croton, sont tracés en ligne droite. M. G. Crugnola objecte aux tracés courbes, l'allongement qu'ils donnent à l'ouvrage et la perte de capacité du réservoir. En ce qui concerne les craquements par abaissement de température, les Américains pensent y remédier en partie en écourtant la digue en maçonnerie et la prolongeant par une ou deux digues en terre, ce qui constitue des joints d'une certaine souplesse; mais aussi les filtrations pourraient être là sérieusement à craindre.

Le barrage du Periyar, lui aussi, a été construit rectiligne. M. le prof. Unwin et nous-même avons exprimé le regret qu'on ne lui ait pas donné une courbure en plan. A cela, M. l'ingénieur Pennycuick, faisant d'ailleurs abstraction de la considération subsidiaire qui précède, répond ceci: le travail en voûte eût été catégoriquement inadmissible, par la raison que le rayon de courbure ne pouvait se réduire à moins de 180 m.; de l'exemple du barrage de Bear Valley, on ne saurait arguer à bon droit l'avantage des courbes, car c'est là un ouvrage où la pression se monte à 4 ou 5 fois la valeur qu'elle atteint au Periyar; et tout ce qu'il en faut conclure, c'est que la maçonnerie peut supporter bien au-delà des taux usuels, chose que l'on savait pertinemment.

Sans méconnaître ce qu'il y a de juste dans cette réplique, nous croyons cependant que la question vaut d'être examinée plus complètement. Nous référant au surplus à un autre

<sup>1</sup> Voir Bulletin N<sup>o</sup> 6, page 47.