

Objekttyp: **TableOfContent**

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

Band (Jahr): **23 (1897)**

Heft 7 & 8

PDF erstellt am: **16.05.2024**

### **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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*  
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, [www.library.ethz.ch](http://www.library.ethz.ch)

<http://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>o</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'École 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 transcendants 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.