Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 77/78 (1921)
Heft: 23

Inhaltsverzeichnis

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: 04.07.2025

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

INHALT: Influence de l'encastrement latéral dans les grands barrages. — Geschäftshaus mit Zweigniederlassung der Versicherungs-Gesellschaft „Zürich" in Paris. — Abwärme-Verwertung. — Die schweizerischen Eisenbahnen im Jahre 1920. — Nekrologie: Ch. Wolf. J. B. Dunlop. — Miscellanea: Entwicklungsmöglichkeiten der elektrischen Vollbahn-Lokomotive. Die Grosschiffahrtstrasse Rhein-Main-Donau. Verband der Aare-Rhein-Werke. Kraftwerk Wäggital. — Konkurrenzen: Verwaltungsgebäude des städtischen Elektrizitäts- und Wasserwerkes Aarau. Bebauungsplan für die Stadt Belgrad. — Vereinsnachrichten: Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein. Stellenvermittlung.

Band 78. Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet. Nr. 23.

Influence de l'encastrement latéral dans les grands barrages.

Par *H. Juillard*, ingenieur.

Les grands barrages ont été l'objet d'études très nombreuses, ayant pour but de réaliser par une distribution judicieuse des dimensions, une économie de matière, en même temps que d'assurer à l'ouvrage une sécurité absolue. Le problème ne pouvant être résolu d'une manière absolument rigoureuse, on conçoit la possibilité d'un grand nombre de théories différant par leurs suppositions initiales respectives.

L'importance de ces hypothèses dans le calcul des murs de gravitation a déjà été suffisamment étudiée pour qu'il soit superflu d'y revenir. Les barrages encastrés latéralement, de grandes dimensions, ont été au contraire traités d'une manière fort peu rigoureuse, et les méthodes développées jusqu'à maintenant ne rencontrent avec raison que peu de confiance. Ceci est la cause pour laquelle „on néglige" généralement l'influence de la voûte horizontale et considère le barrage comme mur de gravitation, c.-à.-d. „qu'on laisse de côté" un élément de résistance contribuant à empêcher le renversement; en d'autres termes, l'ouvrage présenterait une plus grande sécurité.

Sans vouloir prendre la défense des méthodes existantes, nous croyons pourtant qu'il est préférable d'analyser un système statique avec une méthode appropriée même imparfaite, plutôt qu'avec une autre plus rigoureuse mais qui se rapporte à un tout autre système, surtout lorsque, comme nous le montrerons, l'action négligée peut être la cause de sérieux inconvénients.

En effet, la conclusion à laquelle nous a conduit cette étude est que non seulement le type du mur de gravitation ne correspond généralement pas à la meilleure répartition de matière, mais que de plus dans un tel barrage il peut se produire des efforts de traction (principalement sur le parement amont) relativement élevés. C'est pour cette raison qu'il est nécessaire d'étudier soigneusement le travail de la voûte dans les grands barrages encastrés (dont la portée est supérieure à la hauteur) afin de pouvoir leur donner éventuellement une meilleure forme, ou bien de les couper dans des joints transversaux conformément à la théorie des murs de gravitation.

Il est évident que les formules que nous déduirons sont aussi valables pour les murs barrant des gorges plus étroites; elles montrent alors la possibilité de réaliser une économie de matière.

I. Théorie du barrage encastré.

1. *Théorie générale.*

Le problème ne peut être résolu, comme toutes les questions de „statique indéterminée", qu'en se basant sur le calcul des déformations. Considérons le cas général d'un corps chargé par un système de forces P' agissant en des points m', et soit à déterminer dans la direction de P le déplacement d'un point quelconque m produit par les charges P' (Figure 1). Ce déplacement est égal à la somme des déplacements du point m produits par chacune des forces P'; le problème est donc résolu dès que l'on sait calculer le déplacement de P en m dû à la charge P' agissant en m'. Désignons par

dmm' le déplacement de P dans sa direction produit par $P' = 1$

$dm'm$ le déplacement de P' dans sa direction produit par $P = 1$; le théorème de Maxwell nous donne alors

$$dmm' = dm'm$$

Le déplacement du point m dans la direction de P, résultant d'un système de forces P' sera donc:

$$dm = \Sigma P' \cdot dm'm \qquad (1)$$

expression dans laquelle *$dm'm$ représente le déplacement du point d'application de P' dans la direction P' produit par $P = 1$ agissant en m.*

La formule (1) appliquée à deux systèmes se croisant au point m — par exemple une poutre verticale et un arc horizontal — en posant comme condition que le déplacement est identique dans les deux systèmes, nous donne:

$$\sum_{\text{arc}} P' \, dm'm + \sum_{\text{poutre}} P' \, dm'm = 0 \qquad (2)$$

On pourra poser pour chaque point une telle équation, et le système des équations (2) résolu par rapport aux P' fera connaître la charge qu'il faut attribuer en chacun de ses points, à chaque système (poutre ou arc) considéré comme agissant librement.

Il est clair que le résultat de la résolution de ces équations ne saurait être rigoureux que si les $dm'm$ sont exacts, mais on se rend bien compte que le calcul exact des $dm'm$ est pratiquement impossible, et nous sommes obligés de nous contenter d'une méthode approximative, dont le principe fondamental est le suivant:

Au lieu de considérer le barrage entier comme fatigué par la charge $P = 1$, nous supposons que seuls les points situés sur la verticale et sur l'horizontale passant par m sont soumis à des efforts et par conséquent que ceux-là seuls subissent un déplacement $dm'm$. En substituant ces valeurs $dm'm$ dans les équations (2) *on remplace le mur par un système d'éléments rigides, poutres et arcs, s'appuyant les uns sur les autres, mais n'étant pas encastrés les uns aux autres.*

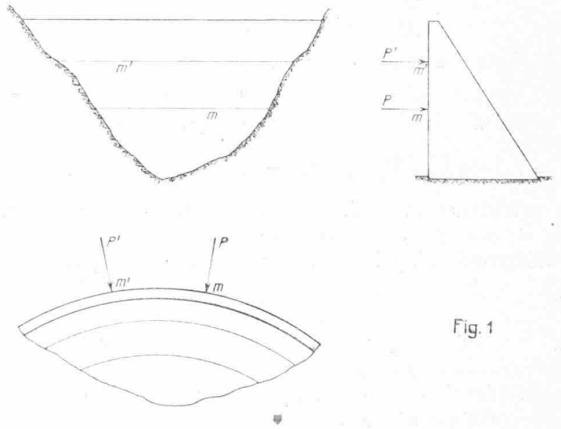

Fig. 1

Si nous faisons pour le moment abstraction du poids propre et des autres charges verticales, les poutres ne subiront verticalement aucun déplacement. Le système proposé est alors presque identique au système vrai, et la seule différence qui subsiste provient de ce qu'il n'est pas tenu compte de l'encastrement des poutres et des arcs qui a lieu en chaque point. On peut admettre que les moments de torsion produits par cet encastrement ne pourront jamais produire la rupture du barrage; si donc on néglige cette torsion qui en réalité diminue quelque peu les efforts de flexion, le calcul est un peu trop défavorable.

En résumé, les calculs à effectuer pour déterminer la répartition de la charge sont les suivants: 1° Répartir pour chaque point considéré la charge 1 entre la poutre et l'arc passant par ce point. — 2° Déterminer les lignes élastiques résultant de cette répartition. — 3° Résoudre un système d'équations (2) établies pour chacun des points considérés.