

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 81/82 (1923)
Heft: 2

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: 17.05.2025

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

INHALT: Calcul des barrages arqués. — Das Gebäude der Schweizerischen Nationalbank in Zürich. — Einiges über Betriebs-Erfahrungen mit Rollenlagern. — Miscellanea: Eidg. Technische Hochschule. Ostwald'sche Farbentheorie. Eine Ausstellung über Architektur-Publikationen. Die „Agis“, Akademische Gesellschaft für Flugwesen in Zürich. Der „Johannesbau“ in Dornach bei Basel. Schweiz. Bundesbahnen. Schloss Waldegg bei Solothurn. Vom Eidg. Amt für Wasserwirtschaft. —

Nekrologie: C. Brun. G. Lunge. — Konkurrenzen: Turnhallenbau in Winterthur-Wülflingen. Ausgestaltung der „Place de l'Ours“ in Lausanne. — Literatur. — Vereinsnachrichten: Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein. Sektion Bern des S. I. A. Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein. S. T. S.

Tafel 5 bis 8: Das Gebäude der Schweiz. Nationalbank in Zürich.

Band 81.

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

Nr. 2.

Calcul des barrages arqués.

Par H. Juillard, ingénieur.

Sous le titre „Etude sur les barrages arqués“ M. A. Stucky, ingénieur, expose dans une publication du „Bulletin technique de la Suisse Romande“ les méthodes qui ont servi de base au calcul du barrage de la Jogne.

Celui-ci est le premier grand barrage arqué construit en Suisse et aussi le premier barrage agissant comme voûte horizontale dont le dimensionnement soit basé sur une méthode de calcul aussi approfondie. Cette œuvre mérite donc doublement de retenir notre attention.

Il est inutile de décrire ici les dimensions du barrage qui sont donnés en détail dans la publication citée.¹⁾ Nous nous bornerons uniquement à résumer la méthode de M. Stucky qui, d'une manière différente, traite le problème que nous avons étudié dans notre article sur „l'influence de l'encastrement latéral dans les grands barrages“. ²⁾

Exposé de la méthode générale.

Le barrage est sectionné en lamelles verticales et horizontales: les murs (poutres) et les arcs sur lesquels la poussée de l'eau se répartit.

Pour déterminer cette répartition on dispose de six équations exprimant que la position dans l'espace et l'orientation d'un élément commun à un mur et à un arc doivent être après la déformation les mêmes pour chaque système.

Pratiquement il n'est pas possible ni nécessaire non plus de tenir compte de ces six équations. M. Stucky n'en introduit qu'une dans ses calculs; celle qui exprime que la déformation radiale, c'est-à-dire normale à la surface du barrage, doit être la même en chaque point pour les murs et pour les arcs³⁾. A la fin de l'étude il est démontré que pour le barrage de la Jogne, la déformation tangentielle du mur n'avait en effet pas d'importance.

Considérons une série de sections verticales I, II, III... et horizontales a, b, c...⁴⁾ (figure 1) et appelons δ_{aa} le déplacement horizontal d'un point du mur sous une poussée $P = 1$ agissant en a, et δ_{ab} le déplacement de a pour $P = 1$ agissant en b. La concordance des déformations des murs et des arcs s'exprime par une série d'équations:

$$P_a \delta_{aa} + P_b \delta_{ab} + \dots = \delta_{aR}$$

$$P_a \delta_{ab} + P_b \delta_{bb} + \dots = \delta_{bR}$$

Les seconds membres de ces équations sont aussi des valeurs composées analogues à celles des premiers membres. Le système d'équations complet serait de la forme:

$$P_{aI} \delta_{aI} + P_{bI} \delta_{bI} + \dots = P'_{aI} \delta'_{aII} + P'_{aII} \delta_{aIII} + \dots$$

$$P_{aI} \delta_{bI} + P_{bI} \delta_{bI} + \dots = P'_{bI} \delta'_{bII} + P'_{bII} \delta_{bIII} + \dots$$

Pour simplifier le problème il n'est pas tenu compte de cette conformation qui exigerait, pour les arcs également, le calcul de la déformation produite en un point quelconque, par une charge de position quelconque aussi. On ne peut plus dans ce cas effectuer à proprement parler la résolution des équations. On en est réduit à supposer une

répartition de la charge et à déterminer pour celle-ci les déformations δ_{aR} , δ_{bR} ... des arcs. Les δ_{aa} , δ_{ab} ... pour les murs sont déterminés d'avance, de sorte qu'en introduisant les P_a , P_b ... supposés et les δ_{aR} ... calculés dans les équations, on peut vérifier à quel degré celles-ci sont satisfaites et améliorer les suppositions jusqu'à ce qu'on arrive à un résultat satisfaisant. Pour éviter le calcul fastidieux des déformations des arcs pour les différentes approximations de la répartition de la charge, il a été introduit une nouvelle simplification sur laquelle nous reviendrons plus loin.

Les coefficients de déformation des murs δ_{aa} , δ_{ab} ... et des arcs δ_{aR} , δ_{bR} ... sont tous déterminés graphiquement au moyen d'épure de déformation, d'après la méthode ordinaire employée pour les voûtes de pont. M. Stucky a renoncé à déterminer exactement la valeur des déformations dans les régions massives du barrage. Il pense que pour ces points la détermination de la déformation doit nécessairement se baser sur des conventions plus ou moins arbitraires¹⁾ et propose d'assigner dans les régions basses du barrage la totalité des poussées aux murs. Le barrage de la Jogne dimensionné d'après ce principe présente un pied renforcé.

Les sections horizontales du barrage de la Jogne n'ont pas la forme d'arcs de cercle,²⁾ la ligne médiane de celles-ci est donnée par la courbe funiculaire des poussées agissant sur les arcs, c'est-à-dire que chaque arc reçoit la forme d'une voûte à trois articulations, tracée de manière à éviter tout effort de flexion. Comme la répartition de la charge n'est pas constante, mais varie avec la hauteur des sections horizontales, la courbure de celles-ci sera aussi variable.

M. Stucky est en effet d'avis „que la forme en arc de cercle généralement admise n'est point celle qui convient le mieux dès que l'on ne considère plus le barrage formé par une série d'arcs sans liaison les uns avec les autres“ et qu'une charge non uniforme (de l'arc de cercle), „peut, le cas échéant, provoquer des fatigues bien plus défavorables, malgré le soulagement“ apporté par les poutres verticales.

Il est incontestable que pour le cas d'une charge différant totalement de la charge uniformément répartie (p. ex. force unique de la clef, voir figure 3 de la notice annexe, ou bien charges négatives), il est nécessaire d'adapter la forme de la voûte aux poussées qu'elle a à supporter. Nous remarquerons toutefois à ce sujet que, d'une part, on n'a pratiquement en général pas à tenir compte de charges aussi variées, et que d'autre part, il nous paraîtrait très dangereux de tracer et de dimensionner les arcs pour les poussées réduites, lorsque celles-ci produiraient dans la voûte en arc de cercle des fatigues plus grandes que la charge totale. Il ne faut pas en effet considérer la répartition de la charge entre les murs et les arcs, même si elle est calculée avec le plus grand soin, comme absolument exacte, et ceci surtout lorsque cette répartition est très variable d'un point à l'autre. Il se pourrait donc, la répartition de la poussée entre les éléments verticaux et horizontaux étant pour une raison quelconque différente de celle calculée, que les fatigues véritables d'un arc ainsi „adapté“ à sa charge se trouvent être beaucoup plus fortes que celles données par le calcul. A notre avis il

¹⁾ Voir aussi à ce sujet «S. B. Z.» 8 Mars 1919 (page 105) et 16 Octobre 1920 (page 184). Réd.

²⁾ Voir «S. B. Z.» Vol. 77; page 271, 286 (Déc. 1921).

³⁾ Nous avons montré dans notre étude que cette simplification que nous avons aussi introduite consistait à considérer le barrage comme étant formé d'un système d'éléments rigides horizontaux et verticaux, s'appuyant librement les uns sur les autres.

⁴⁾ La figure 1 n'est pas donnée dans la publication Stucky.

¹⁾ Nous avons montré qu'une répartition de la charge devait néanmoins avoir lieu et que celle-ci est imposée par la forme extérieure du barrage (profil de la vallée) quelque soient la déformation et les propriétés élastiques du mur.

²⁾ Excepté à la base du barrage, pour laquelle il n'a pas été tenu compte de l'action latérale.

