Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 47 (1921)
Heft: 14

Artikel: Un nouveau type de barrage
Autor: Schoulepnikow, N. de
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-36599

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: 26.01.2026

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

3° *Port de la Plaine.*

Ce port est prévu par les experts de 1919 dans la région située entre Peney et l'embouchure de la London dans le Rhône, à proximité de la Plaine, soit à l'altitude la plus basse à laquelle descendent les voies ferrées sur le territoire genevois.

Le développement de ce port, qui serait relié facilement à la gare de la Plaine, pourrait être important.

C'est là, comme cela a été dit plus haut, que pourraient être construits des magasins généraux et que seraient déchargées les matières premières ainsi que les marchandises devant être transbordées sur wagons.

La commission estime comme les experts qu'il est opportun d'éloigner du centre le grand port de Genève afin de ne pas attirer au milieu de quartiers de résidence des installations de nature à leur porter préjudice.

Conclusions générales.

En résumé, les propositions de la commission sont les suivantes :

1° Maintenir une gare de passage à Cornavin comme Gare centrale de voyageurs, avec voies relevées de 1 m. 50 à 2 m.

2° Prévoir pour l'avenir la possibilité d'agrandir les gares de la Praille et des Eaux-Vives (au cas où la ligne de raccordement servirait au trafic international) et s'assurer d'ores et déjà des terrains nécessaires.

3° Transférer la gare de triage à Vernier-Meyrin.

4° Maintenir provisoirement à Cornavin les installations actuelles du service des marchandises petite vitesse, mais les réduire graduellement, afin de pouvoir les supprimer lorsque le développement des gares de la Praille et de Châtelaine le permettra.

5° Prévoir deux gares de marchandises petite vitesse, l'une à la Praille, pour la rive gauche, et l'autre à Châtelaine pour la rive droite. Ces gares seraient agrandies au fur et à mesure des besoins.

6° Abandonner l'idée d'installer un grand port commercial et industriel à Genève même, et ne prévoir dans le rayon urbain qu'un port local destiné à satisfaire les besoins de l'agglomération.

Fixer l'emplacement de ce port sur les bords du Rhône entre le pont de Sous-Terre et la Jonction et réserver d'ores et déjà les terrains nécessaires à cet effet.

7° Si la nécessité d'un grand port commercial et industriel est reconnue, éloigner ce port du centre afin de ne pas gêner le développement de la ville et prévoir son emplacement à La Plaine, en liaison avec la voie ferrée.

En terminant ce rapport, la commission propose à la Section genevoise de la S. I. A. de transmettre au Conseil d'Etat le vœu suivant :

La S. I. A. (section genevoise) prie le Conseil d'Etat de bien vouloir demander aux C. F. F. de procéder à une étude d'ensemble du tracé des voies ferrées sur la rive droite et de l'aménagement des gares qui s'y rattachent sur la base des conclusions du présent rapport. Cette étude devra être faite en corrélation avec celle des voies d'accès entreprise par le Bureau cantonal du plan d'extension et devra porter principalement sur les points suivants :

1° Gare de triage à Meyrin.
2° Gare des marchandises à Châtelaine.
3° Ligne Pont Butin-Meyrin.
4° Amélioration de la courbe de Saint-Jean.
5° Surélévation des voies entre Saint-Jean et Cornavin et amélioration des passages sous-voie.
6° Reconstruction de la gare de Cornavin, en prévoyant la réduction graduelle de la P. V., avec étude de passages sous la gare entre Montbrillant et les Pâquis.

Genève, avril 1921.

La section genevoise de la Société suisse des ingénieurs et des architectes a approuvé le présent rapport dans sa séance du 27 avril 1921.

Un nouveau type de barrage

On connaît les barrages américains du système *Ambursen*, composés d'une paroi amont en béton armé, inclinée à 45° environ et supportée par une série de piles triangulaires.

Ce type, comparé aux barrages ordinaires résistant par gravité, présente les avantages suivants : cube de matériaux beaucoup plus faible, avantage compensé par un prix unitaire plus élevé; rapidité d'exécution plus grande; économie de main-d'œuvre, enfin pression unitaire sur le sol très réduite.

Le barrage le plus élevé de ce système est celui de La Prêle (Wyoming) de 40 m. de hauteur (fig. 1).

Le système Ambursen n'a guère été employé en Europe, mais il y existe quelques barrages en voûtes qui lui ressemblent beaucoup et qui se composent de voûtes inclinées placées à l'amont, reposant sur des piles triangulaires. Le dernier specimen construit est le barrage de la Scoltenna en Italie, de 20 m. de hauteur, terminé en 1919.

M. le *Dr. Ing. v. Emperger*, dont la compétence est bien connue, nous communique un nouveau type de barrage analogue (fig 2) et qui a pour but de supprimer certains inconvénients du système Ambursen, notamment sa trop grande surface de fondation.

Le type nouveau comprend des voûtes à faible flèche reposant sur des piles évidées triangulées; celles-ci reportent les charges sur deux blocs de fondation. Ce système présenterait un inconvénient : c'est un effort de traction sur les nœuds amont de la construction, ce qui pourrait donner lieu à des sous-pressions. Pour éviter ce danger, le montant amont est protégé contre le contact de l'eau par une petite voûte supplémentaire formant masque et fournissant en outre un puits d'accès.

UN NOUVEAU TYPE DE BARRAGE

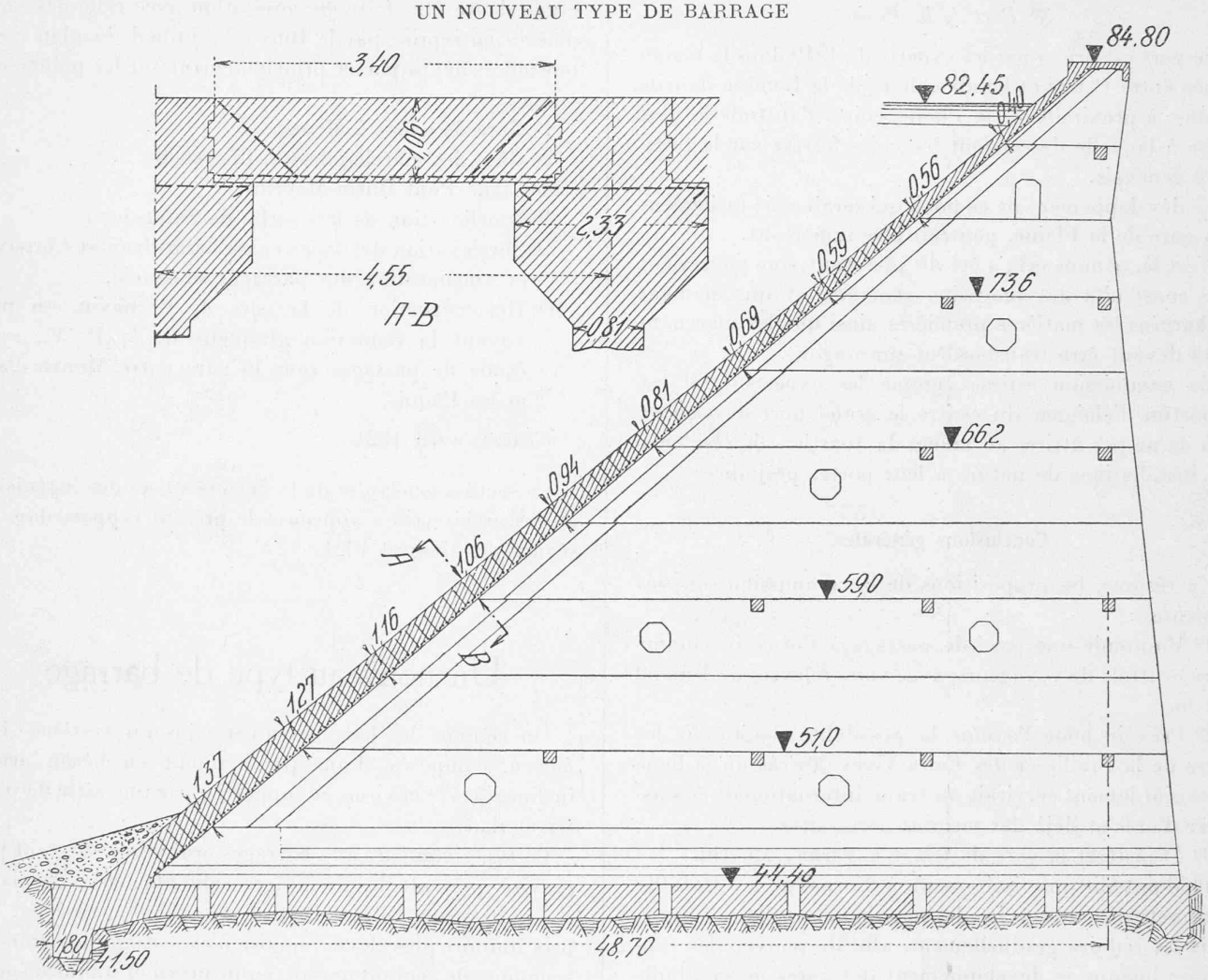

Fig. 1. — Barrage de la Prêle (Wyoming).

Ce projet, élaboré par M. le *Dr. Ing. Russin* et destiné au barrage de Harlach, constitue une nouveauté intéressante. La base des montants demandera cependant à être fondée avec le plus grand soin sur terrain incompressible ou mieux sur le rocher, tandis que le système Ambursen, vu la faible pression unitaire exercée sur le sol et la solidarité de l'ensemble, peut reposer sur un sol légèrement compressible, pourvu qu'il soit imperméable.

N. de Schoulepnikow,
Ingénieur E. C. P.
Professeur à l'Ecole d'Ingénieurs
de l'Université de Lausanne.

Calcul des ponts circulaires.

Lorsqu'un pont métallique doit donner passage à une voie ferrée en courbe, il suffit en général d'augmenter l'écartement de ses poutres principales pour que les limites curvilignes de la plateforme du chemin de fer puissent s'inscrire dans le contour rectangulaire du tablier.

Mais, pour des raisons d'esthétique, dans les villes principalement, cette façon pratique et relativement simple de tourner la difficulté n'est pas toujours admissible. Il faut alors construire des ponts courbes, c'est-à-dire des ponts dont les poutres principales se projettent horizontalement suivant des courbes parallèles à l'axe de la voie ferrée. Si cet axe est circulaire, les poutres principales se projettent suivant des cercles concentriques, le pont est circulaire.

Le premier pont circulaire exécuté est probablement celui construit pour le Métropolitain de Paris, à la traversée du port de la Rapée-Bercy, aux abords du pont d'Austerlitz. La longueur de son axe circulaire est de 70,30 m., le rayon de cet axe de 70 m. et la largeur du pont, d'axe en axe des poutres, de 8 m.

A propos de la construction de ce pont, feu l'ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, J. Résal, a publié en 1905, aux *Annales des Ponts et Chaussées*, une méthode de calcul des ponts courbes qui permet de tenir compte, d'une façon approximative, des effets produits sur une section transversale du pont par le couple de torsion qui s'y exerce.

Pour apprécier ces effets, Résal admet, ainsi qu'on le fait dans le calcul d'un pont sous l'action du vent, que le couple de torsion peut être remplacé par deux forces verticales égales et de sens contraires dont l'une augmente et l'autre diminue l'effort tranchant dû aux charges verticales. Il développe sa méthode pour les ponts à une travée, pour les ponts

UN NOUVEAU TYPE DE BARRAGE

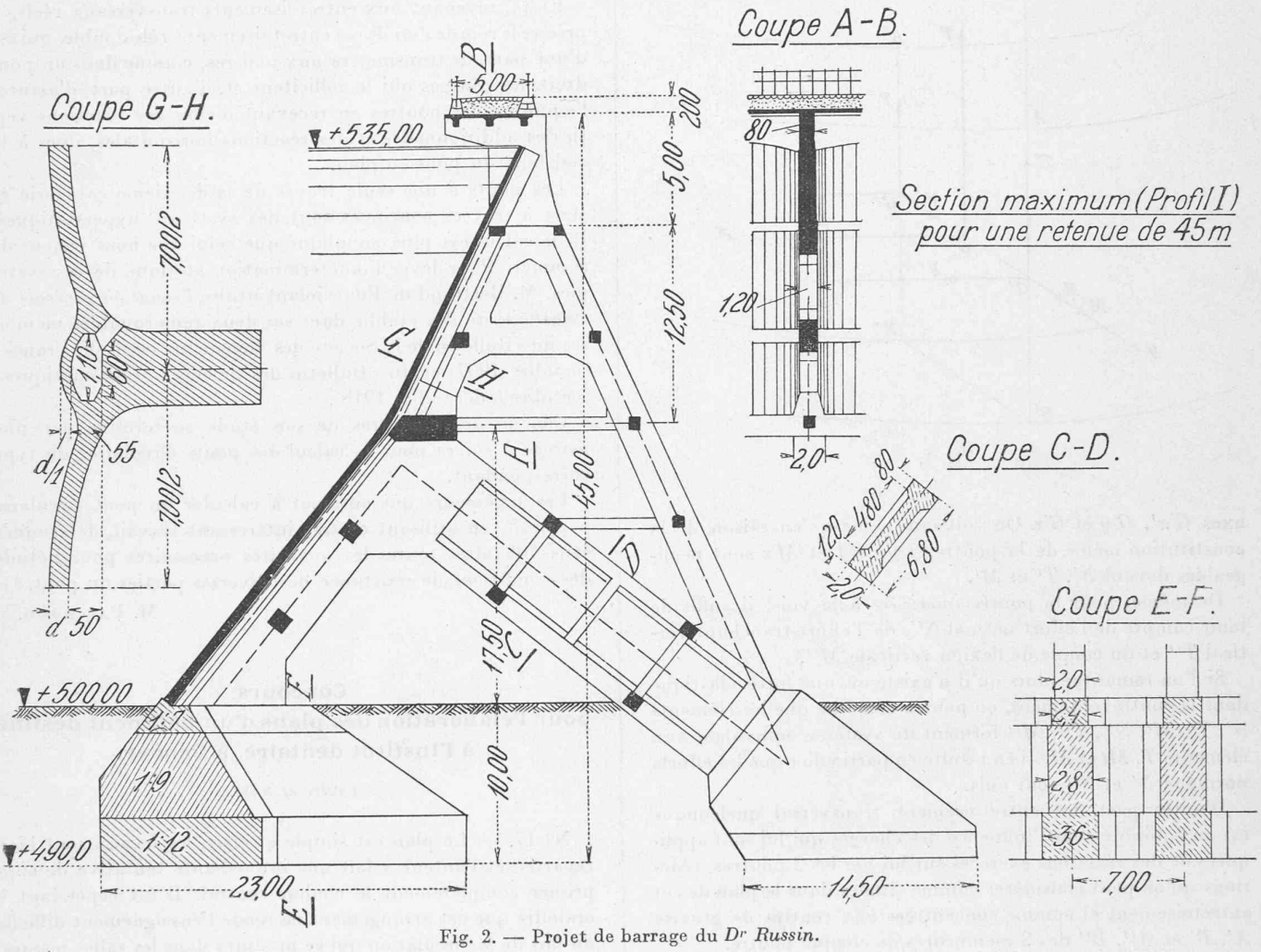

Fig. 2. — Projet de barrage du *Dr Russin.*

consoles et enfin pour les ponts à travées solidaires. Il étudie en particulier le cas des ponts circulaires.

M. *Bertrand de Fontviolant*, le savant professeur à l'Ecole Centrale des Arts et Manufactures ayant reconnu que le procédé de Résal ne tenait pas entièrement compte des conditions d'équilibre des poutres des ponts circulaires a exposé, dans le *Bulletin de la Société des Ingénieurs civils de France*, (juillet-septembre 1920) une méthode correcte de calcul de ces ouvrages.

Il classe les ponts circulaires en deux catégories ; ceux qui comportent un seul contreventement horizontal et des entretoisements transversaux dans toute leur longueur et ceux qui comportent deux contreventements horizontaux, mais où les entretoisements transversaux n'existent qu'au-dessus des appuis. Dans chacune de ces catégories, il considère les ponts à une seule travée et ceux à travées continues.

Voici, pour le cas le plus simple, celui d'un pont de la première catégorie, à une seule travée, cas où le système est isostatique, un bref résumé de sa méthode.

Appelons avec lui :

Section transversale du pont, la section déterminée par un plan normal à l'axe courbe de la voie ;

Centre de cette section, le point G qui divise en 2 parties égales la droite de jonction des centres de gravité G' et G'' des sections déterminées par ce plan dans les 2 poutres du pont ;

Ligne médiane du pont le lieu de G, arc de cercle de même rayon que l'axe de la voie.

Supposons le pont sollicité par des charges verticales. Soit une section transversale de centre G. Choisissons 3 axes de coordonnées rectangulaires, Gx normal à la section, Gy dirigé suivant le rayon de la ligne médiane et Gz vertical.

Les forces extérieures appliquées à gauche de la section considérée sont réductibles en G à une force verticale T, *effort tranchant* à un couple Mt d'axe Gx, *couple de torsion* et à un couple M, d'axe Gy, *couple de flexion.*

Le plan de la section coupe les 2 poutres et le contreventement horizontal. Les forces élastiques développées dans les parties coupées doivent former un système réductible à T, Mt et M (fig. 1, page 162).

Considérons d'abord les forces élastiques engendrées dans la section de la poutre *extérieure* à la voie. Réduisons-les au centre de gravité G' de cette section. Cette réduction donne 3 forces : N', *effort normal* dirigée suivant $G'x'$ parallèle à Gx, $T'y$, *effort tranchant horizontal*, dirigée suivant $G'y$ et T', *effort tranchant vertical*, dirigée suivant $G'z'$ parallèle à Gz et 3 couples : $M't$, *couple de torsion*, M', *couple de flexion verticale* et $M'z$, *couple de flexion horizontale* ayant respectivement pour