Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 75 (1949)
Heft: 16

Artikel: La controverse des barrages continue
Autor: J.S.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-56877

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: 09.07.2025

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

en technique, en particulier pour l'étude des phénomènes de réglage automatique et chaque fois qu'en mécanique ou en électro-technique l'on est conduit à résoudre une équation différentielle avec terme perturbateur selon une fonction échappant à une détermination mathématique. Elle permet d'étudier facilement l'influence de retard qui conduit la méthode classique à des calculs très compliqués. Cette méthode ne doit pas être appliquée aveuglément, mais doit être considérée comme une approximation d'autant meilleure que l'unité de temps choisie est faible par rapport à la durée des phénomènes envisagés et que leurs variations sont lentes, et peuvent être considérées comme linéaires.

Qu'il nous soit permis en terminant d'exprimer notre reconnaissance envers Monsieur W. Frey pour toute l'aide qu'il nous a apportée dans l'élaboration de cet exposé.

M. Cuénod
Ing. à la S. A. Brown Boveri & Cie, Baden.

La controverse des barrages continue

En complément de son article paru dans notre numéro du 21 mai 1949, M. Maurice Paschoud *nous prie de porter à la connaissance de nos lecteurs les lignes suivantes* (Réd.) :

Des entrefilets parus récemment dans la presse pourraient faire croire que le différend des barrages est réglé. Il n'en est rien et voici, à ce sujet, quelques renseignements qui intéresseront peut-être les lecteurs du *Bulletin Technique.*

Deux jours avant la publication de notre article de mai 1949, le Tribunal fédéral avait rejeté les conclusions prises par le Conseil d'Etat du Valais tendant à ce qu'il plaise à ce Tribunal de prononcer que le Département fédéral n'était pas compétent pour prendre ses décisions de 1948 concernant le type de barrage à adopter pour la retenue de Cleuson.

D'ailleurs, au début de février 1949, l'Inspection fédérale des travaux publics, sans attendre cet arrêt et comme si elle en avait deviné à l'avance la teneur, demandait à sa commission d'experts « d'examiner comment, à Cleuson, on pourrait utiliser la partie du mur évidé déjà construite pour en faire un mur plein ? »

Afin d'accélérer les travaux de cette commission, elle la compléta ensuite en lui adjoignant deux nouveaux membres, un professeur de l'Ecole polytechnique fédérale et un ancien ingénieur en chef des Chemins de fer fédéraux. En même temps, elle la pria d'étudier aussi « comment on pourrait renforcer le tronçon de mur évidé existant pour qu'il présente la même sécurité qu'un mur plein ? »

Au début de mars, l'Inspection soumit à sa commission élargie le rapport du groupe d'ingénieurs consultés par Salanfe S. A. à propos des barrages de Salanfe et de Cleuson. Cette commission pourrait ainsi compléter son rapport de mars 1948 et son rapport spécial de juillet de la même année (dont nous ignorions jusqu'alors l'existence) relatif à l'action des tremblements de terre sur les barrages.

La commission d'experts de l'Inspection décida de répondre *d'abord* aux deux questions posées par cette dernière, en se réservant de revenir, *plus tard*, sur le mémoire des ingénieurs consultés par Salanfe S. A.

Voici les éléments essentiels du rapport de cette commission, du 30 avril 1949, qui contient la solution des deux problèmes qui lui étaient posés.

Après quelques critiques sur les travaux (fouilles, injections de ciment) déjà exécutés à Cleuson et sur la granulométrie et le dosage du béton mis en place, critiques qui se sont d'ailleurs révélées injustifiées, les experts présentent quatre solutions aux problèmes posés par l'Inspection. Les variantes désignées par A I et par A II répondent à la première question, les variantes B I et B II à la seconde.

Nous allons donner quelques indications sur celle de ces deux variantes, la variante A I, qui, de l'avis des experts eux-mêmes, est la moins mauvaise des deux solutions de transformation du mur évidé en mur plein et sur la variante B II, qui prévoit un renforcement du mur évidé.

Variante A I. La figure 1 donne les renseignements nécessaires sur cette variante qui prévoit l'achèvement, sous forme de mur plein, de la partie du barrage déjà exécutée. Elle indique aussi, en trait-trait, la forme du projet primitif de barrage évidé. Pour tenir compte des « Directives », l'épaisseur du couronnement est portée à 5 mètres. En vertu de ces directives aussi, on prévoit un abaissement préalable de 15,90 m. du niveau maximum de la retenue, en cas de danger. Cet abaissement devrait porter sur le 36 % du volume de la retenue supposée pleine et nécessiterait alors l'écoulement de 7,5 millions de mètres cubes d'eau.

Le parement amont est vertical, le fruit du parement aval est 1 : 0,733. Le raccordement entre les parties ancienne et nouvelle se fait à la cote 2 132. A ce niveau, la longueur du pilier existant est de 50,07 m., mesurés suivant l'axe de l'évidement. Elle surpasse de 9,77 m. la longueur de base de la partie nouvelle du mur plein. Entre la cote 2 132 et les fondations, la construction existante dépasse, à l'aval, le profil du mur plein achevé. Pour éviter des difficultés dues à ce saillant, les experts en préconisent la démolition. Le remplissage de l'évidement ne doit évidemment se faire, à l'aval, que

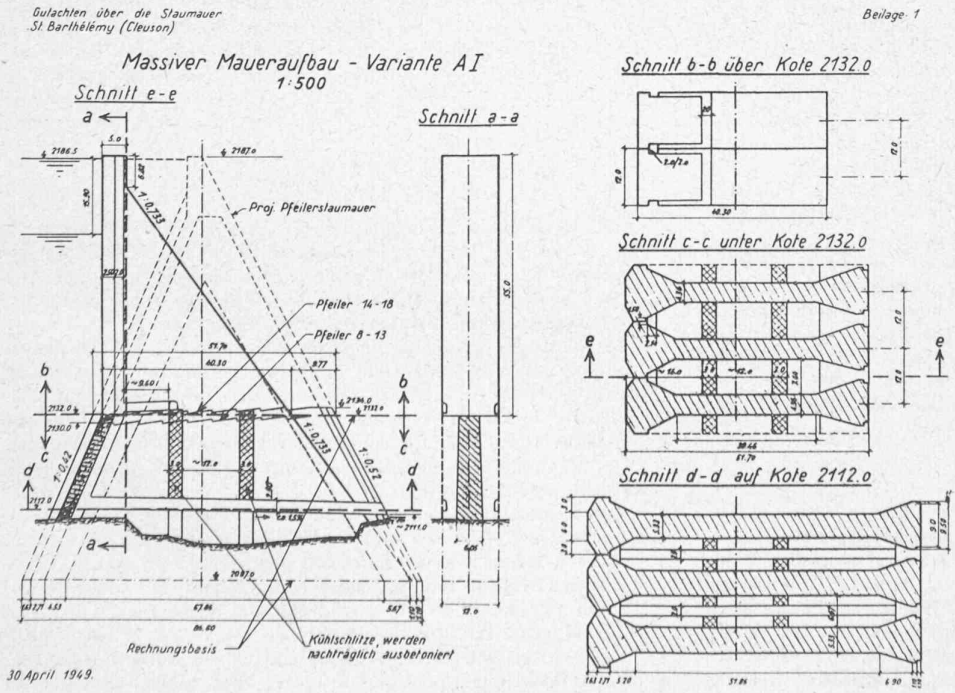

Fig. 1.

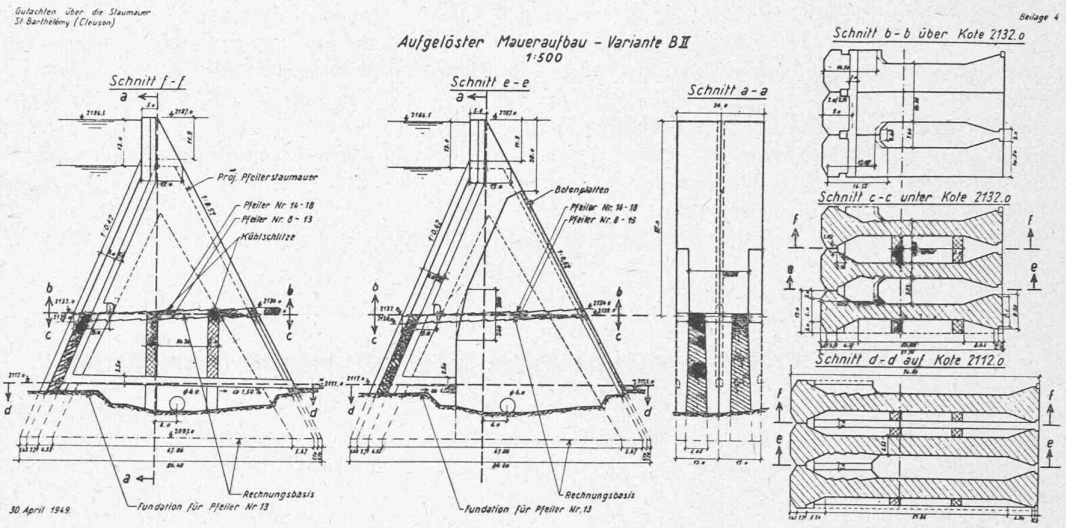

Fig. 2.

jusqu'au profil prévu pour le parement aval du mur plein.

Le cube total de béton exigé par cette variante est de 404 000 m³. Il se décompose comme suit :

Partie déjà existante	80 000 m³
Evidements à remplir	71 000 m³
Cube de la partie nouvelle	253 000 m³

Il resterait à mettre en place 321 000 m³ de béton, et le coût total du mur, sur la base des prix indiqués par les ingénieurs consultés par Salanfe S. A., serait de 23 445 000 fr.

De la variante A II, abandonnée par les experts eux-mêmes, disons seulement qu'elle prévoit un parement amont incliné, fruit de 1 : 0,271, que son cube serait de 35 000 m³ et son coût de un million et quart plus élevés que le cube et le coût de la variante A I.

Variante B II. Cette variante représentée sur la figure 2, répond à la question de savoir « comment renforcer la partie du mur évidé déjà construite pour qu'elle présente une sécurité équivalente à celle d'un mur plein ? »

Les experts de l'Inspection se demandent d'abord ce qu'il faut entendre par les mots « sécurité équivalente à celle d'un mur plein. » Ils constatent, c'est un aveu à retenir, qu'il n'existe aucune règle admise généralement et qui fixe le sens cherché. A ce défaut, ils se basent alors sur les Directives du 30 avril 1945. « Pour les bombes utilisées au moment où ces directives ont été établies », disent-ils, ce qui laisse bien supposer que les experts considèrent qu'aujourd'hui, l'efficacité des bombes employées pour détruire les barrages serait infiniment plus grande, « l'épaisseur minimum de béton nécessaire est de 12 mètres. »

Pour les variantes B I et B II, les experts supposent donc qu'en cas de danger, on procédera à un abaissement préalable de 13 mètres à partir du niveau maximum et ils portent l'épaisseur des têtes amont des piliers de 2,50 mètres à 12 mètres. Pour ces deux variantes également, les fruits donnés aux parements amont et aval sont ceux du projet primitif d'E. O. S., de sorte que depuis l'extérieur, il n'y aurait aucune différence d'aspect entre le barrage renforcé et le projet d'E. O. S., si toutefois on fait abstraction de l'élargissement à 5 mètres du couronnement.

La variante B II suppose le remplissage par du béton d'un évidement sur deux. On obtient ainsi des piliers doubles de 16,36 mètres de largeur et grâce à ce doublement de largeur des piliers, on peut se dispenser d'augmenter l'épaisseur des têtes aval des piliers. (Dans la variante B I, l'épaisseur de ces têtes aval est portée à 8 mètres.)

Le cube total de béton de la variante B II est de 400 000 m³ :

Partie construite par E. O. S.	80 000 m³
Evidements à remplir	45 000 m³
Partie nouvelle à construire	275 000 m³

Il resterait à mettre en place 317 000 m³ de béton et le coût de cette variante, sur la base des prix admis par les ingénieurs consultés par Salanfe S. A., est de 23 280 000 fr.

Les experts de l'Inspection fédérale, dans les conclusions de leur rapport, répètent qu'ils se sont basés sur les *Richtlinien zur Beurteilung neuer Projekte von Talsperren*, de 1945, élaborées à la demande du Département militaire fédéral, mais ils ajoutent : « qu'ils s'abstiennent de prendre position, en principe, sur la question de savoir comment il faut tenir compte des mesures de guerre dans les projets de nouveaux barrages ». N'y a-t-il pas là une sorte de désaveu de ces « Directives » sur lesquelles ils se sont basés jusqu'alors ?

Le lecteur jugera. Il se demandera aussi si l'adoption de l'une ou de l'autre des variantes proposées, avec les risques de manque de liaison entre le béton ancien et le béton nouveau, augmenterait réellement la sécurité de l'ouvrage, même avec des abaissements préalables de niveau de l'ordre de 13 à 16 mètres et justifierait une augmentation de son coût de 3 millions ainsi qu'un retard d'une année dans la mise à disposition de l'économie suisse des quelques dizaines de millions de kWh d'énergie d'hiver que doivent donner les retenues de Cleuson et de Salanfe.

En terminant l'examen du rapport des experts de l'Inspection fédérale, il faut ajouter que l'un de ces experts a élaboré une cinquième variante, qu'il appelle la variante C, en cherchant si, à part les solutions de la commission qui sont inspirées des *Richtlinien*, les craintes des autorités ne pourraient pas être apaisées par des moyens de défense autres que l'augmentation des épaisseurs et des volumes. Sa solution consiste à établir, derrière les têtes amont des piliers, des écrans voûtés en béton armé, raidis par des traverses.

La variante C est indiquée en annexe dans le rapport de la commission d'experts, avec les explications de son auteur, mais la commission comme telle s'est abstenue de prendre position à son sujet.

* * *

La décision du Tribunal fédéral connue, l'Inspection fédérale a remis à E. O. S. le rapport du 30 avril 1949 de ses experts en lui donnant le choix entre les solutions A I, B I et B II. Si E. O. S. choisissait l'une de ces trois solutions, le travail pourrait reprendre immédiatement à Cleuson.

E. O. S. qui, pour ne pas se priver des avantages incontestables qu'elle présente, tient à conserver comme solution un barrage du type évidé, demanda de pouvoir exécuter la variante C. Elle a attendu une réponse à ce sujet pendant plusieurs semaines. La réponse a été négative et finalement, c'est la variante B II qui lui est imposée. L'exécution de cette variante a commencé.

C'est ainsi que l'on procède contre ceux qui ont tenté, avant de se plier à des ukases, de faire usage de leurs droits.

Mais, comme il le dit dans son jugement à propos de Cleuson, le Tribunal fédéral, saisi d'un conflit de compétence, n'avait pas à rechercher si, dans le cas particulier, l'autorité fédérale avait fait un juste usage de son pouvoir. En équité, l'usage de ce pouvoir a dépassé toutes les limites raisonnables et il n'est pas possible de clore, sans autre, le différend des barrages.