

Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 51 (1925)
Heft: 1

Artikel: Les travaux du génie civil à la Conférence de l'énergie mondiale
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-39483>

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: 05.05.2025

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

recevoir une sphère de même diamètre fixée dans l'axe du théodolite que l'on pouvait ainsi centrer rigoureusement ; en outre, afin que l'altitude de l'instrument fût toujours exactement la même par rapport à la pile, on n'utilisait que deux des vis d'appui, la troisième restant intacte et reposant toujours au même point du socle. Outre l'instrument, on pouvait placer aussi dans les manchons un repère mobile. Deux manchons étaient scellés aussi dans la pile médiane, et destinés à recevoir une mire portant une division. Les axes des manchons des piles externes déterminaient deux droites parallèles à l'axe du pont passant par l'axe des manchons médians, et qui furent fixées encore à l'aide de quatre repères (deux pour chaque droite) scellés dans les culées.

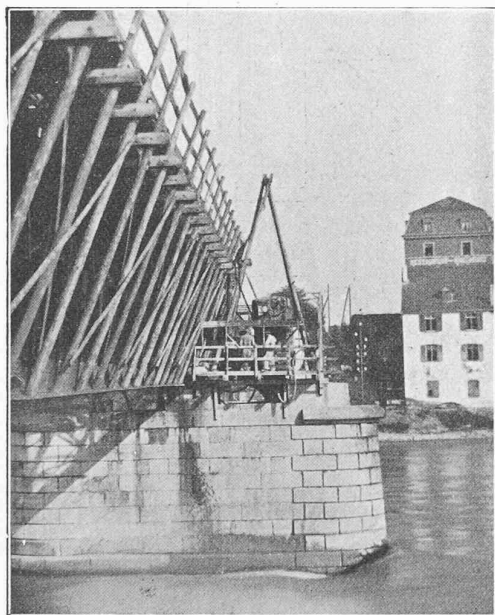


Fig. 3. — Vue de la tête amont de la pile en réparation, avec le sas et la passerelle de service accrochée au pont métallique.

Ceci posé, les opérations se divisaient en trois catégories : 1^o Alignement, pour déterminer un déplacement horizontal de la pile dans le sens longitudinal ; 2^o visée d'altitude, destinée à déceler un mouvement vertical ; 3^o nivellement, ayant pour but de mesurer un renversement, soit longitudinal, soit transversal.

Pour l'alignement, le théodolite était placé sur un socle d'une pile externe, et l'on s'assurait au préalable, au moyen des repères des culées, que le poste d'observation n'avait lui-même subi aucun déplacement ; on effectuait ensuite la lecture — ou demi-millimètre près — sur la division de la pile médiane. La même opération était répétée sur chacun des quatre socles des piles externes.

Pour la visée d'altitude, on plaçait sur le socle de la pile médiane — exactement sur un couvercle de protection vissé sur le manchon — une latte de nivellement, et l'on opérait, en visant obliquement les repères des culées et celui de l'autre pile externe, 3 lectures, à 4 mm. près. Ces visées étaient répétées à partir de chacun des postes

d'observation et fournissaient en tout 12 lectures qui permettaient de calculer le mouvement de la tête amont ou aval de la pile.

Enfin, le nivellement s'effectuait au moyen d'un niveau ordinaire placé au centre de la pile médiane, en visant une latte placée successivement à l'amont et à l'aval de la pile, sur le côté droit ou gauche. La combinaison des quatre lectures — au $\frac{1}{10}$ de mm. — donnait le renversement latéral et longitudinal.

Le déplacement horizontal — mesures d'alignement — a suivi une marche sensiblement parallèle à celle des travaux ; on a constaté d'abord un mouvement vers l'amont, de 1 mm. environ, puis un déplacement régulier vers l'aval, jusqu'à 3 mm.

Le tassement maximum — visées d'altitudes — a été de 3 mm. et le nivellement a révélé une différence d'altitude de 1 mm. entre l'amont et l'aval de la pile, mais n'a décelé aucun renversement latéral. On voit que l'ordre de grandeur de ces mouvements est très petit, et n'était en aucun cas de nature à nuire à la stabilité de la pile.

La réfection, entreprise au début du mois de mars de cette année, a été complètement terminée au milieu de novembre ; la stabilité de la pile est désormais assurée pour de nombreuses années. Il est intéressant de constater que les fortes vibrations de la maçonnerie qui se produisaient au passage des trains ont à présent complètement disparu.

Les travaux du génie civil à la Conférence de l'énergie mondiale.

Au cours de la séance qui a suivi l'exposé de M. le Dr Tissot ¹ le 13 décembre dernier, à Berne, M. H.-E. Gruner, ingénieur-conseil à Bâle, a analysé les travaux qui ont été présentés dans la section du génie civil, à la Conférence de l'énergie mondiale. Voici, d'après nos notes, un résumé de la communication de M. Gruner.

Selon les statistiques réunies à Londres, la puissance des chutes d'eau aménagées dans les pays civilisés, Canada, Autriche, Italie, Etats-Unis d'Amérique, Suisse, Hollande, Indes hollandaises, Australie, Japon, Scandinavie, Grande-Bretagne, Irlande, Amérique du Sud, etc., serait de 85,4 millions de ch. et la puissance disponible serait de 256,23 millions de ch.

Barrages et prises d'eau. — La communication de M. Manziagalli (Italie), la plus intéressante de celles qui ont été présentées sur ce sujet, montre le grand nombre de barrages édifiés par les Italiens qui n'ont pas craint d'utiliser tous les systèmes possibles. On est encore partisan, en Italie, des murs-poids arqués en plan, mais on ne trouverait pas, dans toute l'Italie, un seul barrage conforme aux exigences très sévères posées par Maurice Lévy et usitées jadis en France. En revanche la plupart des murs sont pourvus d'un système de drainage perfectionné.

Un exemple intéressant de mur arqué est fourni par le barrage de Cortino, en Toscane, dont la hauteur est de 40 m., l'épaisseur de 7 m. à la base et de 1,50 m. à la crête et dont le rayon de courbure du parement amont est de 23,5 m. Il fut construit en 72 jours et s'est signalé par le fait qu'il subit sans dommage le tremblement de terre qui dévasta la région. Pour

¹ Voir *Bulletin technique* du 20 décembre 1924, page 333.

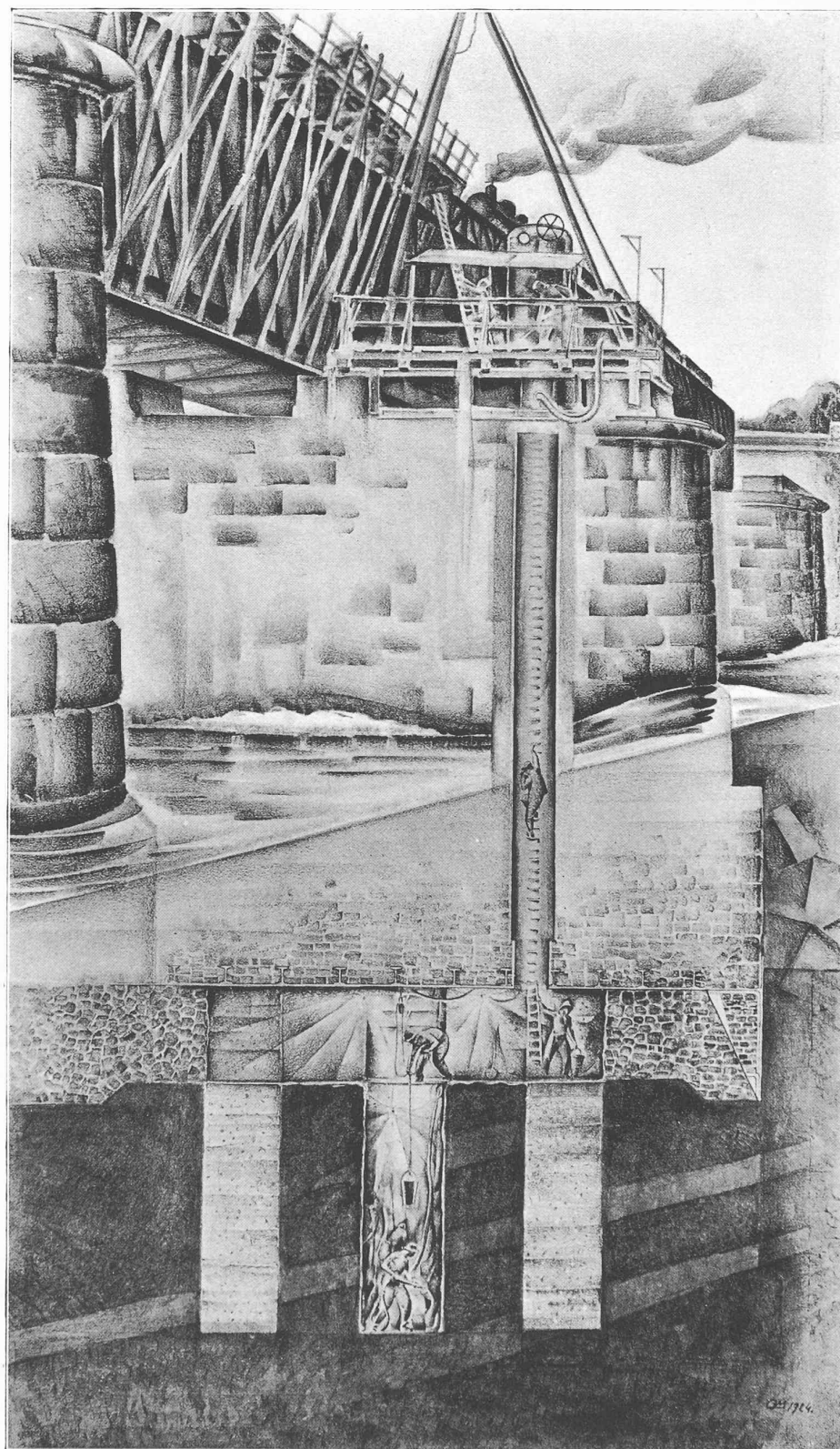


Fig. 4. — Reprise en sous-œuvre de la fondation, durant l'excavation du pilier 3.

RÉFECTION D'UNE PILE DE PONT, A BALE.

Seite / page

leer / vide /
blank

le calcul des arcs, M. Mangiagalli préfère la méthode américaine simplifiée à la méthode suisse¹.

M. Gruner rappelle que l'Italie possède le plus grand barrage à voûtes multiples, à savoir celui du *Tirso*, en Sardaigne, haut de 69 m. et dans lequel l'usine génératrice est logée.

Parmi les digues italiennes, M. Gruner cite celle de *Hone*, haute de 37 m., supportant une retenue de 33 m., qui comporte 150 000 m³ de maçonnerie et qui ferme un bassin d'une capacité de 33 millions de mètres cubes.

Les Suédois défendirent la thèse que les barrages en arc doivent être armés pour parer aux variations de la température, au retrait du béton et prévenir, par suite, la formation de fissures.

Les Américains firent part des résultats de leurs expériences sur les digues dont le nombre est considérable aux Etats-Unis. Il est intéressant de relever les constatations faites sur les digues de *Calaveras*, en Californie, et de *Texas*, au Mexique : elles ont révélé que le noyau-masque remblayé hydrauliquement ne pouvait pas se sécher et que, sous la pression latérale de l'eau, il se comportait comme une bulle.

On sait que la digue la plus volumineuse du monde est celle de Gatun, au canal de Panama, haute de 35 m., large de 670 m. et qui nécessita l'apport de 16 millions de mètres cubes de matériaux. Les talus sont de 7:1 en amont et de 12:1 à l'aval.

Le rapport américain ne traite malheureusement que superficiellement des barrages en maçonnerie et des murs arqués.

M. Gruner exprime le regret que de la Suisse, si richement dotée de barrages, ne soit parvenu à la Conférence aucun rapport sur ces ouvrages. Par bonheur les ingénieurs suisses présents, et tout particulièrement M. Gruner, ont improvisé une communication qui a été très appréciée, comme en témoigne le compte rendu de la « *Wasserkraft* » auquel nous faisons allusion dans notre dernier numéro. Les délégués suisses proposèrent de mettre à l'ordre du jour de la prochaine conférence la question de la construction des barrages ; cette initiative est des plus opportunes au moment où de divers côtés on prétend réglementer la construction de ces ouvrages par des prescriptions officielles qui risqueraient d'en entraver le perfectionnement, comme ce fut le cas pour les règles de Lévy appliquées en France encore il y a peu de temps.

Seuls les Suédois ont présenté une communication sur les barrages mobiles : elle est remarquable par un tableau où sont décrites en détail les constructions exécutées en Suède. Dans ce domaine aussi la Suisse, qui possède de si nombreuses et diverses usines à basse chute, aurait pu apporter une remarquable contribution.

Les Canadiens communiquèrent que, pour les conduites en béton armé d'un diamètre supérieur à six mètres environ ils n'utilisent plus le profil circulaire mais un profil évasé qui correspond exactement à la ligne des pressions et dont le modèle peut être obtenu en posant à terre un tuyau flexible rempli d'eau, mais non au point que les parois soient distendues. Cette disposition entraînerait une réduction du poids de l'armature des grosses conduites.

Le rapport des Canadiens est encore intéressant en ce qu'il décrit le « *Forbay-Defuser* » qu'ils ont d'abord étudié sous forme de modèle avant de l'expérimenter industriellement.

Le château d'eau « différentiel » qui a déjà été utilisé plusieurs fois en Suisse et en Autriche est présenté comme une nouveauté.

Il n'a pas été longuement question des conduites forcées.

Les Canadiens posent qu'en présence de températures très basses, les conduites doivent être enterrées ou bétonnées pour les protéger contre le gel. L'usage de la vanne Johnson est spécialement recommandé.

Résumant les enseignements qui découlent de cette Conférence, M. Gruner réitère ses regrets du rôle effacé qu'y a joué la Suisse. Il est piquant de constater que dans son rapport relatif au Tyrol, le Dr Innerebner s'est plus étendu sur les expériences faites en Suisse que sur celles des ingénieurs autrichiens. Il faudra veiller qu'une telle abstention ne se renouvelle pas.

L'Italie, les Etats-Unis et la Suède ont présenté des descriptions détaillées de leurs barrages auxquelles nous eussions été à même d'en opposer de fort intéressantes.

Dans notre pays à population très dense, il y a peu de lieux qui s'accommoderaient de ces digues en terre dont la construction est exécutée avec tant de soins aux Etats-Unis ; de même, nous sommes peu portés vers les digues en maçonnerie sèche, pour la raison, entre autres, que nous ne disposons pas en quantité suffisante et à des prix convenables de l'habile main-d'œuvre italienne.

A la connaissance de M. Gruner, il n'existe en Suisse aucun barrage en béton armé de grandes dimensions. En ce qui concerne l'emploi de ce matériau il est recommandable de ne pas imiter trop complaisamment ce qui se fait à l'étranger car on peut différer d'avis sur l'appropriation du béton armé à la construction d'ouvrages dont la solidité doit être assurée avant tout.

Passant aux barrages arqués, M. Gruner rappelle que le mince mur, haut de 40 m., de *Cortino*, a résisté brillamment à un violent tremblement de terre. Il existe encore en Suisse une certaine défiance à l'endroit des barrages en arc bien que ce type, quand il est judicieusement construit, se distingue non seulement par une construction économique, mais par la solidité de l'ouvrage. Remarquons que toute construction dans laquelle les matériaux sont mis en œuvre rationnellement peut être considérée comme plus solide qu'une autre où de grandes masses de matériaux sont entassées en vrac.

A ce propos, M. Gruner rappelle l'élégant barrage que les C. F. F. ont construit à *Amsteg* et, s'il eût été moins modeste, il aurait fait allusion au beau barrage de la *Jogne* dont il est l'auteur.

En terminant son exposé, M. Gruner appelle l'attention de ses auditeurs sur le fait que, dans le domaine des recherches d'hydraulique expérimentale, nous sommes très sensiblement en retard par rapport à plusieurs autres pays. Les Allemands avaient l'intention — qu'ils n'ont pas exécutée, probablement pour se garder de diffusions intempestives — de présenter à la Conférence la très intéressante étude du professeur Thoma : « *Experimental research in the field of water power* ». M. Gruner, qui a pu se procurer la version allemande de ce travail, déclare en avoir tiré grand profit. La belle communication du professeur autrichien Schaffernak sur « *The influence of large power installation of the regime of flow* » est basée tout entière sur des expériences de laboratoire.

Les publications canadiennes, norvégiennes, suédoises et américaines attestent aussi que de nombreux essais de ce genre sont exécutés systématiquement dans ces pays.

Il est fâcheux que de tels travaux dont notre industrie serait la première à bénéficier n'aient pas trouvé en Suisse la considération qu'ils méritent et, M. Gruner en appelant des intéressés mal informés aux intéressés mieux informés, exhorte ses auditeurs à accorder leur appui au projet de laboratoire hydraulique dont sera dotée l'Ecole polytechnique le jour où les contributions des particuliers justifieront le concours de la Confédération.

¹ On consultera avec fruit le récolement de quantité de barrages de tout type, que M. le prof. G. Fantoli a constitué pour documenter sa remarquable étude « *Intorno ai problemi delle Dighe per Serbatoi e del loro tipo nelle applicazioni italiane* » publiée dans le numéro d'octobre 1924, de *L'Energia Elettrica* (Milan). Réd.