

**Zeitschrift:** Bulletin technique de la Suisse romande  
**Band:** 49 (1923)  
**Heft:** 24

## Sonstiges

### 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:** 11.04.2026

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

Le tableau suivant récapitule « a grosso modo » seulement à cause de l'impossibilité de fixer <sup>1</sup> exactement le prix moyen du kWh, les

Chemins de fer	Dépenses en charbon			Dépenses en énergie électrique		
	par train-km.	par tonne-km.	par tonne	par train-km.	par tonne-km.	par kWh.
	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
A voie normale . . .	3,5	0,0126	173	0,79	0,003	0,070
A voie étroite . . .	1,6	0,0208	140	0,25	0,0058	0,056
A crémaillère . . .	2,7	0,094	134	1,58	0,066	0,086
Tramways . . . . .	—	—	—	0,10	—	0,089
Funiculaires . . . . .	—	—	—	0,23	—	0,162

### Instructions relatives à la préparation des projets et à l'exécution des travaux de barrages de grande hauteur.

Nous reproduisons, d'après le *Génie Civil*, la lettre par laquelle le ministre français des Travaux publics communique aux ingénieurs en chef des départements le rapport d'une commission d'inspecteurs généraux et d'ingénieurs en chef des Ponts et Chaussées chargée de poser les règles à suivre dans l'étude des projets et dans l'exécution des grands barrages.

Cette lettre ne vise que les barrages-poids.

**DISPOSITIONS GÉNÉRALES.** — Le « barrage-poids » doit être considéré comme composé de tranches verticales remplissant individuellement les conditions nécessaires de stabilité et de résistance.

**Plan.** — Le « barrage-poids » pourra affecter en plan une forme rectiligne ou curviligne, la convexité étant, dans ce dernier cas, dirigée vers l'amont.

La forme curviligne présentant à la fois des avantages et des inconvénients, ne s'impose pas d'une manière générale; elle pourra cependant être adoptée utilement dans certaines conditions favorables de profil et de planimétrie de la vallée à l'emplacement de l'ouvrage, notamment lorsque celui-ci devra être établi immédiatement en amont d'un étranglement dont la longueur sera suffisante pour offrir aux appuis de la voûte une résistance certaine.

**Profil.** — C'est le profil triangulaire qui se prête le mieux au calcul des efforts et donne en général la solution la plus économique; aussi, sauf modification à justifier, la section transversale théorique d'un « barrage-poids » sera-t-elle limitée par deux droites se coupant au niveau le plus haut que puisse atteindre l'eau, en tenant compte des surélévations accidentelles pouvant dépendre notamment du régime d'alimentation, de la surface et de l'orientation du réservoir, de la capacité du débit des évacuateurs de crue, etc. La hauteur du massif du couronnement au-dessus du sommet théorique ainsi défini et son épaisseur seront déterminées d'après les conditions locales.

Au voisinage de la fondation, des dispositions spéciales pourront être prises, soit pour chanfreiner le parement aval, soit pour raccorder le parement amont avec le terrain.

L'établissement d'un remblai contre le parement amont du barrage doit être en principe évité.

**Phénomènes thermiques.** — En ce qui concerne les phénomènes thermiques auxquels sont exposés les ouvrages, tant pendant la période de construction qu'en cours d'exploitation, l'absence de données précises ne permet pas pour le moment d'en tenir compte dans les calculs. On devra, par suite, s'attacher à en compenser les effets par des dispositions d'exécution. La forme courbe en plan pourra, dans une certaine mesure, remplir cet office.

<sup>1</sup> Le prix du kWh pour les différents chemins de fer varie beaucoup autour d'un prix moyen de 4,5 cts. au départ de l'usine génératrice, tandis que les prix du charbon diffèrent peu du prix moyen de Fr. 170.— la tonne en 1921.

Quant aux tensions dues au retrait qui accompagne la prise du béton, on les rendra négligeables en construisant l'ouvrage par tranches verticales alternées dont la largeur croîtra avec l'épaisseur; ces tranches seront séparées par des joints perpendiculaires à l'axe longitudinal du barrage, qui seront rendus étanches au moyen de dispositifs spéciaux assez élastiques pour se prêter aux mouvements résultant des phénomènes thermiques.

**Sous-pressions.** — Le « barrage-poids » devra être mis à l'abri des sous-pressions par l'emploi de dispositifs pratiques.

On pourra obtenir l'étanchéité du terrain de fondation en arrêtant à l'amont l'eau qui tend à pénétrer dans le sous-sol de l'ouvrage, par la construction d'un mur parafouille, par l'injection de coulis de ciment dans le terrain, par l'emploi de tuyaux de drainage, etc.

La protection de l'ouvrage lui-même contre les infiltrations accidentelles sera assurée au moyen d'un système dont l'efficacité pourra être en tout temps contrôlée, notamment: soit avec un masque placé en avant du massif, soit avec un réseau de drainage placé à l'intérieur de la zone amont du barrage et constitué par une série de puits accessibles et de galeries véritables.

Enfin, pour mieux défendre le massif contre la pénétration de l'eau, il sera utile de recourir aux enduits sur le parement amont et à l'augmentation du dosage en ciment du béton dans la partie voisine de ce parement.

**CALCUL.** — *Forces extérieures.* — L'ouvrage étant ainsi mis à l'abri des sous-pressions, le calcul du « barrage-poids » sera basé sur le poids de la maçonnerie et la poussée de l'eau. On tiendra compte de l'action de la glace lorsque les circonstances locales en feront apparaître l'utilité.

**Éléments du calcul.** — Avant tout calcul, on déterminera la densité moyenne du massif et la résistance-limite maximum à la compression (qui pourra être légèrement plus grande pour l'amont que pour l'aval); ces valeurs pourront être arrêtées après essais, la dernière étant obtenue d'après les résultats d'essais de rupture à l'écrasement à 84 jours, auxquels on appliquera un coefficient de sécurité qui pourra varier entre un huitième et un dixième, suivant la situation et l'importance du barrage.

**Détermination du profil.** — On déterminera les fruits optima du profil triangulaire satisfaisant obligatoirement aux conditions suivantes de résistance:

Le réservoir étant vide ou plein, le massif du barrage ne doit être soumis en aucun point à des efforts d'extension;

En chaque point, l'effort maximum de compression doit être inférieur à la résistance-limite admise d'après la composition du béton au point considéré.

Pour augmenter la sécurité, il est recommandé en outre d'avoir, au voisinage du parement amont, en charge, de légers efforts de compression, efforts dont la valeur dépendra de la situation et de l'importance du barrage.

Aucune méthode de calcul n'est imposée. On pourra, de préférence, employer celles qui sont basées sur la théorie de l'élasticité.

Dans ce dernier cas, pour mieux traduire la répartition des efforts dans le barrage et faire apparaître les zones ou directions dangereuses, le projet définitif comportera, pour le profil maximum:

1<sup>o</sup> A vide et en charge, le tracé des courbes d'égale compression maximum et des courbes d'égal cisaillement effectif maximum;

2<sup>o</sup> En charge, le tracé des lignes isostatiques et des lignes de glissement.

**EXÉCUTION.** — *Préparation du sol de fondation.* — Les fondations d'un « barrage-poids » seront exécutées avec un soin minutieux; le devis particulier contiendra toutes les prescriptions relatives à l'exécution de la fouille, à l'encastrement de l'ouvrage dans le terrain, à l'inspection et à la préparation des surfaces d'appui, au bouchage des fissures et à l'étanchement du sol.

**Construction du massif.** — Les conditions de la fabrication, du transport et de la mise en œuvre du béton seront définies par le devis particulier de l'entreprise avec une précision suffi-

sante pour que le constructeur, connaissant parfaitement toutes les obligations auxquelles il est tenu, s'y conforme strictement, et que les agents du contrôle puissent en tout temps s'assurer que toutes les prescriptions sont observées.

Des solutions économiques pourront être obtenues :

Par la détermination rationnelle des matériaux entrant dans la composition du béton ;

Par l'immersion de blocs, à condition que toutes les précautions soient prises pour assurer leur parfait enrobage ;

Par l'emploi comme liant de ciment amaigri (mélange en mouture fine de ciment et de poussière inerte ou pouzzolane) à condition que ce produit ait fait, dans chaque cas, l'objet d'études et d'essais préalables, notamment en tenant compte de la composition granulométrique du sable proprement dit entrant dans la composition du béton ;

Par le dosage rigoureux et d'ailleurs variable, selon les circonstances, du liant et de l'eau.

Dans les parties du barrage les plus fatiguées, il sera avantageux d'augmenter la résistance-limite maximum à la compression par des dispositions spéciales appropriées (renforcement du dosage en ciment, orientation des lignes d'assise, maçonnerie appareillée, etc.) en évitant le plus possible de porter atteinte à l'homogénéité de l'ouvrage et en s'efforçant de conserver une densité uniforme.

Ces règles élaborées en vue de concilier, dans l'état actuel des connaissances, l'obligation de la sécurité et le souci de l'économie, ne doivent pas dispenser les ingénieurs d'entreprendre des recherches et de faire toutes les propositions qu'ils croiront utiles pour améliorer les solutions actuelles des problèmes théoriques et pratiques que posent l'étude et la construction des barrages de grande hauteur.

En tout cas, leur attention est spécialement appelée sur les mesures à prendre pour assurer la perfection de l'exécution. Le devis particulier est la pièce essentielle d'un projet de barrage : une rédaction précise du texte, le respect absolu de ses prescriptions et une surveillance rigoureuse, constituent les meilleures garanties pour la sécurité qui doit toujours rester la préoccupation dominante.

## BIBLIOGRAPHIE

**Manuel de la coupe des pierres**, par M. Mugnier, entrepreneur de travaux publics, contremaitre de stéréotomie à l'Ecole Pratique de Commerce et d'Industrie de Béziers. — 1 volume in-18 de 268 pages, avec 169 figures. Cartonné 10 fr. — Bibliothèque Professionnelle publiée sous la direction de M. René Dhommée. — J.-B. Baillière & fils, éditeurs, Paris, rue Haute-Feuille, 19.

*Eléments de géométrie pratique. — Propriétés et classification des pierres. — Murs divers. — Plates-bandes et berceaux* : Mur droit. Mur en talus. Mur rampant. Mur cylindrique ou en tour ronde. Mur conique. Appareil à la rencontre des murs. Pose et ravalement des murs. — Plates-bandes : Epure. Taille des claveaux. Pose d'une plate-bande. — Appareils des berceaux : Epure. — Porte droite dans les murs divers : Tracé de l'épure. Développement de l'intrados et des joints. Exécution d'un vousoir. Porte plein cintre dans un mur en tour ronde. Porte droite dans un mur biais. Porte en talus. Effet perspectif des vousoirs. Berceaux en descente.

*Portes à voussures et trompes. — Tracé de l'épure. Elévation de face. Perspective des vousoirs. Taille de vousoirs. Arrière-voussure de Marseille. Arrière-voussure de Montpellier. Arrière-voussure de Saint-Antoine. Des trompes : Trompe cylindrique. Trompe conique sur l'angle.*

*Des voûtes et pénétrations. — Voûte canonnière. Voûtes sphériques. Niche sphérique. Pénétration des voûtes : Balcon à encorbellement. Voûte en arc de cloître. Voûte d'arête en tour ronde. Lunettes.*

*Des escaliers. — Tracé des escaliers. Escalier à perron. Escaliers suspendus. Escaliers à noyau. Escaliers en vis à jour avec limon. Vis Saint-Gilles.*

*Pont biais. — Corne de vache à intrados gauche du biais passé. Appareil hélicoïdal.*

**Les travaux de l'amateur**, revue mensuelle illustrée. — E.-H. Lémonon, éditeur, 27, rue d'Enghien, Paris (X<sup>e</sup>). — Notice illustrée franco. Spécimen contre mandat de 2 fr. Abonnement d'un an : 20 fr. (Etranger, le numéro 2 fr. 50. Abonnement : 26 fr.)

Nous avons reçu le numéro 9 de cette utile publication qui contient souvent des articles d'une réelle valeur éducative même pour les professionnels.

**La radiotéléphonie** (émission, réception, montage de postes d'amateurs, applications), par Carlo Toché, ancien élève de l'Ecole Polytechnique, Capitaine du Génie breveté, ancien officier radiotélégraphiste au Grand Quartier Général. Préface du Général Ferrié, membre de l'Institut. — Un volume in-8 raisin de viii-118 pages, 51 figures, dont photographies. 2<sup>e</sup> édition revue et augmentée, 1923. Broché, 10 fr. (Gauthier-Villars et C<sup>ie</sup>, éditeurs, Paris.)

Quel est le principe de la Radiotéléphonie ? Quels sont ses liens avec la télégraphie sans fil ? Quelles sont les possibilités au point de vue portée, rendement, etc. ? Peut-on espérer la voir un jour supplanter la téléphonie ordinaire et faire disparaître la chevelure de ses circuits innombrables.

L'excellent ouvrage du capitaine Toché a pour but de répondre aussi clairement que possible à cette curiosité du public ; il est écrit non seulement pour les électriciens et les ingénieurs, mais encore et surtout pour le grand nombre de gens intelligents qui voudraient, en s'appuyant seulement sur les connaissances scientifiques générales qu'ils possèdent, acquérir des notions nettes sur le principe de la Radiotéléphonie, les appareils qu'elle met en œuvre, ses avantages, ses difficultés et son avenir, autant qu'on peut le prévoir dès maintenant.

Tout en cherchant à exposer le côté technique de la question avec netteté et rigueur, le capitaine Toché s'est abstenu volontairement d'entrer dans les développements analytiques trop longs. Au point de vue pratique, le lecteur trouvera un certain nombre de descriptions d'appareils industriels ainsi que des renseignements sur leur réglage et leur fonctionnement.

Enfin, dans un court chapitre, l'auteur donne un aperçu des applications actuelles de la Radiotéléphonie ; il laisse espérer que d'ici peu d'années les progrès réalisés permettront d'entrevoir, pour cette branche nouvelle des communications hertziennes, un domaine autrement considérable.

**Le derivazioni d'acqua pubblica.** Relazione statistica sull'applicazione del Decreto-Legge 20 novembre 1916, n. 1664 e. sulle modificazioni apportatevi. — Vol. I. Relazione Ministero dei Lavori pubblici, Roma.

Un volume (19/26 cm.) de 415 pages, consacré par M. C. Petrocchi, ex-directeur du Service spécial des eaux publiques, à la genèse et à l'application du décret-loi italien du 20 novembre 1916 sur l'aménagement des eaux. L'auteur s'est inspiré, pour la rédaction de son magistral ouvrage, de l'expérience acquise jour par jour, affaire par affaire, à l'intérieur des Services où les questions traitées revêtent toujours un aspect particulier et présentent des difficultés ignorées des non-initiés. Voici la table des matières du volume :

I. I provvedimenti di guerra per le derivazioni d'acqua pubblica. — II. Il progetto Villa e la riforma Bonomi. — III. L'organizzazione e il funzionamento dei servizi per l'applicazione delle nuove norme sulle acque pubbliche. — VI. Il catasto delle utenze. — VII. Le concessioni di derivazione (concessioni accordate ed attuate). — VIII. Le concessioni di derivazione (Questioni giuridiche ed economiche). — IX. L'intervento statale nelle derivazioni e utilizzazioni d'acqua pubblica. — X. Il Tribunale delle acque pubbliche. — Appendice. — Indici.