

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung

Band: 73/74 (1919)

Heft: 26

Artikel: Le nouveau règlement français pour le calcul et les épreuves des ponts métalliques

Autor: Hartmann, H.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-35738>

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: 13.10.2024

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

INHALT: Le nouveau règlement français pour le calcul et les épreuves des ponts métalliques. — Einige moderne Turbinen-Anlagen. — Ideen-Wettbewerb für einen Bebauungsplan der Gemeinde Kriens. — Die Erweiterung des Hauptbahnhofs Zürich. — Miscellanea: Eidgenössische Technische Hochschule. Commission electrotechnique internationale. Binnenschiffahrt-Kongress in Strassburg. — Nekrologie: L. Giroud. —

Konkurrenzen: Wohnkolonie für Beamte und Arbeiter in La Chaux-de-Fonds. Wohnkolonie der Bau- und Wohngenosenschaft zugerischer Arbeiter und Angestellter, Zug. — Literatur: Der schweizerische Bergbau während des Weltkrieges. — Vereinsnachrichten: Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein: Wiener Hilfsaktion des S. I. A. und der G. e. P. G. e. P.: Stellenvermittlung.

Band 74.

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

Nr. 26.

Le nouveau règlement français pour le calcul et les épreuves des ponts métalliques

par H. Hartmann, ingénieur civil à Zurich.

Le 1^{er} Janvier 1916 est entré en vigueur en France un nouveau règlement pour le calcul et les épreuves des ponts métalliques, en remplacement du règlement du 29 Août 1891. Si ce dernier se distinguait déjà avantageusement de ses semblables d'autres pays par sa conception large et son esprit libéral, le nouveau règlement non seulement ne le cède en rien, sous ce rapport, à son prédécesseur, il le surpasse même.

Mais le mérite principal du nouveau règlement consiste, à notre avis, en ce que ses auteurs ont eu le courage

1° de rompre avec des traditions consacrées uniquement par leur âge et par la routine; et

2° de laisser de côté ce qui n'a qu'un intérêt théorique sans valeur pratique appréciable, et de simplifier par là dans une mesure notable les calculs et de les rendre moins laborieux.

Une innovation radicale est apportée par le nouveau règlement dans l'évaluation de l'effet dynamique des charges mobiles.

Le règlement a été préparé en 1913/14 par une Commission du Conseil général des Ponts et Chaussées, présidée par M. l'inspecteur général Mocquery. En 1914 le règlement préparé par la commission a été communiqué à tous les intéressés: compagnies de chemins de fer, constructeurs, etc., puis discuté avec leurs délégués en séances plénières jusqu'à complet accord. Il en est résulté des changements, des compléments; mais les innovations incisives ont finalement été acceptées telles que la commission les avait arrêtées. Ce dernier résultat est dû, en première ligne, au rapporteur de la commission et auteur principal du nouveau règlement, M. l'inspecteur général J. Résal, l'éminent professeur à l'Ecole nationale des Ponts et Chaussées et constructeur émérite, faisant autorité dans le domaine de la science pure aussi bien que dans celui de la science appliquée¹⁾.

A. Observations générales.

Comme son titre l'indique, le règlement français sur les ponts métalliques ne contient que des prescriptions ayant trait au calcul et aux épreuves des ponts; tout ce qui sort de ce cadre a été écarté avec un soin qu'on peut qualifier de méticuleux.

Le règlement ne fait donc aucune allusion au mode d'exécution des travaux, soit à l'atelier, soit sur le chantier; il se borne, sous ce dernier rapport, à demander un calcul justificatif dans les cas où le mode d'érection (lançage, porte-à-faux, etc.) pourrait engendrer dans l'un ou l'autre des éléments du pont des efforts supérieurs à ceux auxquels ces éléments auront à résister en service régulier.

On chercherait également en vain dans le règlement des normes concernant les matériaux, leur fabrication, leur qualité, les essais auxquels ils doivent satisfaire, etc.

Passer sous silence toutes ces questions est parfaitement justifié. Le règlement est destiné à rester en vigueur de 10 à 15 ans ou même davantage. Or, dans les domaines qui viennent d'être mentionnés, chaque jour voit se réaliser des progrès qu'il importe de laisser se développer libre-

¹⁾ Pour les lecteurs de la «Schweizerische Bauzeitung» M. Résal n'est pas un inconnu; voir tome XXXVI, page 83 (1^{er} septembre 1900): «Le pont Alexandre III à Paris», conçu par M. Résal et exécuté sous ses ordres; et tome LIV, page 292 (13 novembre 1909): «Cours de Ponts métalliques, par Jean Résal», ouvrage bien connu et apprécié par les hommes du métier.

ment et de ne pas entraver par les prescriptions d'un règlement à longue portée.

On objectera que ces prescriptions peuvent être modifiées si le besoin s'en fait sentir. Sans doute; mais on sait à quel prix: l'homme le plus intrépide ne tente cette lutte-là qu'une fois durant sa vie. — Il y a bien des règlements qui ont la prétention de tourner la difficulté en évitant de formuler les normes de façon claire et nette; cette solution peut sembler élégante à celui qui a le souci de se décharger de toute responsabilité; à notre avis elle ne vaut pas le papier sur lequel elle est écrite.

Ainsi que cela se pratique en France, ces matières doivent être traitées non pas dans un règlement, mais dans les cahiers des charges. Appropriés à chaque cas spécial, ces cahiers des charges peuvent tenir compte de tous les progrès réalisés; bien mieux, ils peuvent en provoquer de nouveaux.

Il en est de même des détails de la construction, que le règlement français évite de toucher même de loin, si bien qu'à première vue on serait enclin à le taxer d'exagération sous ce rapport. Un exemple: le règlement fixe bien le travail élastique des rivets, mais il ne fait aucune mention des boulons; en effet — comme le faisait observer le rapporteur de la commission du règlement — si l'on parle du travail des boulons, on est amené à parler aussi du filetage, c'est-à-dire à entrer dans des détails de construction. Dès lors, où s'arrêter dans cette voie, où tracer la limite? Il suffit de poser cette question pour en arriver à l'approbation de ce mutisme absolu du règlement sur la matière en question; toute autre ligne de conduite mènerait à l'arbitraire.

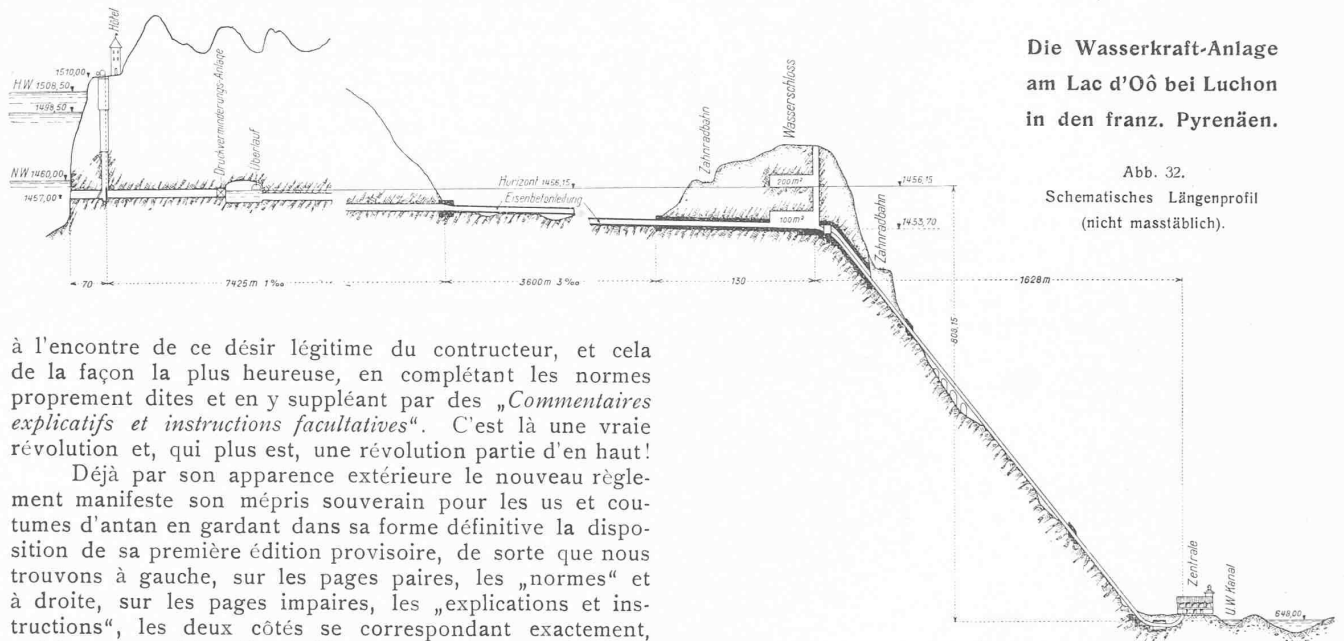
Le règlement s'abstient également — à une exception près — de trancher de sa propre autorité, par une sentence sans appel, les cas où il y a, aujourd'hui encore, divergence d'opinions ou d'appréciations tant au point de vue de la théorie qu'à celui de l'expérience. Ainsi, le règlement donne la formule générale pour le calcul des pièces supportant des efforts de compression et susceptibles de flambage, mais il ne prescrit pas la valeur numérique des deux coefficients que comporte la formule; il ne donne pas non plus de valeurs numériques pour le calcul des articulations, galets, rotules, ancrages; il ne parle pas de la pression moyenne exercée par la tige du rivet sur la paroi du trou, etc. Ici encore, on ne saura qu'approuver le règlement.

De ce qui précède il s'ensuit que, pour chaque projet de pont, nombre de questions devront être discutées entre les services du contrôle de l'Etat et l'auteur du projet. La décision finale est réservée aux premiers, c'est forcé; il n'en pourrait être autrement. Mais alors on est en droit d'admettre que ces services de l'Etat assument aussi leur part de responsabilité. Il est tout à l'honneur du nouveau règlement qu'il établit cette responsabilité, explicitement et sans équivoque, du commencement jusqu'à la fin — c'est la meilleure preuve que les organes du contrôle se sentent à la hauteur de leur tâche. A lire certains règlements sur les ponts, on se demande si le souci principal de leurs auteurs ne consistait pas à mettre les fonctionnaires de l'Etat à l'abri, à parer à toute éventualité pouvant entraîner, de près ou de loin, une responsabilité, si petite qu'elle soit. De là cette réglementation à outrance où tout devrait être prévu et bien classé, même l'impossible. Une fois ce travail accompli, l'administration de l'Etat peut dormir tranquille; un administré fait-il mine d'engager une discussion, aussitôt on sort le talisman du tiroir et met sous les yeux de l'importun l'article et le paragraphe qui barrent le chemin, et la séance est terminée.

Quand une administration de l'Etat se réserve la décision finale dans une série de questions discutables et en assume la responsabilité, il est à présumer qu'elle s'est tracé une ligne de conduite, et qu'elle sera guidée dans ses décisions par certains principes. Dès lors il importe au constructeur de connaître le point de vue administratif déjà au moment où il se met à élaborer un projet, et non pas seulement après que son projet est soumis aux organes du contrôle. Aussi le nouveau règlement français vient-il

directement à l'encontre des tendances générales du règlement.

Sous ce rapport, le règlement de 1891 offrait bien aussi une certaine garantie, puisque dès sa mise en vigueur l'administration n'avait pas hésité à y suppléer également par des «Instructions», mais cela avec une timidité de jeune fille, pour ainsi dire, et en les portant à la connaissance des intéressés sous forme de circulaire ministérielle. Pareille circulaire peut être abrogée à tout moment; docu-



Die Wasserkraft-Anlage am Lac d'Oô bei Luchon in den franz. Pyrenäen.

Abb. 32.
Schematisches Längenprofil (nicht maßstäblich).

à l'encontre de ce désir légitime du constructeur, et cela de la façon la plus heureuse, en complétant les normes proprement dites et en y suppléant par des „Commentaires explicatifs et instructions facultatives“. C'est là une vraie révolution et, qui plus est, une révolution partie d'en haut!

Déjà par son apparence extérieure le nouveau règlement manifeste son mépris souverain pour les us et coutumes d'antan en gardant dans sa forme définitive la disposition de sa première édition provisoire, de sorte que nous trouvons à gauche, sur les pages paires, les „normes“ et à droite, sur les pages impaires, les „explications et instructions“, les deux côtés se correspondant exactement, article par article. Inévitablement, cet arrangement — éminemment pratique — comporte de nombreux blancs, tantôt à droite, tantôt à gauche, s'étendant par endroits à des pages entières, et dont le seul aspect doit faire horreur à tout bureaucrate convaincu.

Si pareille dérogation à des traditions sacrées est déjà condamnable au plus haut degré, comment qualifier une administration de l'Etat qui s'oublie jusqu'à expliquer un règlement issu de sa haute autorité? Parler de dégénération serait s'exprimer avec une modération tout-à-fait déplacée au cas particulier. Et puis, quel précédent! Il était si commode d'édicter des règlements, jusqu'ici. Un profane ne parvenait-il pas à découvrir les raisonnements transcendants ayant présidé à la rédaction de tel ou tel article, il n'avait qu'à se résigner. Aller demander des explications? Quelle impudence; l'administration de l'Etat ordonne, elle n'explique pas! Et voilà qu'à l'avenir, depuis les dieux olympiens jusqu'aux scribes tout-puissants du dernier des bureaux affairés de l'Etat, on risque de se voir opposer ce malencontreux „règlement français pour le calcul et les épreuves des ponts métalliques“, règlement qui donne des raisons, qui explique, qui justifie, qui par là-même admet la discussion — que dis-je! — qui va jusqu'à l'encourager, la provoquer même, en ne se lassant pas de répéter, dans ses „instructions“, que le règlement n'est pas quelque chose d'absolument rigide, d'immuable, mais que toutes ses prescriptions sont susceptibles de modifications.

Conçu et appliqué dans un esprit aussi large, un règlement — en soi toujours un mal — perd de son acuité, cesse d'être le cauchemar de l'homme d'initiative.

Il serait probablement téméraire de supposer que, sous le régime du nouveau règlement sur les ponts métalliques, même un constructeur français ne soit plus jamais exposé à se heurter, de prime abord, à l'opposition injustifiée du contrôle de l'Etat; mais avec un état-major pareil à celui que l'Ecole nationale des Ponts et Chaussées à Paris fournit aux services de l'Etat, l'auteur d'un projet de pont a la certitude que ses revendications seront toujours agréées en dernière instance, pour autant qu'elles ne vont pas

ment à part, elle peut être ignorée. Dans le nouveau règlement, les „Commentaires explicatifs et instructions facultatives“ forment partie intégrante du règlement même; les ignorer est donc exclu; et le besoin de les compléter ou de les modifier ne se fera guère sentir, vu que toutes les questions y sont abordées et traitées par leur auteur, qu'il parle en homme de science ou en constructeur expérimenté, avec une maîtrise difficile à surpasser.

A part cela ces explications et instructions se distinguent au même degré par leur mentalité, qui ne laisse pas que de frapper le lecteur dès les premières lignes et que l'on pourrait peut-être caractériser brièvement en disant: *de gendarme qu'il était jusqu'ici, le contrôle de l'Etat devient collaborateur*. La tâche qui est assignée à ce contrôle par le nouveau règlement devient la même que celle du constructeur, auteur d'un projet: créer un ouvrage aussi exempt de défauts que les moyens disponibles le permettent; il ne s'agit plus, au fond, que d'une division du travail.

B. Sommaire du règlement.

Si les prescriptions du règlement considérées isolément se bornent au strict nécessaire, elles présentent néanmoins dans leur ensemble un tout sans lacunes.

Le règlement distingue quatre catégories de ponts métalliques, savoir:

- 1°. Ponts-rails supportant des voies ferrées de largeur normale (art. 1^{er} à 30).
- 2°. Ponts-rails supportant des voies ferrées d'un mètre (art. 31).
- 3°. Ponts-routes supportant des voies de terre (art. 32 à 41).
- 4°. Ponts-canaux (art. 42).

Ces quatre catégories de ponts ne sont pas subdivisées. Il n'est donc pas question de ponts pour lignes principales, secondaires, voir même de troisième ordre; de ponts pour voies étroites de x mètres; de ponts-routes dans les villes, dans les campagnes, etc., etc. Ces

subdivisions multiples ont en général le mérite principal de réjouir le cœur des pédants; souvent elles sont directement nuisibles; pour la plupart, elles sont arbitraires; dans un règlement à tendances générales comme le nouveau règlement français, elles constitueraient une incongruité évidente. Aussi le règlement tranche-t-il toutes ces questions en stipulant que dans les cas où un pont se trouverait dans des conditions différant sensiblement, dans un sens ou dans l'autre, de celles visées par le règlement, les prescriptions de ce dernier seront modifiées sur la proposition soit de l'auteur du projet, soit des services du contrôle.

Pour la première catégorie de ponts, c'est-à-dire les ponts-rails supportant des voies ferrées de largeur normale, la matière est traitée dans l'ordre suivant:

1°. Bases des calculs de stabilité (art. 1^{er} à 5): charge permanente; surcharge; pression du vent; effets de la température; influences diverses (ponts courbes, ponts biais, appuis élastiques, etc.); montage; lancement; manœuvre de ponts.

2°. Conduite des calculs (art. 6 à 10): équilibre statique; équilibre élastique; section brute et section nette; travail élastique du métal; pièces comprimées; assemblages.

3°. Justification de la stabilité (art. 11 à 17): limite de sécurité (acier, fonte, autres métaux); pièces spéciales.

4°. Epreuves des ponts (art. 18 à 25): calcul des flèches; épreuves; charge d'épreuve; mesure des flèches; contrôle des épreuves.

5°. Dispositions diverses (art. 26 à 30): dispositions pour faciliter la visite et l'entretien; gabarit de l'espace libre; limitation de la surcharge.

Einige moderne Turbinen-Anlagen.

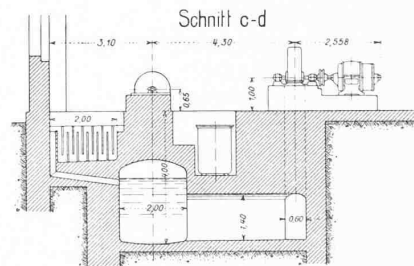
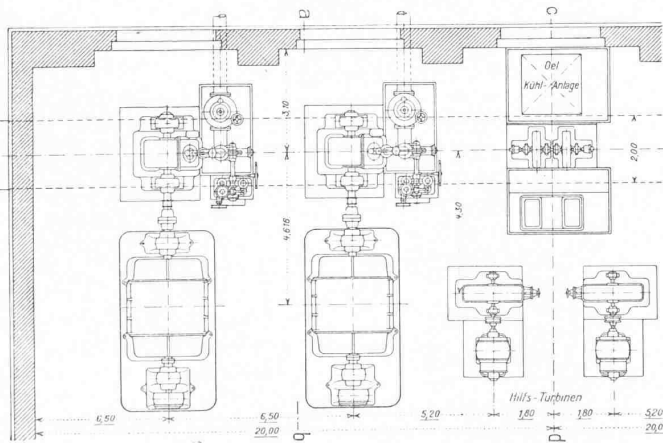
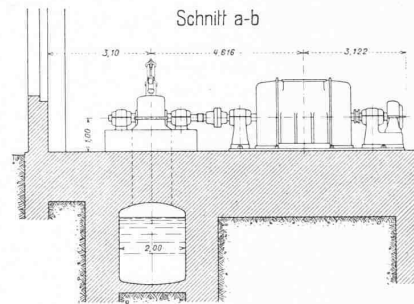
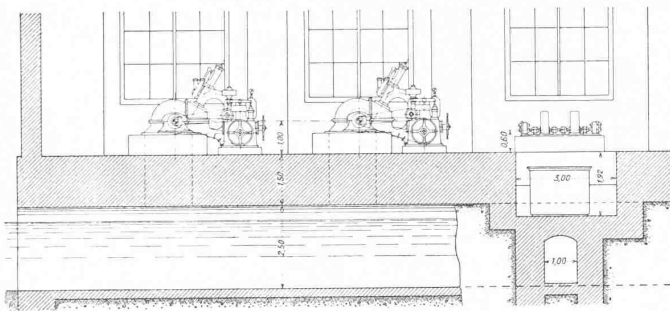
Von Ing. A. Huguenin, Direktor der A.-G. Escher Wyss & Cie., Zürich.

(Schluss von Seite 303.)

7. Die Kraftanlage am Lac d'Oô bei Luchon.

Zu den eigentlichen Hochdruckzentralen übergehend, komme ich noch auf eine in den französischen Pyrenäen im Bau begriffene Zentrale zu sprechen, die in manchen Beziehungen Interessantes aufweist. Die Anlage ist während des Krieges studiert und festgelegt worden und sollte auch noch während der Kriegszeit in Betrieb gesetzt werden. Sie lässt insbesondere den tief einschneidenden Einfluss des Mangels an guten Baustoffen während des Krieges in den kriegführenden Ländern erkennen.

Bei dieser, von der Compagnie d'Electricité Industrielle in Luchon erstellten Hochdruckanlage handelt es sich um die Nutzbarmachung des natürlichen Stau- und Akkumulierbeckens des rund 870 m über Luchon liegenden Lac d'Oô. Es ist dabei eine Absenkung des Sees um volle 60 m in Aussicht genommen; das Triebwasser gelangt durch einen rund 13 km langen Oberwasserkanal, der auf etwa 7 km als Stollen ausgebildet ist, zum Wasserschloss (siehe das Längenprofil Abbildung 32) und von hier durch eine verhältnismässig günstige und kurze Druckleitung in die Zentrale. Diese (Abbildungen 33 bis 36) wird ausgerüstet mit vier Einheiten von je 6200 PS, die bei 800 m Gefälle mit 1500 Uml/min arbeiten werden. Es ist meines Wissens das erste Mal, dass so raschlaufende Turbinen ausgeführt werden. Die Generatoren sind denn auch ausgesprochene Turbogeneratoren in der Ausführungsart der Dampfturbinen-



Die Wasserkraft-Anlage am Lac d'Oô in den französischen Pyrenäen.

Abb. 33 bis 36. Schnitte und Grundriss des Maschinenhauses. — Masstab 1 : 200.

La plupart des articles ci-dessus sont valables eo ipso pour les trois autres catégories de ponts, ponts-rails supportant des voies ferrées d'un mètre, ponts-routes et ponts-canaux, et le règlement se borne à énoncer sous ces derniers titres les articles comportant des dérogations.

Dans un article qui suivra, nous nous proposons de passer en revue, plus ou moins sommairement, les normes principales de ce nouveau règlement français.

Generatoren. Die Turbinen (Abb. 37 bis 40 auf Seite 312) erhalten 730 l in der Sekunde und benötigen, um die sehr hohe Drehzahl zu erreichen, je zwei Düsen. Alle vier Lager jeder Gruppe sind als Oeldrucklager ausgeführt, entsprechend den Ausführungen für rasch laufende Maschinen, wie Dampfturbinen und Kompressoren; sie erhalten ihr Drucköl von der zentral angeordneten Pumpenstation, die durch kleine Peltonturbinen angetrieben wird (vergl. Abbildungen 33, 35 und 36). Diese Pumpenstation ist doppelt