

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 29/30 (1897)
Heft: 7

Artikel: Les ponts des chemins de fer électriques
Autor: Elskes
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-82441>

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: 12.02.2026

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

Les ponts des chemins de fer électriques.

Nous ne résistons pas à l'envie de faire profiter les lecteurs de la „Bauzeitung“ des réflexions si simples, si pleines de bon sens et d'esprit, que M. l'ingénieur C. F. Stowell, a publiées, il y a quelque temps, dans la „Railroad Gazette.“

Quand même tout, dans cette boutade, ne s'applique pas à ce qui se passe actuellement chez nous, nous sommes persuadé que les ingénieurs suisses ne la trouveront point dépourvue d'intérêt.

Et si, en la traduisant, nous réussissions sans le savoir à empêcher un pont de tomber, ne fût-ce qu'un seul, nous n'aurions perdu ni notre encre, ni notre temps:

„Au bon vieux temps de la traction animale, dit M. Stowell, presque tous les ponts destinés au roulage ordinaire auraient suffi à supporter les voitures des tramways.

L'apparition des tramways électriques, avec leurs charges bien plus considérables et leur grande vitesse, a rendu un renforcement général des ponts absolument indispensable, mais cette mesure ne paraît pas encore avoir reçu toute l'attention que mérite son importance.

On commence à parler d'accidents de ponts survenus sur des lignes à traction électrique, et il est à craindre que les propriétaires de ces lignes n'aient à passer par la dure école de l'expérience, avant de se convaincre qu'à la longue la construction bon marché n'est pas toujours celle qui coûte le moins cher.

Il a fallu bien des années aux compagnies de chemins de fer pour reconnaître qu'il ne leur convenait pas de lésiner sur les ponts; mais, à peu d'exceptions près, elles ont toutes fini par l'apprendre, et la règle est, maintenant, pour un chemin de fer, de faire examiner ses ponts périodiquement par des hommes du métier, d'avoir ses projets de ponts neufs élaborés par ses propres experts, que ceux-ci soient à poste fixe ou provisoires, et de faire exécuter ses travaux d'après un cahier des charges strict, en regardant bien partout, depuis la fabrication des matières jusqu'à l'achèvement du montage.

Les compagnies ont trouvé que cette manière de procéder en vaut la peine, non seulement pour avoir des ponts meilleurs et plus sûrs, et pour obtenir des fournisseurs l'équivalent de ce qu'elles leur paient, mais encore parce qu'il est avantageux pour elles d'être en état de rétablir, par des témoignages indépendants à la fois d'elles-mêmes et des entrepreneurs, les conditions exactes des accidents qui peuvent arriver sur les ponts.

Combien y a-t-il de tramways électriques qui en aient fait ou qui en fassent autant? Le procédé usité en pareil cas consiste à remettre toute l'étude à quelque entrepreneur privilégié, confiant dans son habileté et son honneur, ou, pis encore, à amener tous les agents ou représentants des maisons de construction, chacune apportant son plan et ses conditions, puis à adjuger le travail à celui qui offre de franchir l'ouverture donnée pour le moins d'argent possible, comme cela se pratique pour les ponts-route, et avec les misères inhérentes à ce système: rabais, piètres projets, mauvais travail, et fers cassés. Celui qui, voulant acheter un cheval, ouvrirait un concours et demanderait un cheval de 5 pieds de haut et de 8 pieds de long, laissant au fournisseur le soin de fixer lui-même toutes les autres conditions du marché, celui-là passerait à bon droit pour un imbécile; eh bien, c'est précisément ce que font journellement les administrations des ponts et chaussées et les tramways électriques, avec cette différence que, dans leur cas, le résultat peut devenir plus désastreux et plus coûteux.

Les conséquences de cet état de choses commencent à apparaître, à mesure que se produisent de nouveaux accidents de tramways électriques: depuis six mois¹⁾ on a noté les suivants:

Le 9 janvier, le pont métallique neuf du tramway d'Akron à Bedford et à Cleveland, sur le Tinker's Creek, s'est effondré, tuant deux hommes et en blessant un troisième. Les circonstances ont été narrées au long dans la „Railroad Gazette“ et devraient être aussi humiliantes pour les entrepreneurs qui ont construit le pont que pour la compagnie qui l'a mis en service.

Le 7 avril, un pont en fer, neuf, sur la rivière Clinton, à Mount-Clemens (Michigan — un faubourg de Détroit) sur la ligne des chemins de fer Rapides, tomba avec sa charge, emportant cinq hommes, qui s'en tirèrent heureusement, avec de légères contusions. Un journal relate „que les propriétaires du pont n'ont jamais conçu de craintes quant à la sécurité du tablier, puisque celui-ci avait été fourni par une maison de construction bien connue, dont le nom seul était une garantie.“

On voit qu'il faut encore quelque chose de plus que la réputation du constructeur pour faire tenir un pont debout!

Le 26 mai a eu lieu la catastrophe de Point Ellice, à Victoria, B. C., où 43 personnes ont perdu la vie. Les journaux techniques ont rapporté que la cause de cet accident était une poutre en bois du platelage, poutre trop faible et pourrie, mais l'enquête judiciaire a prouvé que la cause de la catastrophe avait été la rupture d'un tirant en fer: le rapport dit en outre: „le projet était mal étudié, le système adopté passé de mode, et l'entrepreneur n'a pas observé les clauses du marché Nous trouvons que les cahiers des charges exigent des barres sans soudure, mais que les fers sont presque toujours soudés, souvent de mauvaise qualité, et que le coefficient de sécurité prévu au cahier des charges est une quantité inconnue.“

Le 14 juin, un pont en maçonnerie s'est écroulé à Muskegon (Michigan), mais les voitures qui le franchissaient réussirent à atteindre la terre ferme, et personne ne fut blessé.

Chacun de ces accidents eût pu être évité si l'on avait seulement fait preuve d'autant de prudence qu'un homme en montre tout naturellement lorsqu'il achète un cheval et ne se connaît pas en chevaux. Nous verrons combien il y aura encore de cas semblables d'ici à six mois.

En commandant un pont pour un tramway électrique, les ingénieurs se méprennent le plus souvent sur les surcharges qu'il aura à supporter. J'en ai vu, et plusieurs fois, donner comme poids des voitures le plus léger ou, tout au plus, le poids moyen; ils n'ont pas l'air de se douter que c'est la plus lourde de celles qui y circuleront, qui a le plus de chances de causer un malheur. Et quant à la charge d'une voiture, on estime communément le nombre des sièges, bien que, la chose est notoire, les cars de 25 à 50 places assises, soient parfois bondés à raison de 100 à 150 voyageurs.

Pour les chemins de fer à vapeur, il est d'usage de réserver une certaine marge à l'imprévu, mais pour les tramways électriques on n'en fait généralement rien, bien que cela soit plus nécessaire. De tels ponts sont parfois situés dans un „trou“, c'est-à-dire au pied de deux pentes opposées, où il est naturel qu'on passe à grande vitesse et où 40 à 50 km à l'heure ne sont point une exception. En outre, le tangage, souvent si prononcé, des voitures électriques, phénomène inconnu pour les tramways à vapeur, est particulièrement nuisible au tablier proprement dit, car il jette alternativement des charges excessives sur un essieu, puis sur l'autre, dans une succession rapide. Mais il arrive très-souvent que ce ne sont pas les charges régulières ou même les charges accidentellement lourdes des tramways électriques qui amènent le désordre, mais ces surcharges d'occasion, surcharges exceptionnelles, qu'on prévoit rarement dans un projet, et auxquelles tout chemin de fer est cependant exposé:

Certains tramways transportent des marchandises, dont le poids devrait être le facteur essentiel du calcul des ponts; d'autres remorquent de temps en temps un wagon de charbon, pour leur propre usage ou pour des parti-

¹⁾ „Railroad Gazette“ du 10. VII. 96.

culiers. C'est un wagon de ce genre qui a été fatal au pont du Tinker's Creek, et le pont sur la Clinton River s'est effondré sous le poids de trois wagons de ballast poussés par un moteur. Il arrive^{*)} fréquemment qu'un wagon de charbon pèse 44 tonnes, soit 11 tonnes par essieu, et c'est ce genre de surcharge qui causera probablement la ruine de plusieurs ponts de trams électriques, avant que la liste ne soit close.

La qualité des matériaux des ponts est habituellement le cadet des soucis du constructeur, parce que c'est sur ce point que l'acheteur est le plus ignorant. On laisse, en général, cette question à l'entière discrétion du fournisseur, dont le but est de tirer du marché tout ce qu'il peut, et qui se sert naturellement de ce qu'on lui offre au plus bas prix. Plusieurs se bercent de l'idée que la qualité de leur acier n'a pas grande importance, pourvu que la quantité en soit suffisante; or une grande quantité de mauvais acier peut retarder une catastrophe, mais non l'empêcher.

Nous entendons quelques ingénieurs affirmer que, si l'acier résiste, s'il se plie, s'allonge et se contracte, c'est tout ce qu'il faut, et qu'on peut laisser tout le reste au soin du fabricant. Cela reviendrait à dire à un entrepreneur: „Il me faut — un pont qui porte 50 tonnes; faites le comme vous voudrez et de quoi il vous plaira, seulement chargez-le une fois de 100 tonnes, et s'il ne casse pas je l'accepterai.“

On ne se rend pas compte non plus que, sur une fourniture d'une dizaine de tonnes, un échantillon d'un kilogramme à peu près, choisi, préparé et essayé par le constructeur lui-même, dont l'intérêt est de faire réussir l'épreuve à souhait, peut fort bien ne pas être l'image fidèle de la qualité de toute la fourniture, et que, fût-ce le cas réellement, l'acier dont une barrette a donné certains résultats dans un laboratoire, peut fort bien aussi, à la longue, en grande quantité, et dans les conditions réelles de l'exploitation, ne pas continuer indéfiniment à donner ces mêmes résultats.

Pour avoir des ponts, bons et sûrs, pour les tramways électriques, qu'on se procure donc des projets sérieux, de bons matériaux, et qu'on exige une main d'œuvre soignée, cela suffit. — Or, entre cela et les projets mal étudiés, les profils étriqués, le mauvais travail et les matériaux fendus la différence de prix est bien minime.“

Lausanne, janvier 1897.

Elskes.

Miscellanea.

Die Thalsperre bei Cold Spring, New-York. Für Cold Spring, dem wegen seiner malerischen Lage am östlichen Ufer des Hudsonflusses, 80 km nördlich von New-York, bevorzugten Vororte dieser Weltstadt, ist zur Bekämpfung von Feuersgefahr kürzlich mit einem Kostenaufwande von 250 000 Fr. eine Wasserleitung errichtet worden, die in Anbetracht der Grösse des 3000 Einwohner zählenden Dorfes selbstverständlich nur einen mässigen Umfang hat, aber wegen ihrer Anlage Beachtung verdient. Das Wasser wird, wie wir einer im «Centralbl. der Bauverwaltung» veröffentlichten Beschreibung des Bauwerks entnehmen, von einem Sammelweiher geliefert, der 2 1/2 km nördlich vom Orte durch Verbauung eines felsigen Einschnittes des Foundry Brook, eines Gebirgsbaches mit einem Sammelgebiet von 3,4 km² gebildet ist, und diese Thalsperre ist dadurch bemerkenswert, dass sie vollständig aus Beton ausgeführt wurde. Der Sperrdamm, welcher einschliesslich einer Flügelmauer eine Länge von 61 m und eine grösste Höhe von 14 m besitzt, zeigt wasserseitig senkrechte, auf der Thalseite zunächst auf 3,35 m Höhe nach einem Halbmesser von 6,1 m geformte, im Verhältnis von 7 zu 10 geböschte Aussenwände. Die Kronenbreite beträgt 1,83 m, der normale Wasserstand liegt 76 cm unter der Krone und 89,61 m über dem Spiegel des Hudson. Seitlich ist ein 6,1 m breiter Ueberlauf in den Felsen eingearbeitet, ausserdem dient ein Flügeldamm, der mit seiner Krone 30 cm niedriger liegt, als die Krone der Thalsperre, zu deren Entlastung bei starkem Wasserzufluss. Nach dem Becken zu ist eine kleine Schieberkammer für die Ableitungsröhre aus Ziegelmauerwerk nach Fertigstellung der eigentlichen Mauer vorgebaut, für deren Einbindung zwei verzahnte Schlitzte in den Beton-

körper ausgespart wurden. Die Höhe der einzelnen Verzahnungen beträgt 30 cm, ihre Tiefe abwechselnd 15, 30, 15 und 46 cm. Die Ausführung des Sperrdammes war zunächst in Mauerwerk aus dem an Ort und Stelle anstehenden Gneis geplant; da dieser jedoch ein zu splitteriges Gefüge und unregelmässige Spaltung zeigte, so wurde die ausserdem billigere Ausführung in Beton gewählt. Die Sohle setzt auf den festen Fels auf, nachdem die überlagernden Trümmersteine und die losen spaltreichen oberen Schichten teilweise bis auf 6 m Tiefe abgeräumt waren. Für den Beton wurde eine Mischung von Atlascement, Sand und Gneisbrocken gewählt, und zwar bis zur Höhe von 1,8 m über der Sohle im Verhältnis von 1:2:4 von da bis 3,7 m von 1:2 1/2:4 und darüber von 1:3:5. Die unteren 6 m bestehen aus reinem Beton, von da ab sind zur Ersparung an Mörtel einzelne Trümmersteine von 0,2 bis 1 m³ Grösse in den Beton derart eingebaut, dass nach den Aussen Seiten eine Schicht reinen Betons von 1,8 bis 2,1 m Stärke verbleibt. Der Beton wurde in Mengen von 0,6 m³ in Schichten von 15 cm Dicke und 1,8 m Länge in der Richtung des Damms aufgebracht. Dabei greift jede Schicht über die vorhergehende etwas hinaus. Vor dem Aufbringen einer neuen Schicht wurde die nassgehaltene Oberfläche der vorhergehenden mit einer dünnen Schicht Cementmörtel im Verhältnis von 1:1 überdeckt. Die Formkasten aus 4,88 m langen, 2,1 m von einander entfernten Leithölzern von 10/15 cm Stärke und 4,88 m gerichteten und gespundeten, sowie an den Innenflächen geölten Fichtenbohlen von 18/23 cm Stärke waren derart verschiebbar angeordnet, dass 22 mm starke Bolzen von 46 cm Länge mit einer Mutter an jedem Ende 18 cm in den Beton eingebettet wurden, die nach Erhärtung einer Schicht losgerüttelt und herausgeschraubt wurden und so ein Hörschieben der Kasten ermöglichten.

Hydraulische Versuchsstation der Universität in Ithaca, N.-Y. Einer Mitteilung im «Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung» zufolge, beabsichtigt die amerikanische Universität Ithaca, N.-Y. die Errichtung einer hydraulischen Versuchsstation, deren in grossem Masstabe vorgesehene Anlage im Hinblick auf die gleichen Zwecken dienenden Projekte europäischer technischer Hochschulen^{*)} Interesse bietet. Die Vorbedingungen für eine solche Anlage sind in genanntem Ort besonders günstig, da der Fall Creek Gorge, welcher zu diesem Behufe benutzt werden soll, bedeutende Wassermengen unter starkem Gefälle liefert. Am südlichen Ende des Falles wird ein in dem Felsen auszubrechender Kanal hergestellt, von dessen unterem Endpunkt ein zweiter Kanal abzweigt. Letzterer soll das Wasser in ein am Fuss des Wasserfalles zu errichtendes, stählernes Standrohr von 1,83 m lichter Weite und 18,3 m Höhe leiten. Ausserdem soll noch eine besondere, 760 mm weite Leitung hergestellt werden, um von den Schwankungen in den vom Fall geführten Wassermengen unabhängig zu sein; für gewöhnlich wird diese Leitung dem Standrohr das Wasser zuführen. Der Hauptkanal von 120 m Länge, 4,9 m Weite und 3,7 m Tiefe wird mit einer zweiseitigen Eintrittskammer, doppelten Absperrvorrichtungen und entsprechenden Ueberlaufwehren versehen. Die Wandungen werden durch Betonverkleidung mit Asphaltbedeckung wasserdicht hergestellt; ausserdem beabsichtigt man, die Felsschichten in der Umgebung des Kanals besonders zu drainieren. Ferner ist ein Ueberlaufwehr vorgesehen, um die vom Kanal geführte gesamte Wassermenge unter Umgehung des Standrohres ableiten zu können. Letzteres wird in verschiedenen Höhenlagen an passenden Stellen mit Anschluss-Stützen ausgerüstet. Das für die Aufnahme des Standrohres bestimmte Gebäude wird eine Grundfläche von 7,5 . 15 m bedecken und ein besonderes Treppenhaus erhalten, von wo aus die Anschlussstutzen benutzt werden können. Zur Anstellung sehr ausgedehnter Versuche wird noch das vorhandene Tripphammer-Falls-Reservoir zur Verfügung stehen. Das Sammel-Gebiet des Flusses, welches den Wasserfall speist, dessen Abflussmenge zwischen 0,339 und 133 m³ pro Sekunde beträgt, misst 30303 ha.

II. Kraft- und Arbeitsmaschinen-Ausstellung in München 1898. Vom 11. Juni bis 10. Oktober 1898 findet in München die zweite internationale Kraft- und Arbeitsmaschinen-Ausstellung statt. Diese Ausstellung, welche bestimmt ist, nicht nur die einschlägige Maschinenindustrie, sondern auch das kleine und mittlere Gewerbe in seiner Leistungsfähigkeit zu fördern, umfasst folgende fünf Gruppen: Gruppe I: Kraftmaschinen, als Gas-, Petroleum-, Benzin-, Dampf-, Heissluft-, Wasser-, Wind- und Elektromotoren bis zu 10 P. S. Gruppe II: Arbeitsmaschinen, Werkzeuge und Geräte. Gruppe III: Hilfsmaschinen, als Pumpen, Ventilatoren, Pressen, Aufzüge, Uhren, Maschinenteile, elektrische Anlagen, Schutzvorrichtungen, Apparate, Hilfsmaterialien. Gruppe IV: Fabrikationen und Werkstätten im Betriebe. Gruppe V: Technische Fachliteratur. — Für hervorragende Leistungen werden durch ein von der bayerischen Staatsregierung eingesetztes Preis-

^{*)} Cet article est extrait d'un journal américain.

^{*)} Vgl. Bd. XXVIII S. 82.