

9. Fin de vie et épilogue (1910-1911)

Ingénieur conseil pour la SNOS : 1910-1911

En 1910, la santé de Röthlisberger décline. Il renonce à sa fonction d'ingénieur en chef et devient conseil pour la SNOS. Röthlisberger séjourne régulièrement avec sa famille durant quelques semaines en été dans une maison de vacances à Chaumont au-dessus de Neuchâtel (fig. 9.1). En 1911, il publie une étude à l'intention des ingénieurs, *Moments sur les appuis des poutres continues*¹, dont l'épreuve fait partie des archives (fig. 9.2). Le mémoire met en évidence ses compétences théoriques dans les calculs de statique. L'avant-propos précise la portée du document et son souci d'efficacité dans le travail de l'ingénieur :

« Cette étude a été, dans notre pensée, tout d'abord destinée à l'usage exclusif des ingénieurs de la Société des Usines de Savigliano, à Turin, car elle devait se borner au calcul des tables des moments sur les appuis de poutres continues, reportées à la fin de ce mémoire.

» Mais avant d'établir ces tables, nous nous sommes préoccupés de leur vérification. Car, à dire le vrai, nous étions peu désireux de nous engager dans des calculs assez laborieux, sans avoir à notre disposition quelque moyen de contrôle rapide, excluant la répétition des opérations numériques qui serviraient à la construction des tables mêmes.

» Nous l'avons trouvé en étudiant les variations de la valeur du moment sur un appui donné d'une poutre continue à travées intermédiaires de portée constante lorsque l'on augmente successivement leur nombre d'une unité. Cette étude nous a conduit en outre à quelques théorèmes intéressants et nouveaux, au moins le croyons-nous.

» Nous estimons donc utile d'exposer le développement des formules au moyen desquelles nous avons calculé nos tables, car elles pourraient rendre quelques services aux ingénieurs qui ont eu à s'occuper de ces problèmes.

» Notre étude n'a par conséquent aucune tendance didactique. Elle suppose le lecteur au courant de la question, mais cherche à mettre à sa disposition un procédé de calcul qui lui permette de réaliser une grande économie de temps dans la presque totalité des cas qu'il aura à traiter. »

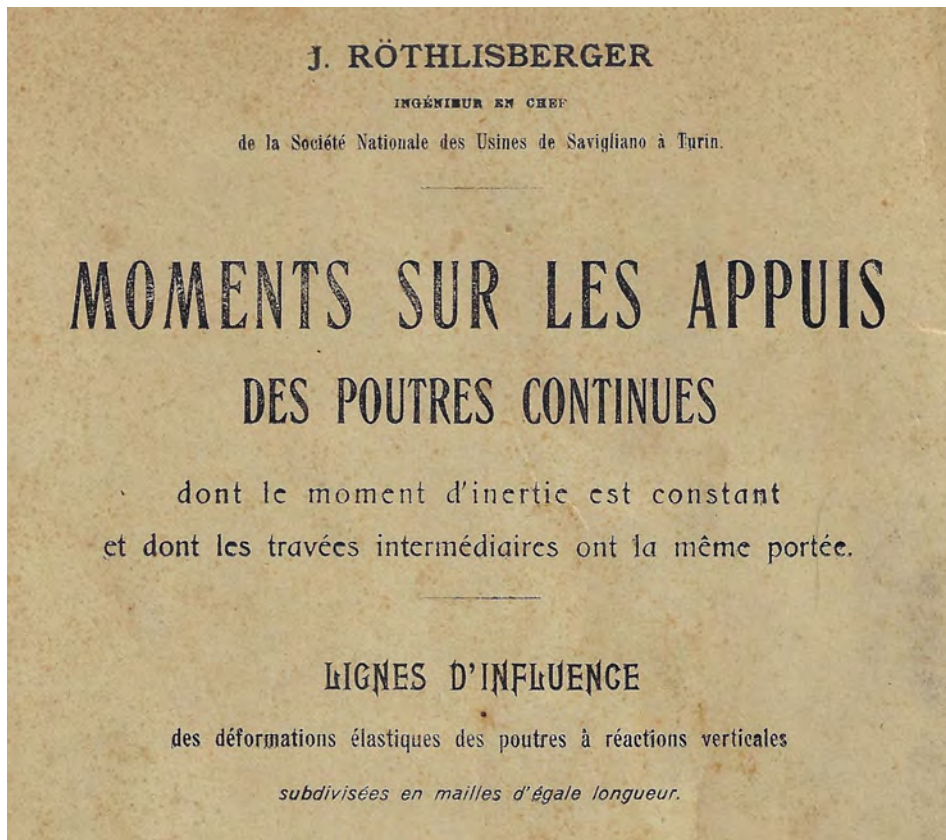


Figure 9.2 : Page de couverture du mémoire de Jules Röthlisberger intitulé *Moments sur les appuis des poutres continues*, publié en 1911 par « Unione tipografico-editrice Torinese » à Turin (archives de famille).

Le samedi 17 juin 1911, Röthlisberger écrit depuis son appartement de Turin à Ottavio Moreno, administrateur-délégué de la SNOS, une lettre sur son état de santé, dont une copie est conservée :

« Le Dr. Battistini est, à mon avis, plutôt opportuniste que pessimiste, car il juge convenable de se montrer optimiste en ce qui me concerne. De l'avis des médecins, je vais joliment. Grâce au traitement, les reins fonctionnent presque normalement, aussi l'enflure des jambes et du corps diminue sensiblement. Le pouls n'a plus d'intermittences, mais il se maintient au-delà de 110 pulsations par minute. Les crises d'asthme ont diminué d'intensité et de fréquence.

Pour ce qui me concerne personnellement, ce n'est pas brillant. Depuis plus de 15 jours, je ne dors plus, à tel point que je passe mes nuits sur une chaise sans me déshabiller. Le plus petit travail mécanique, produit par un mouvement quelconque, produit une oppression pénible qui m'incommodé jour et nuit. Les médecins me disent de prendre patience, que cela passera, que le changement d'air sera très efficace et d'autres vérités du même acabit. En attendant, je ne vois pas la fin de mes misères. »

Röthlisberger se rend au cours de l'été 1911 dans la maison de vacances de Chaumont. Il y décède le vendredi 25 août 1911. Ses obsèques ont lieu le dimanche 27 août 1911 à la chapelle de l'Ermitage à Neuchâtel. Dans ses souvenirs, sa petite-fille Isabelle Krayenbühl-Gubser écrit :

« Pour soigner Grand-papa qui ne pouvait plus marcher, un infirmier à demeure le promenait en poussette. Il souffrait d'un asthme aigu et je l'entendais râler. J'avais ma chambre au-dessus de la sienne.

» A son décès, en 1911, de nombreuses personnalités des Usines de Savigliano, dont il était le directeur technique, sont venues aux obsèques et ont suivi pendant une heure environ le cercueil de Chaumont à Neuchâtel. Les couronnes étaient si grandes qu'on avait dû les laisser en ville. »

Hommage à Röthlisberger

Michele Fenolio, président du conseil d'administration de la SNOS, présente en français un hommage à Röthlisberger lors de sa séance du 22 septembre 1911 (fig. 9.3) :

« Notre société vient de faire une perte très grave et irréparable. Monsieur Jules Röthlisberger est décédé à Chaumont sur Neuchâtel le 25 août dernier.

» Depuis longtemps, il était souffrant ; mais, on espérait que, en ménageant sa santé, il aurait pu continuer son existence, si précieuse pour sa famille et pour nous ; mais cet espoir ne s'est pas réalisé. Aussitôt reçue l'annonce de sa mort, qu'on ne prévoyait pas, l'Administrateur Délégué a fait parvenir à la famille désolée, les condoléances de tout le personnel de la Société, et le Président celles du Conseil. Notre directeur, Monsieur Guidetti, Monsieur Molteni, Monsieur Bossi et Monsieur Borini, entrepreneur, qui a été plusieurs fois associé à nous dans l'exé-

SOCIETÀ NAZIONALE DELLE OFFICINE DI SAVIGLIANO

Extrait du Verbal

de la Séance du Conseil d'Administration du 22 Septembre 1911.

Il Presidente, prima che il Consiglio passi alla trattazione dell'ordine del giorno, pronunzia le seguenti parole:

« Notre Société vient de faire une perte très grave et irréparable. Monsieur Röhliberger est décédé à Chaumont sur Meuse le 25 d'out dernier.

Depuis longtemps il était souffrant; mais on espérait que, en ménageant sa santé, il aurait pu continuer son existence, si précieuse pour sa famille et pour nous; mais cet espoir ne s'est pas réalisé.

D'instinct reçu l'annonce de sa mort, qu'on ne prévoyait pas, l'Administrateur Délégué a fait parvenir à la famille désolée, les condoléances de tout le personnel de la Société, et le Président celles du Conseil.

Notre Directeur, Monsieur Guidetti, Monsieur Molteni, Monsieur Bossi et Monsieur Boimi, entrepreneur, qui a été plusieurs fois associé à nous dans l'exécution de travaux publics, et qui avait aussi appris à connaître la valeur de Monsieur Röhliberger, se sont rendus à Chaumont et ils ont assisté aux funérailles en déposant sur le cercueil une couronne au nom de la Société de Savigliano.

cution de travaux publics, et qui avait aussi appris à connaître la valeur de Monsieur Röthlisberger, se sont rendus à Chaumont et ils ont assisté aux funérailles en déposant sur le cercueil une couronne au nom de la Société de Savigliano.

» Monsieur Röthlisberger a été nommé par notre Société Ingénieur en Chef des constructions, l'an 1884, par conséquent il a dédié son activité et son intelligence à nos usines pendant 27 ans. Nous devons bien reconnaître que les succès obtenus par notre Société dans la résolution des problèmes les plus difficiles (qui ont rapport à la construction des ponts métalliques) sont dus essentiellement à Monsieur Röthlisberger, à son acharnement, à ses profondes connaissances théoriques et à son sens pratique.

» Le pont de Crémone, celui de Paderno, la dernière publication de Monsieur Röthlisberger sur la réaction des points d'appui dans les travées métalliques continues, sans contredit et par consentement unanime des techniciens, ont placé Monsieur Röthlisberger parmi les ingénieurs les plus distingués ; puisqu'il a su joindre, et je dirais même fondre dans un admirable accord la théorie abstraite avec les faits et la pratique, en obtenant ainsi la plus grande sécurité dans ces ouvrages, et en même temps l'emploi plus judicieux et économique de la matière. »

Les archives contiennent un document (trad.) « Liste des ingénieurs et employés de la Société nationale des ateliers de Savigliano qui, dans le deuil général causé par le décès de l'éminent M. Giulio Röthlisberger, ont offert un modeste gage de leur dévouement à leur supérieur bien-aimé et apprécié » avec 240 personnes citées. Le rapport annuel 1911 de la SNOS contient un ultime témoignage de reconnaissance pour la contribution de Röthlisberger dans le développement de la société :

« Avant de clore ce rapport, c'est avec douleur que nous devons vous communiquer la perte importante que notre Direction a faite au cours de l'année écoulée, par suite du décès de Monsieur l'Ingénieur Jules Röthlisberger.

Figure 9.3 (page de droite) : Première page de l'extrait du « Verbal » de la séance du conseil d'administration de la SNOS du 22 septembre 1911 avec un hommage rendu par Michele Fenolio, président, à Jules Röthlisberger après son décès. L'extrait fut adressé à Blanche Röthlisberger-Colomb (archives de famille).

» Depuis environ 27 ans que Monsieur Röthlisberger était attaché à notre Société, il n'avait cessé d'apporter dans l'accomplissement de sa tâche, le fruit de ses hautes connaissances et de son expérience indiscutée.

» Nous nous faisons un devoir de reconnaître que nous lui devons la place importante conquise par notre Société dans l'industrie de la construction et nous adressons ici à sa mémoire un témoignage de respectueuse reconnaissance. »

Un exemplaire du rapport est adressé le 27 mars 1912 à Blanche Röthlisberger-Colomb par Ottavio Moreno, administrateur-délégué de la SNOS. Le décès de Röthlisberger, puis la Première Guerre mondiale, marquent la fin d'une période d'activité intense de la SNOS, comme le souligne la professeure Vilma Fasoli²:

« Le début de la guerre porte un coup d'arrêt à toutes les activités, et leur reprise sera d'autant plus difficile en raison de la crise économique et de la perte de l'un des principaux collaborateurs de l'entreprise, l'ingénieur Röthlisberger. »

Retour de la famille à Neuchâtel

Dans ses souvenirs, Isabelle Krayenbühl-Gubser écrit que la famille retourne à Neuchâtel après la mort de Röthlisberger :

« C'était pour nous toutes une page de tournée et bien tournée, car Grand-papa avait fait promettre à sa fille et à sa femme de rentrer en Suisse. Il ne s'était certainement pas rendu compte que si nous trouvions à Neuchâtel mon arrière-grand-mère chérie et toute une nombreuse famille Attinger, dont l'éditeur Victor, ma tante Ernestine Röthlisberger et la famille de mon oncle Eugène Colomb³, qui a bâti la première maison Suchard et le vieux village Suchard au bord du lac, ma pauvre mère, encore jeune, 35 ans, n'y avait ni amies, ni connaissances, à part de vieilles cousines.

» Grand-maman, qui était heureuse de retrouver la ville de son enfance, s'est aussi trouvée sans amies, celles-ci s'étant mariées et leur nom ayant changé. »

Epilogue

En 1912, la famille s'installe à Neuchâtel. Durant la Première Guerre mondiale, Blanche Röthlisberger-Colomb s'occupe de l'accueil des réfugiés belges. En juin 1920, en remerciements, elle reçoit d'Albert, roi des Belges, les Palmes d'argent de l'ordre de la Couronne. Blanche Gubser-Röthlisberger participe au mouvement féministe. Après le décès de sa mère, Blanche Gubser-Röthlisberger déménage vers 1923 à Lausanne, à proximité de sa fille Isabelle. Elle collabore au Secrétariat vaudois pour la protection de l'enfance et s'occupe de placements d'enfants et de jeunes en difficulté. Elle fait de fréquents voyages à Londres pour visiter sa fille cadette Béatrice. Cette dernière a épousé en 1926 un Anglais, Bruce Ward, fabricant de produits pharmaceutiques.

Isabelle Gubser obtient en 1914 le diplôme de l'École supérieure des jeunes filles de Neuchâtel. Voulant étudier le droit, elle doit apprendre le latin, qui en est le préalable. Avec le soutien de son arrière-grand-mère, « très moderne d'idées », elle entre au Gymnase de Neuchâtel. Dans ses souvenirs, elle mentionne que sur 350 jeunes gens environ, il n'y avait que deux jeunes filles (fig. 9.4). Maturité réussie en 1918, elle entre à la faculté de droit de l'Université de Lausanne qu'elle suit pendant une année et demie : « Actuellement, je terminerais mes études » écrit-elle dans ses souvenirs. En préparant cet examen de maturité, elle rencontre dans une pension à Lausanne, Hans-Jules Kraysenbühl (1889-1980), petit-fils d'un notaire lausannois, futur avocat, né en Tunisie où son père exploite un domaine agricole. Elle l'épouse en mars 1919 à Neuchâtel, à la Chapelle de l'Ermitage.

A partir des années 1950, Isabelle Kraysenbühl-Gubser est active pour promouvoir le logement de femmes seules avec de faibles ressources. Elle fonde en 1954 la coopérative de logement « Habitation féminine », qui construit trois immeubles à Lausanne avec près de 200 logements et qu'elle présida jusqu'en 1973.

Figure 9.4 (page suivante) : En 1917, course de la classe de gymnase d'Isabelle Gubser, assise à droite, à Champ-du-Moulin, avec leur professeur de mathématiques. Isabelle Gubser est la fille de Robert Gubser et la petite-fille de Beat Gubser et de Jules Röthlisberger. Derrière au milieu, Max Petitpierre (1899-1994), futur conseiller fédéral et président de la Confédération (archives de famille).







Figure 10.1 : Boîte d'instruments de dessin (tire-lignes et compas) de Jules Röthlisberger. La boîte est fabriquée par l'entreprise Fr. Gysi à Aarau. Ce nom d'entreprise est utilisé entre 1817 et 1889 (archives de famille).

10. Archives de Röthlisberger et conclusions

Inventaire détaillé

L'inventaire détaillé figure à l'annexe 3.

Boîtes de dessin

Les archives de Röthlisberger comprennent des boîtes d'instruments de dessin (Fig. 10.1)

Documents / publications rédigées par Röthlisberger

Les archives de Röthlisberger contiennent des rapports et publications qu'il a rédigés, concernant le projet des ponts sur le Danube à Cernavoda, le viaduc de Paderno d'Adda, ainsi que son rapport sur la catastrophe du pont de Mönchenstein. Ce dernier est complété par les autres pièces du dossier. La famille a conservé l'épreuve de la publication intitulée : *Moments sur les appuis des poutres continues*.

Statique

La collection de livres montre de Röthlisberger les grandes avancées dans la théorie de la statique entre 1870 et 1900. Elle contient les ouvrages de référence de de cette période, écrits par les Prof. Luigi Cremona (1830-1903), Carl Culmann (1821-1881), Theodor Landsberg (1847-1915), Heinrich Müller-Breslau(1851-1925), Wilhelm Ritter (1847-1906), Ludwig von Tetmajer (1850-1905), Jacob von Weyrauch (1845-1917). On peut télécharger la plupart de ces livres sur les sites de bibliothèques nationales ou régionales ou dans celles des hautes écoles.

Röthlisberger a étudié et annoté la table 16 de l'atlas de la 2^e édition de la *Statique graphique* de Culmann, publiée en 1875. Le graphique permet de mesurer les réactions sur un arc encastré (fig. 10.2).

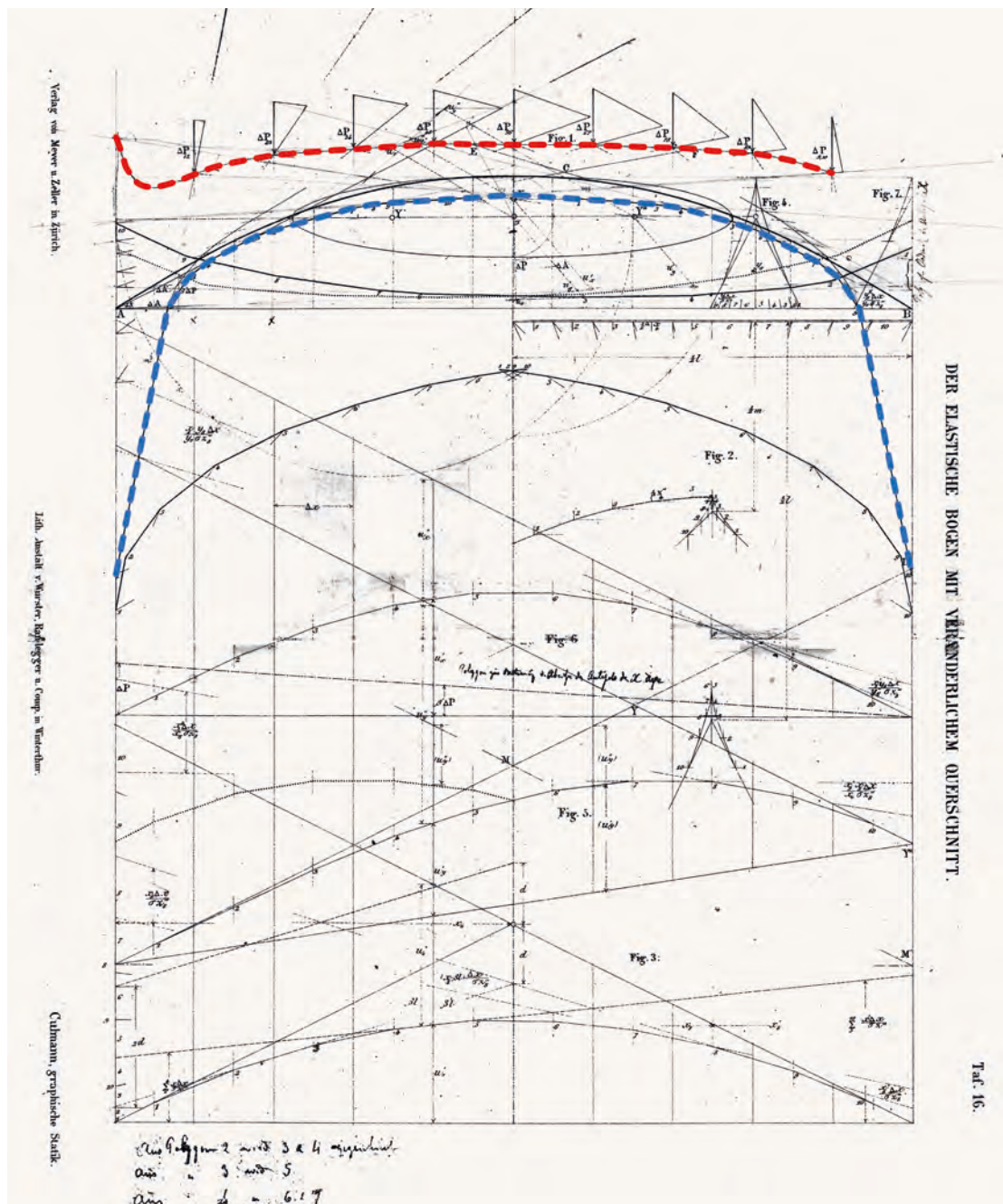


Figure 10.2 : Table 16 of l'Atlas de la 2ème édition de la *Statique graphique* de Culmann, publiée en 1875 (archives de famille). Le graphique de calcul d'un arc parabolique encastré est annoté par Röthlisberger. A comparer avec les graphiques des figures 22, p. 47 (Schwarzwasser) et 39, p. 70 (Cernavoda). La ligne d'intersection des réactions est surlignée en rouge. La courbe enveloppe des réactions l'est en bleu.

Le chercheur peut se documenter sur leurs auteurs dans deux encyclopédies en anglais, *L'histoire de la résistance des matériaux*, publiée en 1953 par Stephen Timoskenko et *L'histoire de la théorie des structures*, publiée en 2018 par Karl-Eugen Kurrer.

Techniques de construction

Les archives de Röthlisberger incluent des livres de référence sur les techniques de construction.

Elles comprennent des publications avec ses réalisations. Le *Cours de construction des ponts*, publié en 1885 par le Prof. Philippe Croizette Desnoyers, de l'École des ponts et chaussées, présente ses ponts en arc du Javroz, de Schwarzwasser et du Kirchenfeld (voir fig. 3.18).

Une annotation en marge, faite probablement par Röthlisberger lui-même, les met en évidence.

Dans ses dernières années, Röthlisberger étudie la technologie du béton armé dans *Handbuch für Eisenbetonbau*, publié en 1908, dont Friedrich von Emperger (1862-1942) est l'éditeur. Le premier tome, qui est conservé, contient un historique détaillé du développement du béton armé. Il présente des essais de résistance du béton armé, exécutés en laboratoire ou sur des sites extérieurs, dans différents pays européens. A la fin du XIX^e siècle, les méthodes d'analyse des matériaux de construction se systématisent.

L'invention du béton armé est notamment attribuée au français Joseph Monier (1823-1906), initialement un jardinier. Il dépose un brevet d'invention pour un « Système des caisse-bassins mobiles portatifs ». Pour les établir, je fais leur forme en barre de fer rond ou carré et fil de fer formant grillage avec du ciment de toute espèce, Portland. »

Le Prof. Bauschinger fait à Munich en 1887 des essais de résistance sur une voûte « Monier » en arc d'une portée de 10 m (fig. 10.3).

Röthlisberger possède l'édition de 1908 de *Hütte – Des Ingenieurs Taschenbuch*, imprimé en trois volumes sur du « papier bible », un ouvrage de référence exceptionnel.

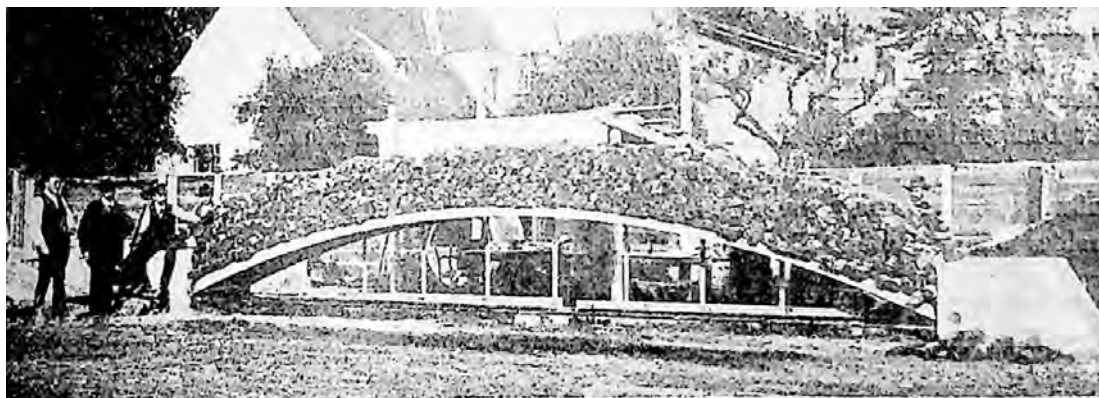


Abb. 12. Versuche des Professors Bauschinger in München 1887.
 Moniergewölbe von 10,00 m Spannweite, $\frac{1}{10}$ Stichhöhe und 10,7 cm mittlerer Stärke.
 Belastung 42'063 kg oder 3824 kg/m².

Figure 10.3 : Extrait de la page 311 du premier tome du Manuel sur le béton armé édité par Friedrich von Emperger. La photographie montre les essais conduits en 1887 par le professeur Bauschinger de Munich sur une « voûte Monier » en béton armé d'une portée de 10 m, d'une flèche de 1/10, d'une largeur de 1 m et d'une épaisseur moyenne de 10,7 cm. La charge est de 42'063 kg, soit 3824 kg/m² (archives de famille).

Projets de construction et journaux techniques

Les archives de Röthlisberger contiennent des documents sur d'importants projets de construction de l'époque.

Le professeur Georg Mehrtens (1843-1917) de la Haute École technique de Dresde donne une remarquable conférence le 2 novembre 1897 sur la *Construction des ponts, hier et aujourd'hui* à l'Association technique de Francfort am Main. Sa présentation fait l'objet d'un tiré-à-part de la SBZ conservé par Röthlisberger (fig. 10.4). Elle mentionne plusieurs ouvrages de référence du XIX^e siècle, dont des ponts construits par Röthlisberger (Schwarzwasser, Kirchenfeld, Paderno d'Adda).

Ce dernier possède des publications sur des constructions exceptionnelles de l'époque : le pont de Garabit (1889), construit par Eiffel ; le pont sur l'estuaire de la Forth en Ecosse (1890), au nord d'Édimbourg, construit entre 1882 et 1890 ; la plaidoirie de Me Pierre Waldeck-Rousseau dans la défense d'Eiffel à la suite de l'affaire de Panama (1893), liée notamment à la commande d'écluses par la Compagnie du canal interocéanique de Panama, à l'entreprise Eiffel ; le canal pour bateaux de Manchester (1894).

Der Brückenbau sonst und jetzt.



Portale der alten und neuen Weichselbrücke in Dirschau.

Vortrag,

gehalten am 2. November 1897 im Technischen Verein zu Frankfurt a. M.

von

Prof. **Mehrtens**,

Regierungs- und Baurat in Dresden.

Sonder-Abdruck aus der Schweizerischen Bauzeitung 1898, Bd. XXXII Nr. 10, 11, 12, 13, 15 und 16.

ZÜRICH,

Verlag von ED. RASCHER, Meyer & Zeller's Nachfolger.

1899.

Figure 10.4 : Page de couverture du tiré à part de la conférence donnée le 2 novembre 1897 par le professeur Georg Mehrtens de Dresde dans la SBZ (archives de famille). L'illustration montre les portails de l'ancien et du nouveau pont sur la Vistule à Dirschau, alors en Prusse orientale (aujourd'hui Tczew en Pologne), sur l'axe Berlin – Königsberg (aujourd'hui Kaliningrad).

Le structure du pont sur la Forth, comprenant des éléments en porte-à-faux équilibrés, est expliquée dans une photographie célèbre d'une démonstration pratique de la science de l'ingénieur, présentée avec une touche d'humour britannique (fig. 10.5). La publication consacrée à la construction du pont sur la Forth est très détaillée avec de nombreux plans et photographies (fig. 10.6).

La méthode de montage du pont de Garabit diffère de celle utilisée par Röthlisberger : les pièces sont mises en place avec des câbles et non à partir d'un échafaudage en bois (fig. 10.7).

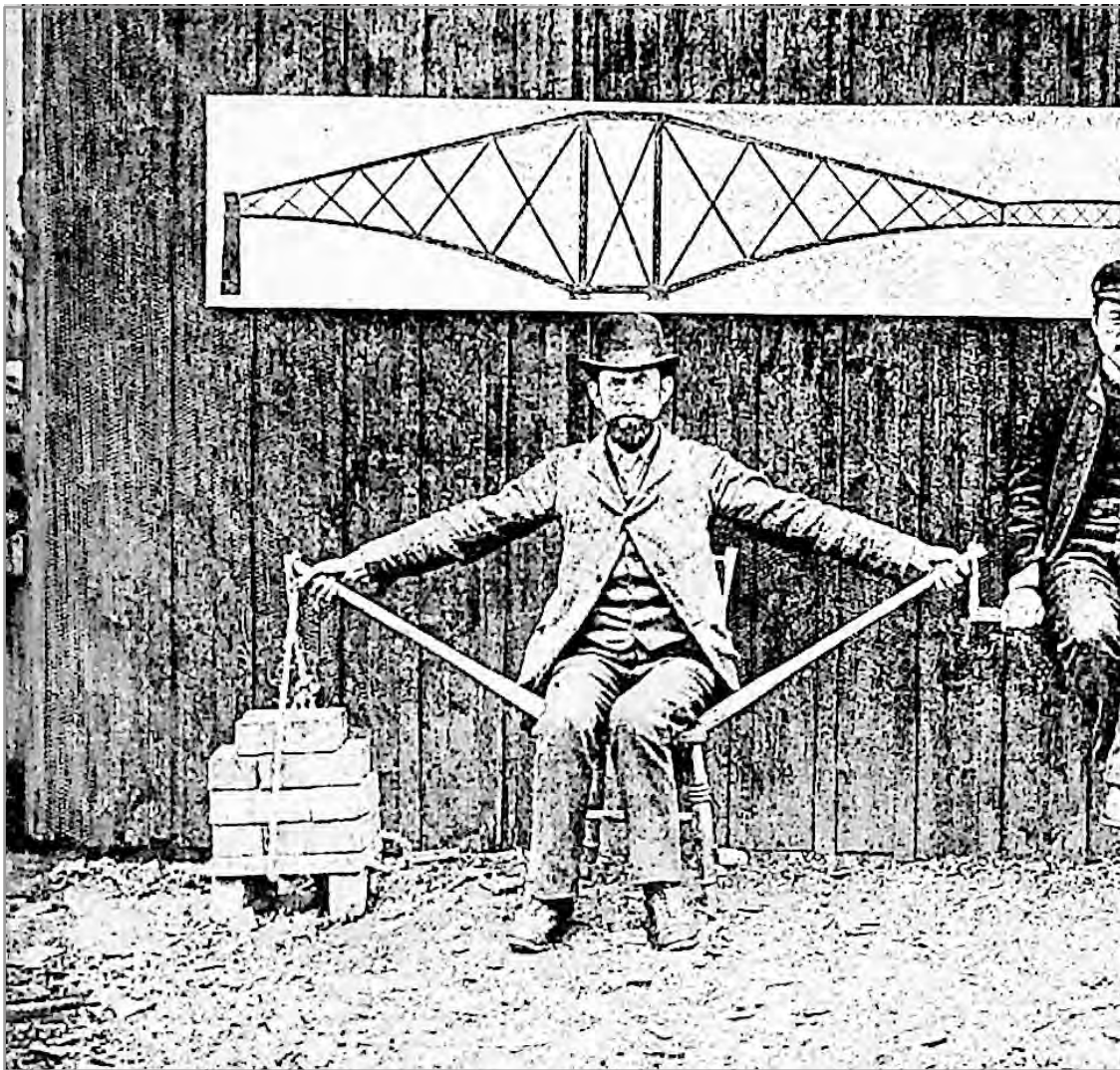


Figure 10.5 : Figure 5A du tiré à part du journal *Engineering* du 28 février 1890 consacré au pont sur l'estuaire de la Forth (archives de famille). La légende mentionne : « modèle vivant illustrant le principe du pont de la Forth. »

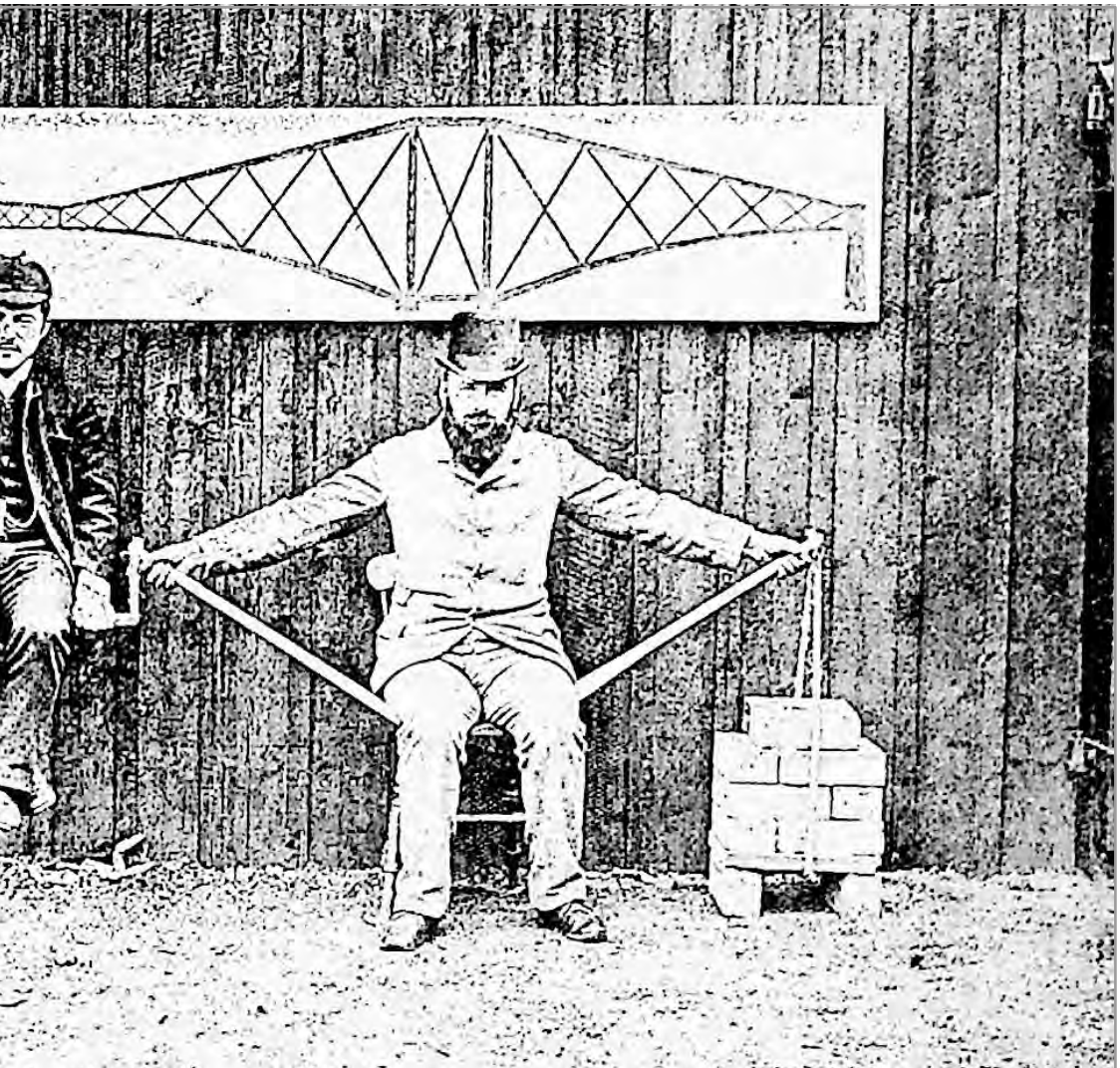
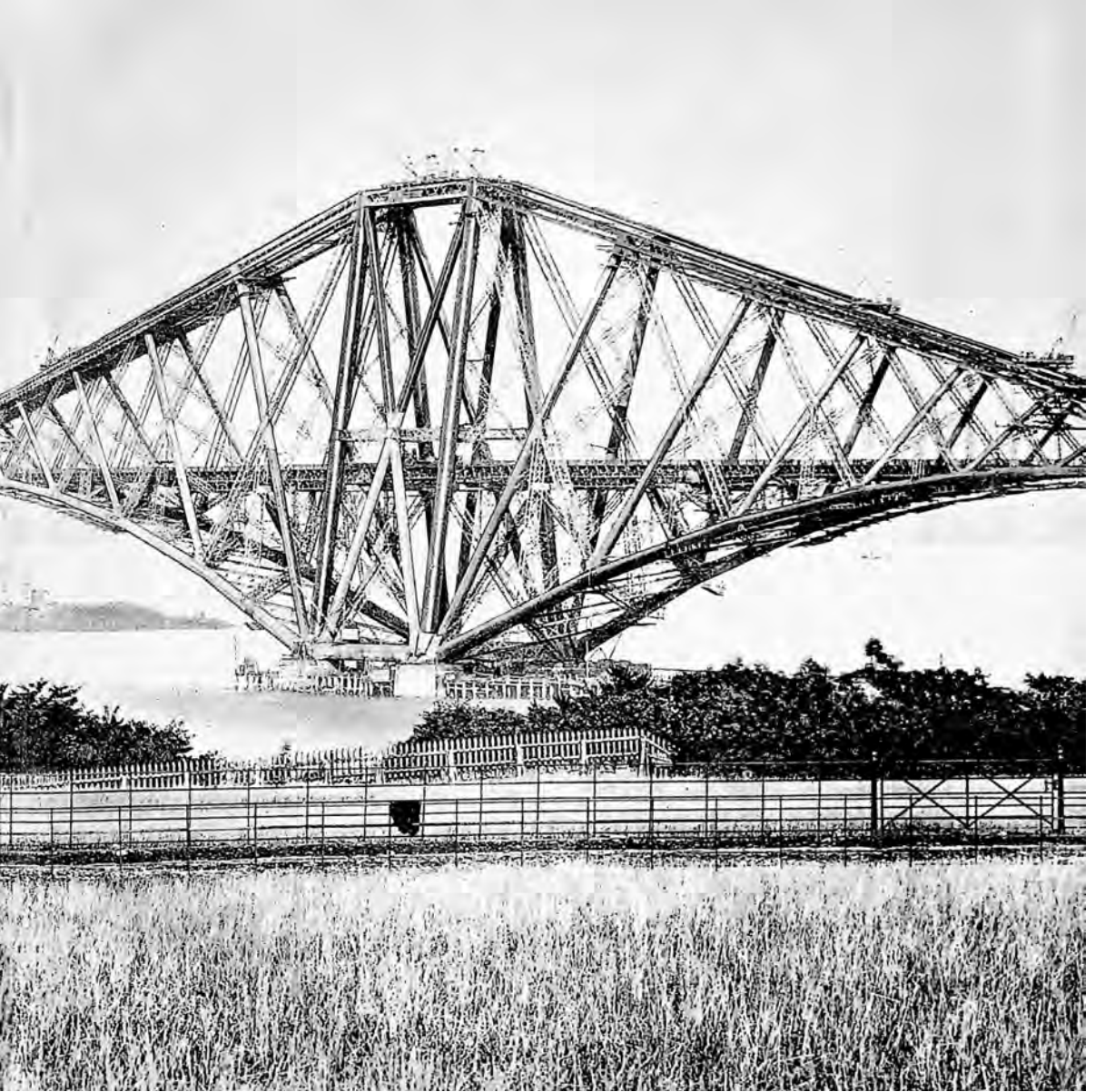




Figure 10.6 : Le pont de la Forth (coord. : 56.00108N, 3.38864W). Tiré à part du journal *Engineering*, le 28 février 1890. La planche IV présente la vue générale du pont, la poutre centrale sud est reliée aux deux porte-à-faux ; la poutre centrale nord est encore inachevée (archives de famille).



Les concepteurs du pont sont les ingénieurs Sir John Fowler et Benjamin Baker. L'entrepreneur est William Arrol. Le 5 juillet 2015, le pont est inscrit sur la liste du patrimoine mondial de l'UNESCO.

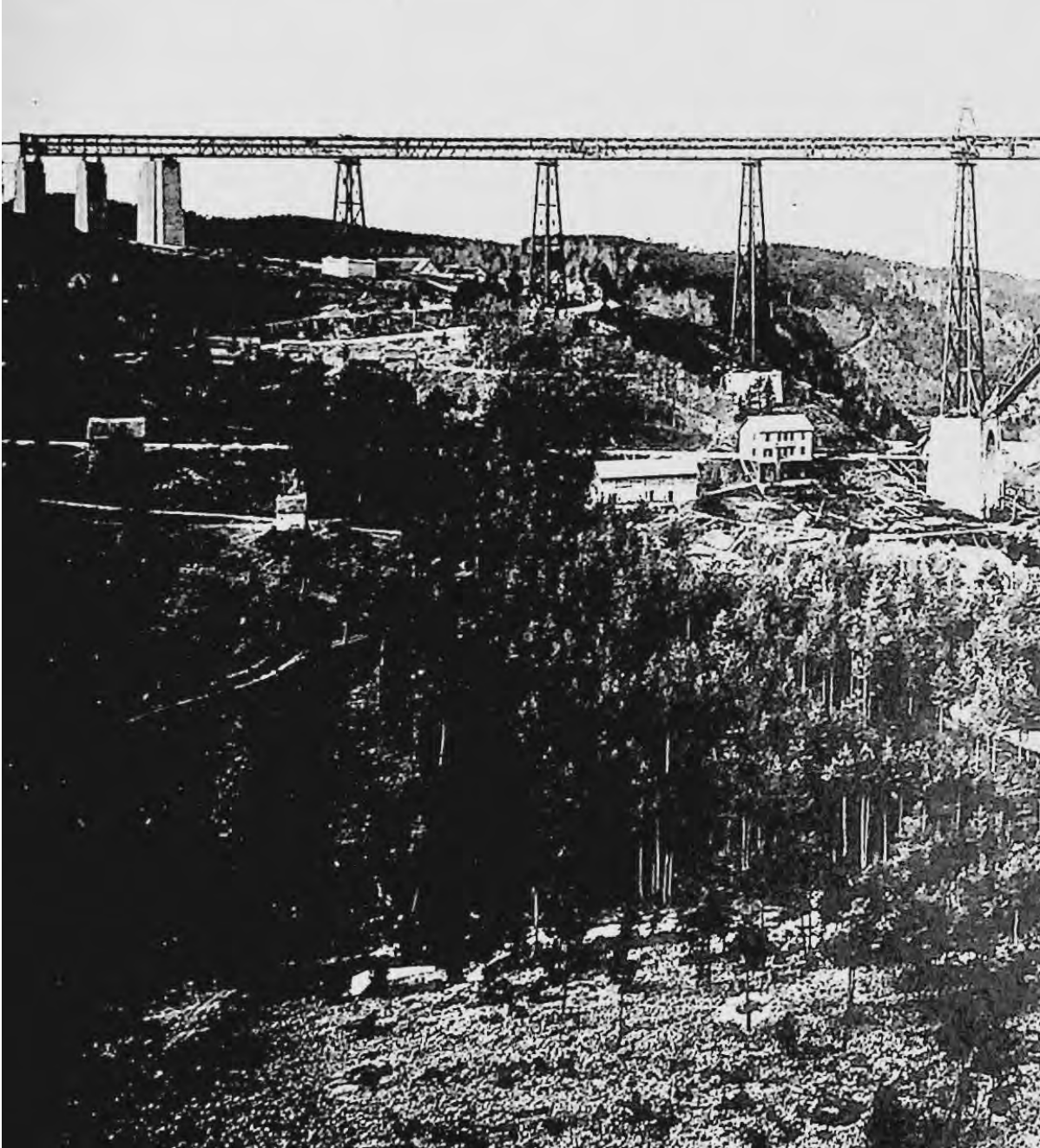
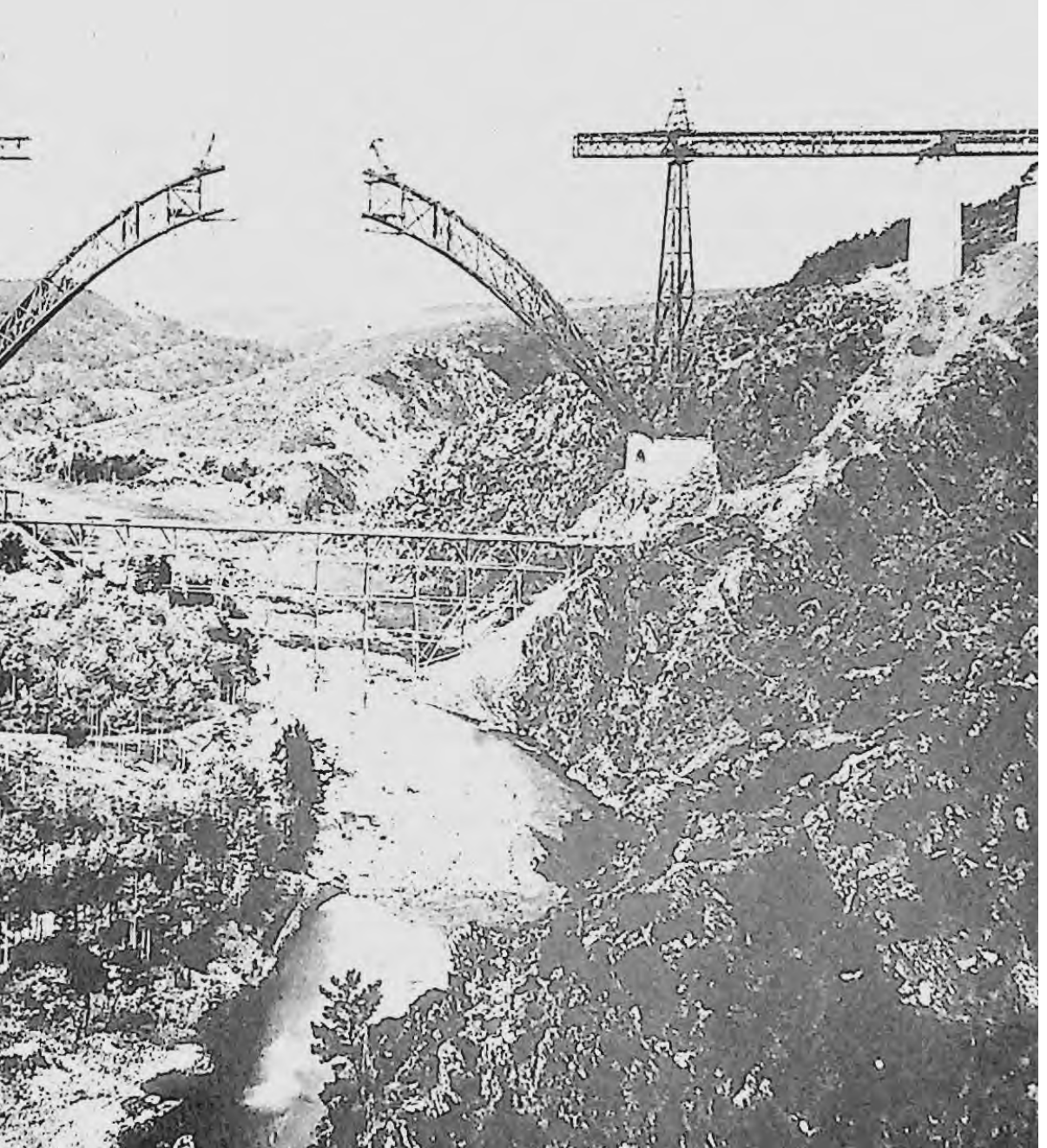


Figure 10.7 : Planche 16 du *Mémoire sur le viaduc de Garabit* (coord. : 44.97570N, 3.17721E) par Gustave Eiffel présentant la vue générale, lorsque le montage était arrivé au panneau 11 (archives de famille).



A la différence des ponts à grande arche construits par Röthlisberger avec des échafaudages en bois, Eiffel utilise des câbles pour le montage de ses ponts.

Modernité des constructions de Röthlisberger

L'ensemble de l'œuvre de Röthlisberger est encore peu connu en Suisse. C'est aujourd'hui en Italie que les réalisations et les compétences de Röthlisberger sont les plus réputées. Il a contribué au développement d'une des plus importantes sociétés de construction italiennes de la Belle époque (1870-1914), la Societ   Nazionale delle Officine di Savigliano (SNOS). L'activité de cette société est exemplaire de la transformation et de l'industrialisation du pays, intervenues à partir de l'unification italienne à la suite de la proclamation du Royaume d'Italie en 1861. De récentes recherches ont été menées sur la SNOS et ses réalisations au Politecnico de Turin, à l'Université de Rome et à l'Université de Cagliari, notamment dans le cadre de programmes soutenus par la Commission européenne. Elles soulignent le rôle déterminant de Röthlisberger en sa qualité d'ingénieur en chef de la SNOS. Des recherches futures, concentrées sur l'activité de Röthlisberger, permettront d'enrichir la documentation sur ses ouvrages. Les archives de la SNOS sont déposées aux Archives d'Etat de Turin.

Röthlisberger appartient à la lign  e des grands ingénieurs civils suisses formés à l'  cole polytechnique fédérale de Zurich (EPFZ), tels Maurice Koechlin (1856-1946), Robert Maillart (1872-1940) et Othmar Ammann (1879-1965). Il fait partie des ingénieurs qui vont « sur le terrain » pour concevoir leurs projets, puis en suivre la construction. Cela est mis en évidence par les incessants voyages, qu'il relate dans ses correspondances. Röthlisberger sait aussi dessiner des projets et les dimensionner, non seulement par les formules numériques, mais surtout par les méthodes de la « statique graphique » inventées par le professeur Carl Culmann de l'  cole polytechnique fédérale à Zurich. Röthlisberger développe aussi sa propre méthode « analytique-graphique » en divisant un arc en tronçons. Elle lui permet de calculer rapidement les forces avec un degré élevé de précision. Aujourd'hui, les calculs et dessins de l'ingénieur sont effectués au moyen de programmes informatiques. Mais paradoxalement, il n'en résulte aucun gain de temps dans la réalisation des projets.

Röthlisberger a une connaissance approfondie de la statique, de la géologie et des matériaux à employer tant pour les structures métalliques que pour les fondations, piles, culées et appuis de ponts. Il dispose d'une forte expérience dans l'élaboration d'offres techniquement et financ  riement compétitives, présentées lors de concours, en cherchant l'économie de la matière et des coûts, permettant d'obtenir les adjudications des travaux.

Il se rend sur place pour obtenir les autorisations de construire avec les instances concernées, mais aussi pour traiter avec les fournisseurs locaux, comme il le mentionne dans ses lettres. Enfin, il suit les coûts et les décomptes des travaux, ce qui permet à l'entreprise de dégager des bénéfices dans la réalisation des projets. La construction métallique exige de grandes compétences en matière de planification (dessin et exécution). Leurs pièces sont préparées dans des ateliers le plus souvent éloignés du chantier, puis transportées sur le site de la construction par train, bateau ou charrette à chevaux. Röthlisberger possède également la compréhension des aspects juridiques de la construction. Son rapport sur les causes de la catastrophe du pont du Mönchenstein est rédigé avec une grande précision et clarté. Il contient les subtilités juridiques nécessaires pour être largement repris dans l'arrêt du Tribunal fédéral. Röthlisberger s'est aussi intéressé au droit des contrats d'entreprise en étudiant la plaidoirie de Me Waldeck-Rousseau dans l'affaire du canal de Panama.

Ce livre montre l'ambition des maîtres d'ouvrages et des ingénieurs de la Belle Époque de réaliser des ouvrages durables et de qualité, combinant l'optimisation des structures, l'économie dans l'utilisation de la matière, l'architecture, le développement territorial et la bonne intégration au site. Röthlisberger se préoccupe de la qualité et de l'esthétique de ses ouvrages, notamment lors de concours de projets d'ingénieurs, organisés fréquemment par les maîtres d'ouvrages. Il collabore aussi avec des architectes pour créer des « ouvrages d'art ». Les constructions de Röthlisberger montrent l'élégance des structures en « treillis métallique ». Le béton armé a dominé la construction pendant un siècle dès 1914. Mais aujourd'hui, la construction métallique s'impose à nouveau à « l'âge du développement durable ». Ces qualités valent aux constructions de Röthlisberger d'être progressivement inscrites au titre de monuments historiques dans les inventaires patrimoniaux en Suisse et en Italie, protégés, entretenus, rénovés et renforcés.

Malgré l'évolution extraordinaire des véhicules depuis le début du XX^e siècle, ses ouvrages continuent à être quotidiennement utilisés, souvent par un trafic intense. Ils ont pu être renforcés pour s'adapter à l'évolution du trafic. Il existe peu d'installations ou d'équipements construits à cette époque qui connaissent une telle pérennité. Les automobiles et les camions n'existaient pas encore. Le conducteur contemporain s' imagine difficilement que ces ouvrages furent conçus à l'ère de la traction hippomobile. Les trains circulaient avec des locomotives à vapeur.

Quels enseignements tirer de l'œuvre de Röthlisberger ?

Arrivé au terme de ce livre, on ne peut que s'interroger sur l'efficacité des ingénieurs de la Belle Époque. Aujourd'hui, nombre de projets d'infrastructures, même ceux dont le financement est acquis, se heurtent à d'innombrables difficultés et retards.

Quelle peut en être la cause ? Les articles publiés par les ingénieurs de la Belle Époque montrent l'attention portée au choix du projet¹. De l'expérience de l'auteur, la plupart des maîtres d'ouvrages et ingénieurs civils négligent trop souvent cette première phase déterminante :

- L'étude préliminaire avec un diagnostic rigoureux de la situation existante et future.
- L'étude d'avant-projet avec une définition claire des objectifs du projet, l'identification exhaustive des « parties prenantes », le développement approfondi de tous les concepts et variantes de solutions envisageables – y compris les variantes dites « zéro » de ne rien faire, de restaurer, de renforcer, ou d'adapter les structures existantes à l'évolution – suivi de l'évaluation multicritère méthodique et documentée pour chacun des objectifs permettant finalement le choix du ou des meilleurs projets.
- L'étude du projet retenu en se concentrant sur l'architecture et l'intégration du projet au site, cas échéant en lançant des concours de projet.

L'ingénieur de planification doit disposer d'une solide formation de base de l'ingénieur civil, dispensée par les écoles polytechniques.

Il doit posséder une parfaite compréhension de la notion de « l'intérêt public » ou de « l'utilité publique ». Ce terme figurait déjà en titre de la « loi fédérale sur l'expropriation pour cause d'utilité publique du 1 mai 1850 ». Ce fut une des premières lois de la Suisse moderne. L'étude de la jurisprudence du Tribunal administratif fédéral et celle du Tribunal fédéral dans le domaine des autorisations de construire fournit d'innombrables exemples de la notion de « l'intérêt public prépondérant ».

Surtout, comme ses prédécesseurs de la Belle Époque, l'ingénieur de planification doit avoir une culture générale en histoire de la construction et comprendre le processus de planification d'ouvrages de référence. Il doit être formé à l'architecture et à l'intégration des projets. Il doit imaginer son projet tant sur le terrain qu'au moyen de maquettes, comme un architecte. Il doit enfin disposer de bonnes capacités rédactionnelles.

L'œuvre de Röthlisberger (fig. 10.9) illustre la nécessité de compléter la formation polytechnique de l'ingénieur civil avec une filière pluridisciplinaire « planification des infrastructures et des ouvrages d'art ».



VIADUC DE PADERNO SUR L'ADDA

Chemin de fer Ponte S. Pietro-Seregno
et Route Provinciale Como-Bergamo.

Figure 10.8 : Viaduc de Paderno sur l'Adda construit par Röthlisberger, avec une arche d'une portée de 150 m, candidat pour un classement au patrimoine mondial de l'humanité (SNOS, 1914).



Figure A1.1 : Beat Gubser, vers 1870 (archives de famille).

Annexe 1 : Beat Gubser (1836-1882)

Les archives de famille ne contiennent que deux photographies de Beat Gubser, le grand-père paternel d'Isabelle Krayenbühl-Gubser (fig. A1.1).

Sa longue nécrologie publiée le 13 janvier 1883 dans le SBZ montre sa personnalité et présente son œuvre. Elle est rédigée par Friedrich Bersinger (1850-1925), un de ses collaborateurs durant plusieurs années, diplômé de l'EPFZ en 1873, nommé en 1880 ingénieur cantonal de Saint-Gall¹.

La bibliothèque de l'EPFZ a scanné un album de photographies prises en 1871 de la construction de la ligne Kaschau/Kassa/Košice à Oderberg/Bohumin, ouverte entre 1870 et 1872. Alors située dans la partie hongroise de l'Autriche-Hongrie, elle se trouve aujourd'hui en Slovaquie et son extrémité occidentale en Tchéquie. Les images des ponts construits par Beat Gubser sont d'une qualité exceptionnelle. Elles montrent les conditions de travail du temps de la construction des chemins de fer, même si les ouvriers prennent la pose pour le photographe.

Cette bibliothèque a numérisé une publication de H. Wagner, ingénieur en chef, portant sur les ponts construits par Beat Gubser en 1871 pour cette ligne ferroviaire. Il s'agit d'un document unique présentant les plans des ponts, les détails constructifs et leur dimensionnement basé sur la statique graphique.

L'ingénieur Otto Riese publie en 1887 un compte rendu de son voyage d'études en Suisse en 1882, financé par une bourse de la fondation Louis Boissonet². Il présente de nombreux ouvrages réalisés par Beat Gubser.

Nécrologie de Beat Gubser

Le 13 janvier 1883, la *Schweizerische Bauzeitung* (SBZ) publie la nécrologie³ de Beat Gubser (trad.) :

« Le 6 décembre 1882, Beat Gubser, citoyen de Walenstadt, domicilié à Zurich, est décédé à l'âge de 46 ans. Les journaux régionaux ont annoncé ce fait en ajoutant laconiquement que Gubser était un ingénieur et un constructeur de ponts connu dans de vastes cercles.

» Le destin de cet homme, l'importance de son activité professionnelle et ses qualités morales méritent d'être transmises à la postérité. Gubser est né le 9 avril 1836 à Walenstadt, de parents pauvres mais intelligents. Dès l'école primaire, ses enseignants lui ont découvert une curiosité et des capacités intellectuelles que les enfants ordinaires ne possédaient pas.

» Au début des années 50, il est entré à l'École catholique de Saint-Gall. Après en avoir terminé, il s'est fait admettre à l'École industrielle de la ville de Saint-Gall, section technique. Élève doué dans toutes les disciplines de la section technique, il a montré un talent éminent pour les mathématiques. Il résolvait les problèmes mathématiques les plus difficiles (par exemple ceux de Meyer Hirsch) avec une simplicité originale et une élégance toute française ; il fit également preuve de cette qualité dans sa vie professionnelle ultérieure, en traduisant la théorie en pratique ; son professeur de mathématiques, qui avait travaillé pendant des années dans des écoles publiques et privées du Wurtemberg, d'Angleterre et de Suisse, déclarait souvent qu'il n'avait jamais eu d'élève plus doué. La pauvreté de ses parents l'obligea à s'adresser à de généreux philanthropes pour obtenir une pension.

» Après avoir suivi les trois années de cours à l'École industrielle de la ville de Saint-Gall, Gubser s'est rendu à l'École polytechnique de Karlsruhe, qui comptait alors plusieurs excellents professeurs, pour y achever ses études. Après trois ans d'études sans relâche, il obtint son diplôme d'ingénieur avec mention. Pour payer les frais d'études, il [fut soutenu par] le négociant [Fridolin] Huber de Walenstadt ; il dut gagner lui-même le reste en donnant des leçons privées. La misère et le souci de son avenir l'accablaient alors lourdement, si bien qu'il se souvenait souvent (comme il l'a dit un jour à l'auteur de ces lignes) des paroles significatives de Goethe :

«Celui qui n'a pas mangé son pain arrosé de ses larmes ;
 Qui n'a pas passé de tristes nuits ; Assis sur sa couche, en versant
 des pleurs ; Il ne vous connaît pas, ô puissances célestes ! »

» A la fin des années 50, Gubser entra comme employé dans l'entreprise du célèbre ingénieur et constructeur de ponts [Gaspard] Dollfus^[4] à Mulhouse, puis il entra dans l'entreprise Ott & Co. à Berne, qui était encore une fabrique d'outils, et devint bientôt associé de cette entreprise.

» Gubser était incontestablement le chef intellectuel de cette société ; il

s'occupait de préférence de l'exécution de constructions en fer et, sous sa direction et grâce à lui, la fabrique d'outils Ott & Co. devint une importante entreprise de construction de ponts ; la direction technique de l'entreprise lui incombait presque exclusivement et en particulier les travaux de construction, qu'il concevait de manière vraiment géniale. En 1864, l'entreprise Ott & Co. construisit le grand pont en fer près de Kirchberg sur l'Emme [fig. A1.2], en 1864 celui près d'Ottenbach sur la Reuss [fig. A1.3], en utilisant la nouvelle technique de fondation pneumatique, et en 1867 le pont sur la Sihl entre Zurich et Aussersihl.

» Cette année-là, le célèbre ingénieur bâlois Wieland entra dans la société Ott & Co. A la fin de l'année 1867, cette entreprise se chargea de la construction du chemin de fer du Toggenburg ; en 1868 déjà, M. Wieland, l'ami intime de Gubser, mourut subitement ; à partir de ce moment-là, tout le poids de la construction reposa en réalité sur Gubser seul. Avec une persévérance de fer, il mena brillamment l'ouvrage à son terme, de sorte que le chemin de fer put être mis en service en 1870 [fig. A1.4]. [La ligne se trouve dans le canton de Saint-Gall et relie Wil et Ebnat-Kappel sur 25 km.] Une série de grands ponts furent réalisés pour cette construction [fig. A1.5] et, parmi eux, l'audacieux viaduc sur le Guggenloch se distingue particulièrement avec ses piliers en fer forgé qui sont encore aujourd'hui exemplaires [fig. A1.6 et A1.7].

» Dans les années qui suivirent, il construisit une trentaine de ponts ferroviaires pour le chemin de fer Kaschau – Oderberg en Hongrie. En 1873, la société G. Ott & Co. fut dissoute. Gubser établit ensuite sa propre entreprise de constructions à Wil sous la raison sociale B. Gubser & Co. Il construisit alors le pont sur la Thur près de Lichtensteig et Schwarzenbach et, en 1874, son plus grand ouvrage, le beau pont sur l'Aar près de Brugg. En 1875, il construisit encore tous les ponts du chemin de fer de Bischofszell [entre Sulgen, canton de Thurgovie, et Gossau, canton de Saint-Gall sur 23 km], les ponts [routiers] sur la Thur [d'Altikon] près de Neunforn [fig. A1.8], de Pfyn, le pont [routier] en arc sur la Murg à Frauenfeld [fig. A1.8], ainsi que le nouveau pont du Martinstobel [fig. A1.8] près de Saint-Gall et en 1876 la passerelle à la gare de Saint-Gall appartenant à la Compagnie de l'Union-Suisse.

» Environ 90 grands ponts et 250 petits ponts témoignent de son activité incessante, en plus d'un certain nombre d'autres constructions en fer (charpentes, etc.). Presque tous les ponts en fer de Suisse orientale sont son œuvre. »

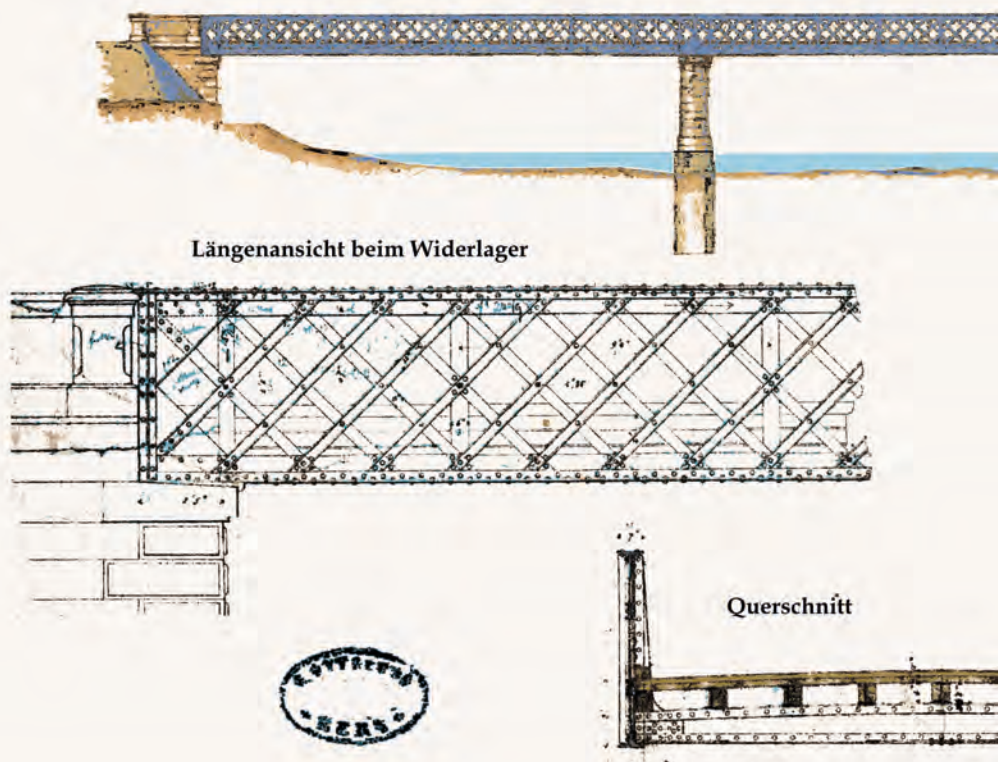
**Project einer eisernen Fahrbrücke
über die Gr. Emme bei Kirchberg, Kanton Bern**

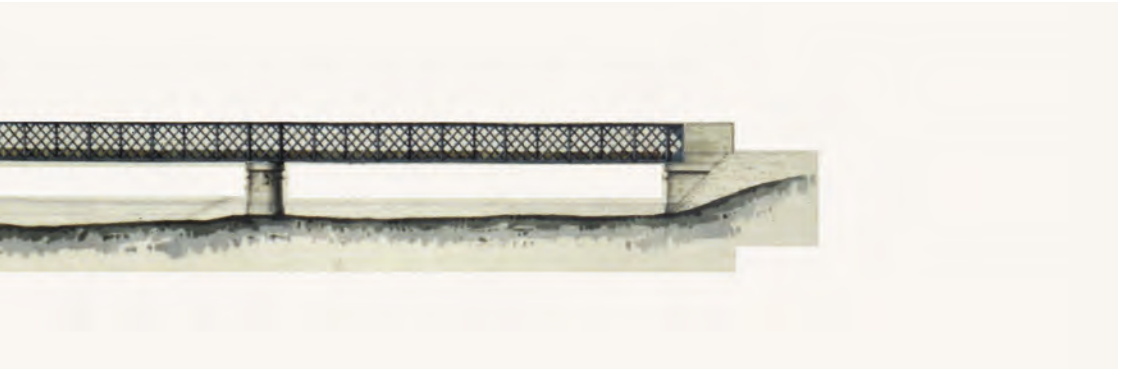


Figure A1.2 (en haut) : Pont sur l'Emme à Kirchberg dans le canton de Berne (coord. : 47.08404N, 7.58253E), projet de 1861 de Beat Gubser, associé de l'entreprise Ott & Cie à Berne (Archives du canton de Berne). Il est construit en 1864. Il est remplacé vers 1906 par l'entreprise Wolf à Nidau, successeur de Probst, Chappuis et Wolf.

Figure A1.3 (en bas) : Pont sur la Reuss à Ottenbach dans le canton de Zurich (coord. : 47.27940N, 8.39427E), plans du 18 octobre 1863, projet de Beat Gubser (Archives du canton de Zurich). Le document est annoté ultérieurement. Le pont est construit en 1864. Il est remplacé en 1955.

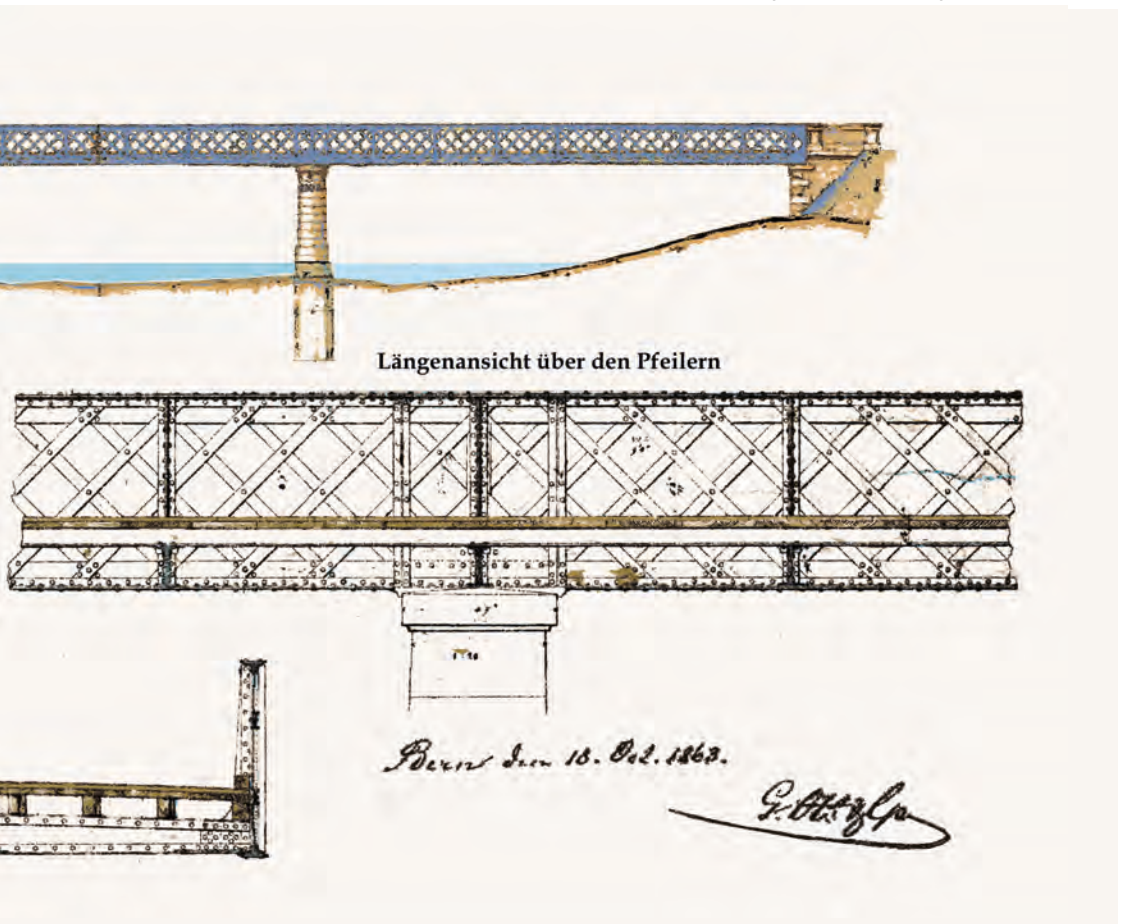
**Eiserne Brücke über die Reuss bei
Ottenbach, Kanton Zürich**





Le pont de Kirchberg est long d'environ 64 m avec trois travées. Sa largeur est d'environ 5 m.

Le pont d'Ottenschachen est long de 245 pieds (73,9 m) avec trois travées – 75 pieds / 95 pieds / 75 pieds. Sa largeur est de 19 pieds (5,73 m). Le pied et le pouce sont alors utilisés dans le canton de Zurich. Le pied de Zurich mesure 30,14 cm. Celui de Berne est de 29,33 cm. Le système métrique est adopté en Suisse le 1^{er} janvier 1877. Les fondations sont construites avec la nouvelle technique de l'air comprimé.





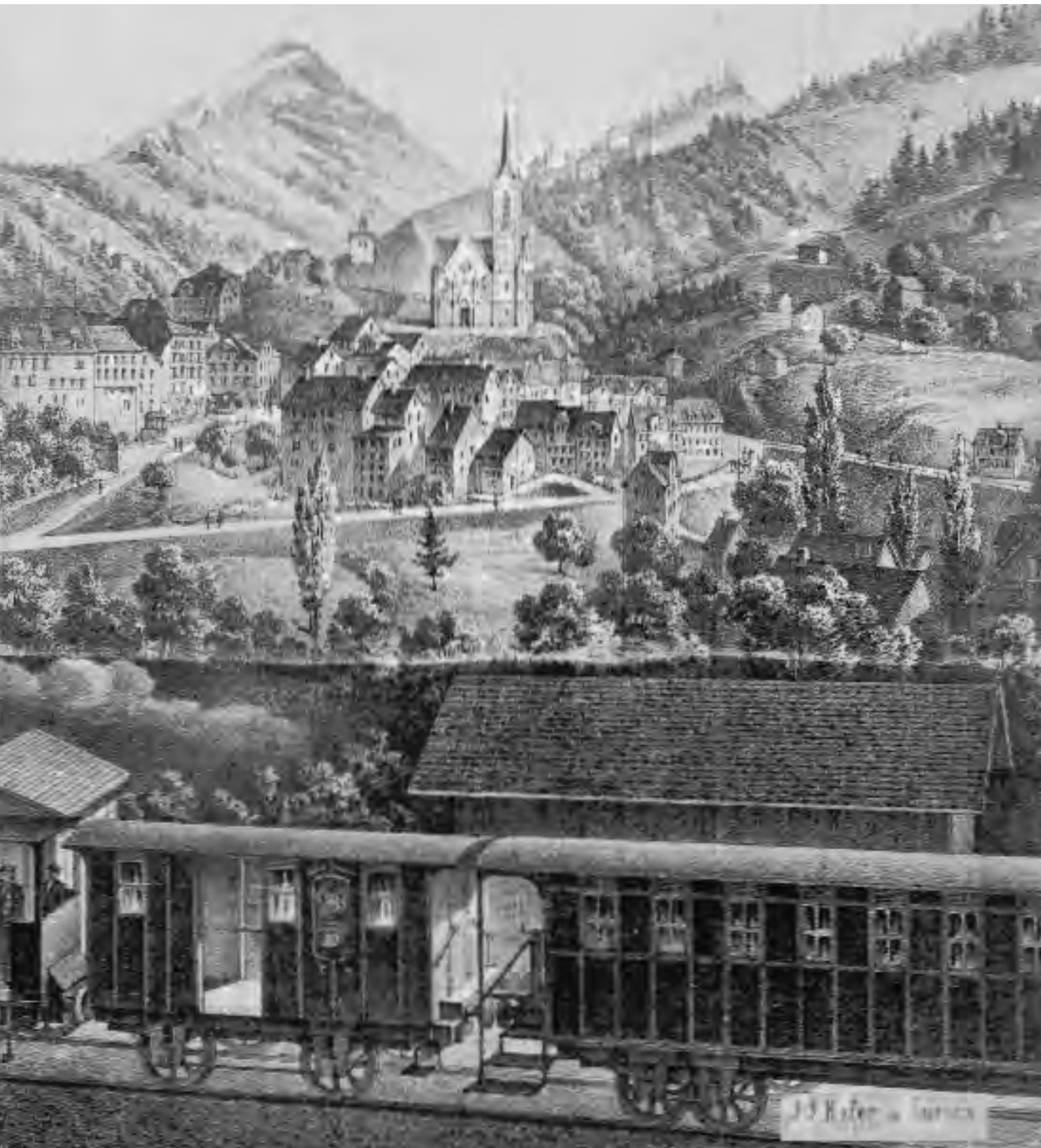
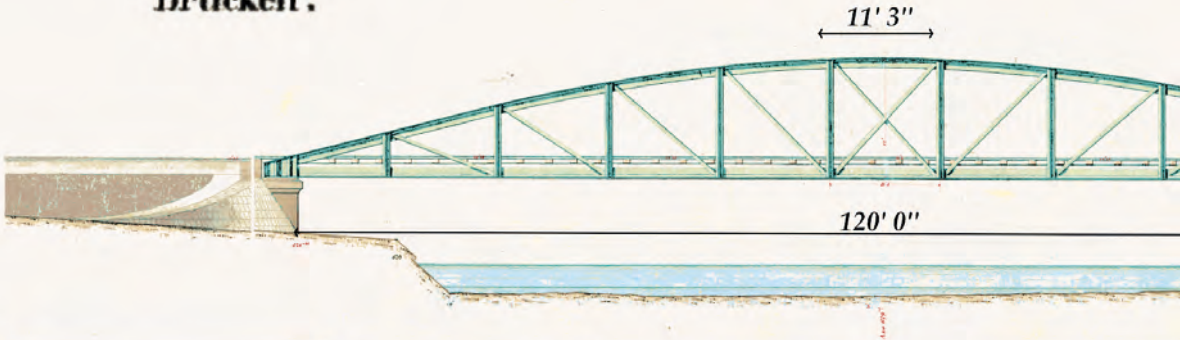


Figure A1.4 : Ligne de chemin de fer du Toggenburg construite par Beat Gubser, ouverte à l'exploitation le 24 juin 1870 : gare de Lichtensteig et, derrière, le pont sur la Thur (coord. :47.32274N, 9.08507E) pour l'accès à la ville (ETHZ Bibliothek).

BRÜCKE ÜBER DIE THUR BEI OLENSBACH.

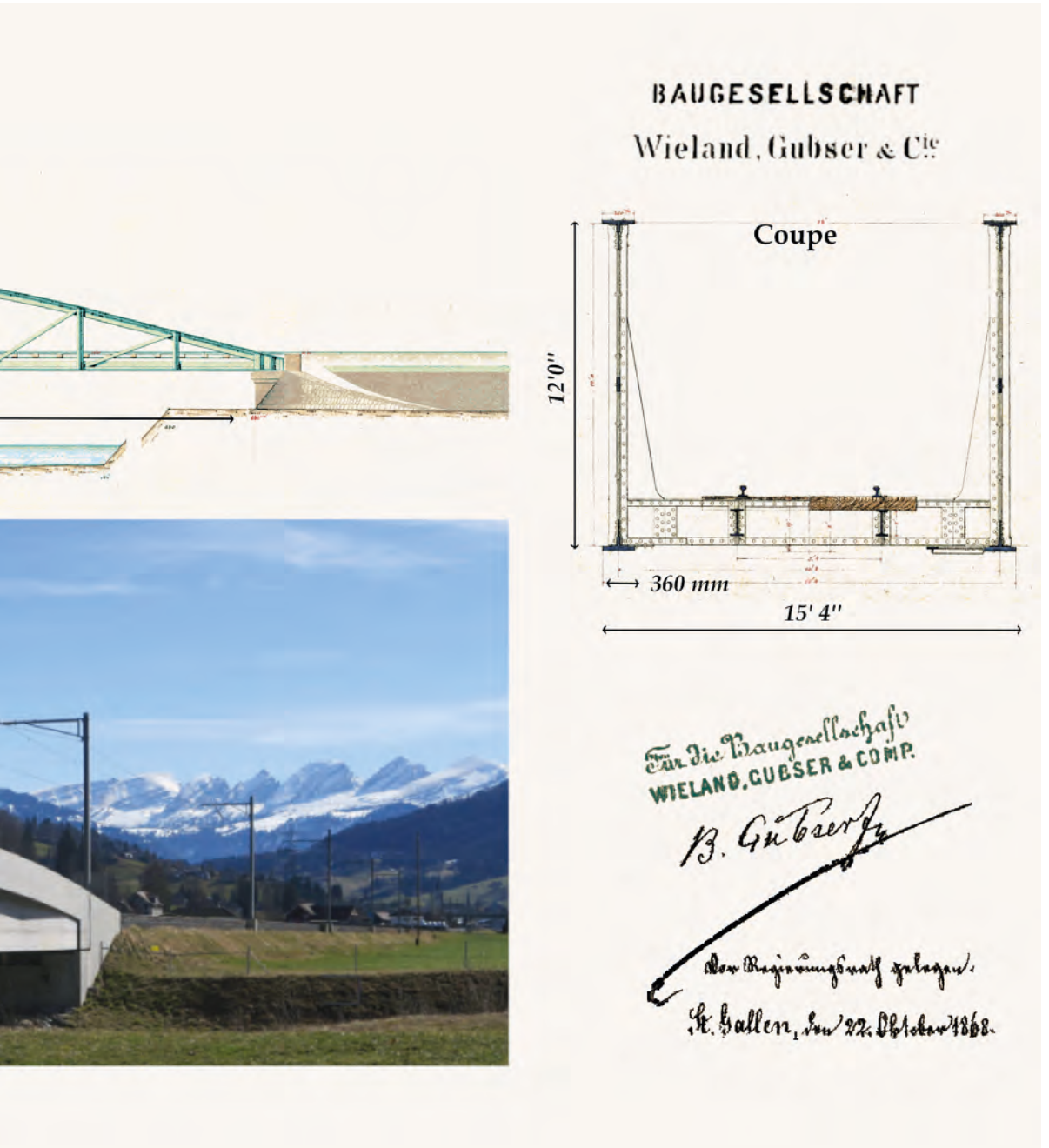
TOGGENBURGER EISENBAHN
Brücken.

Élévation



Pont reconstruit en 2019 en béton

Figure A1.5 : Élévation et coupe du pont sur la Thur près d'Olensbach – aujourd'hui Ullsbach – (coord. : 47.28509N, 9.09697E), au sud de Wattwil, de la ligne ferroviaire du Toggenburg (Archives du canton de Saint-Gall). Le pont est reconstruit une seconde fois en 2019 en béton ; il conserve la forme du pont de 1870.



Les plans sont signés par Beat Gubser. Ils sont datés du 22 octobre 1868. Ils sont cotés en pieds et en mm. La portée du pont est de 120 pieds, soit 36,6 m. Les poutres sont de type Schwedler (1823-1894). Les barres diagonales sont en traction et les barres verticales en compression avec des sections plus importantes pour assurer la sécurité au flambage. Au milieu du pont, une croix de Saint-André.

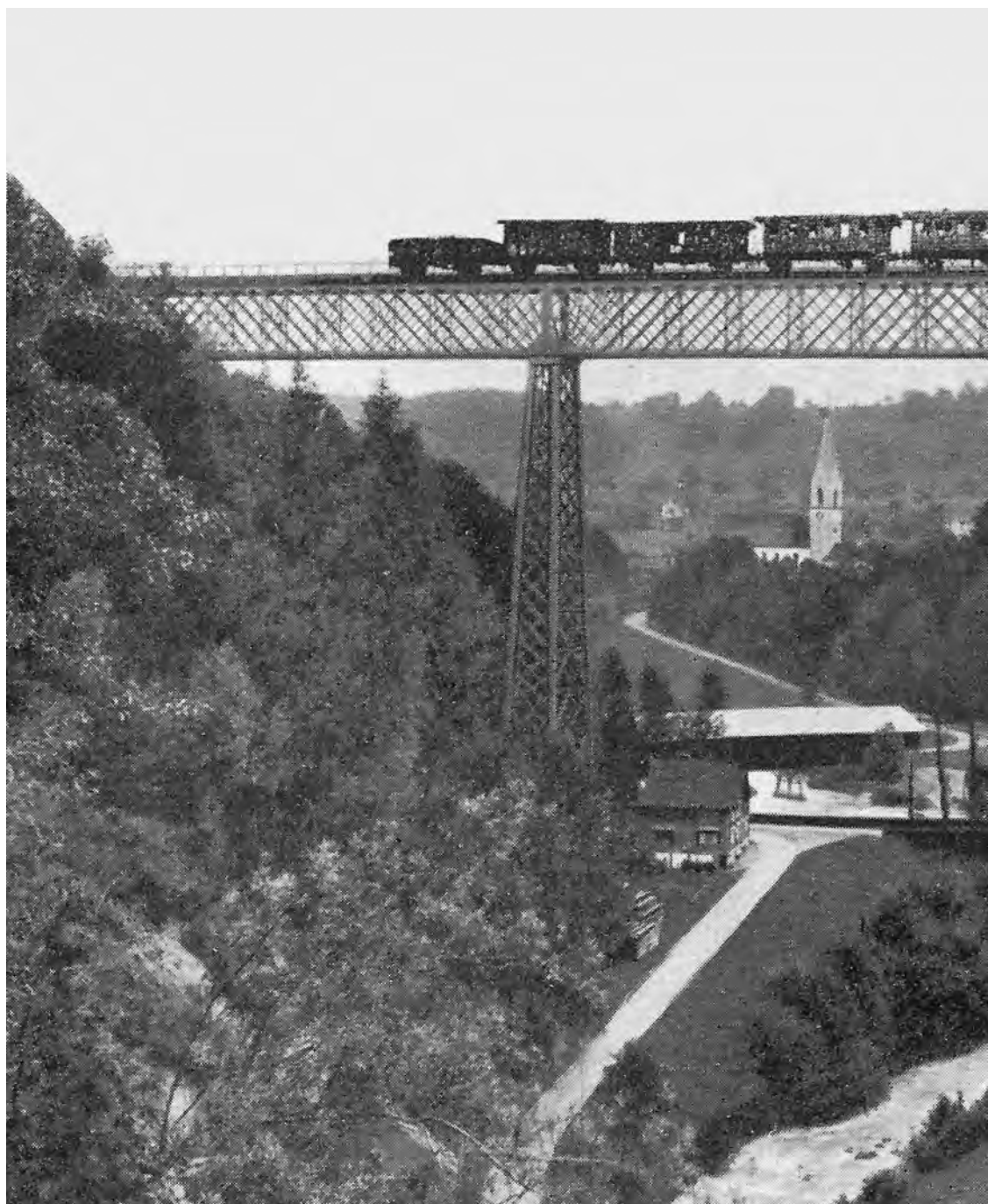


Figure A1.6 : Pont de Guggenloch (coord. : 47.39276N, 9.07234E), près de Lütisburg, de la ligne de chemin de fer du Toggenburg, construit par Beat Gubser en 1869 (Bühler, Stadelmann). Il est remplacé en 1945 lors de l'électrification.

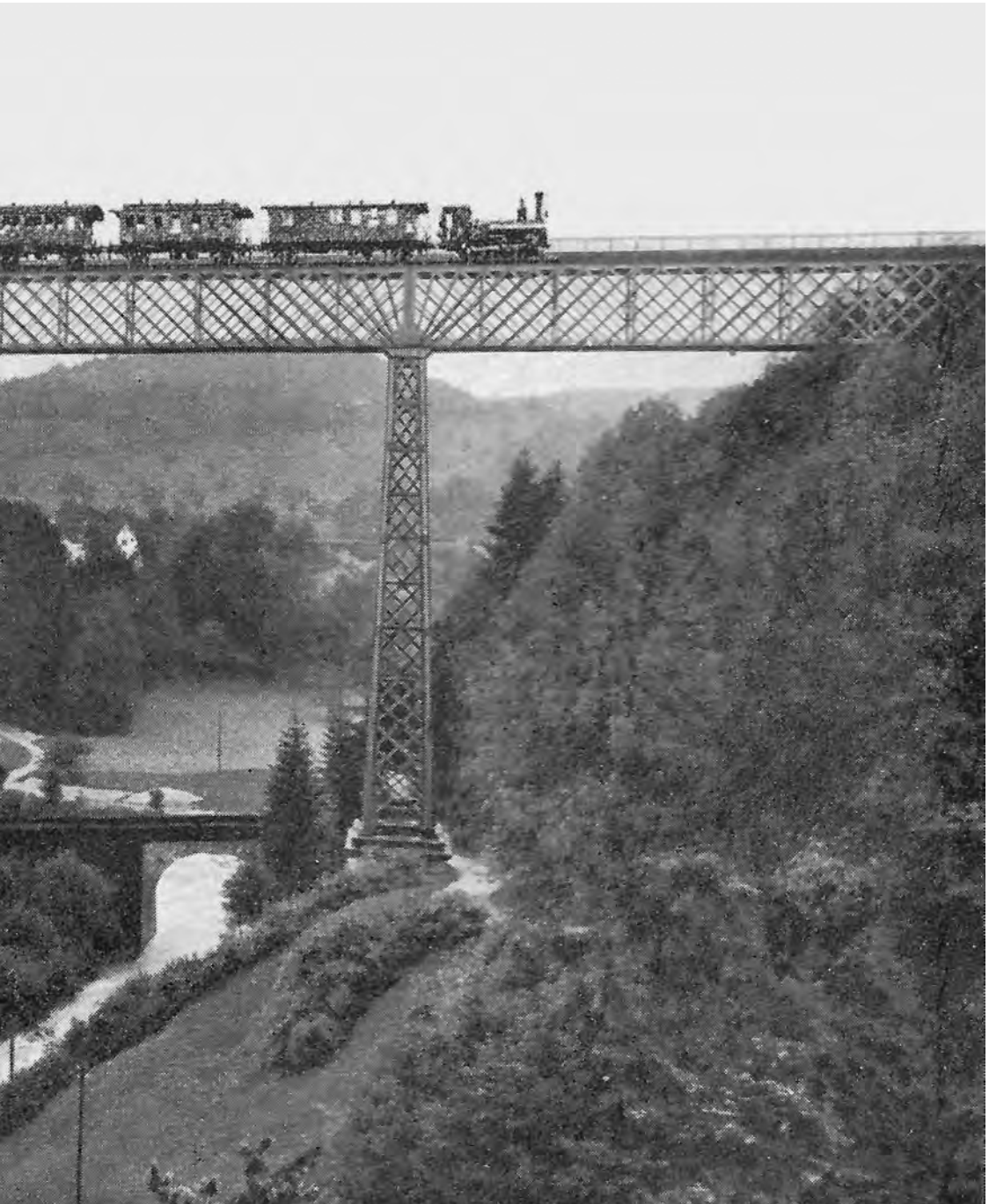
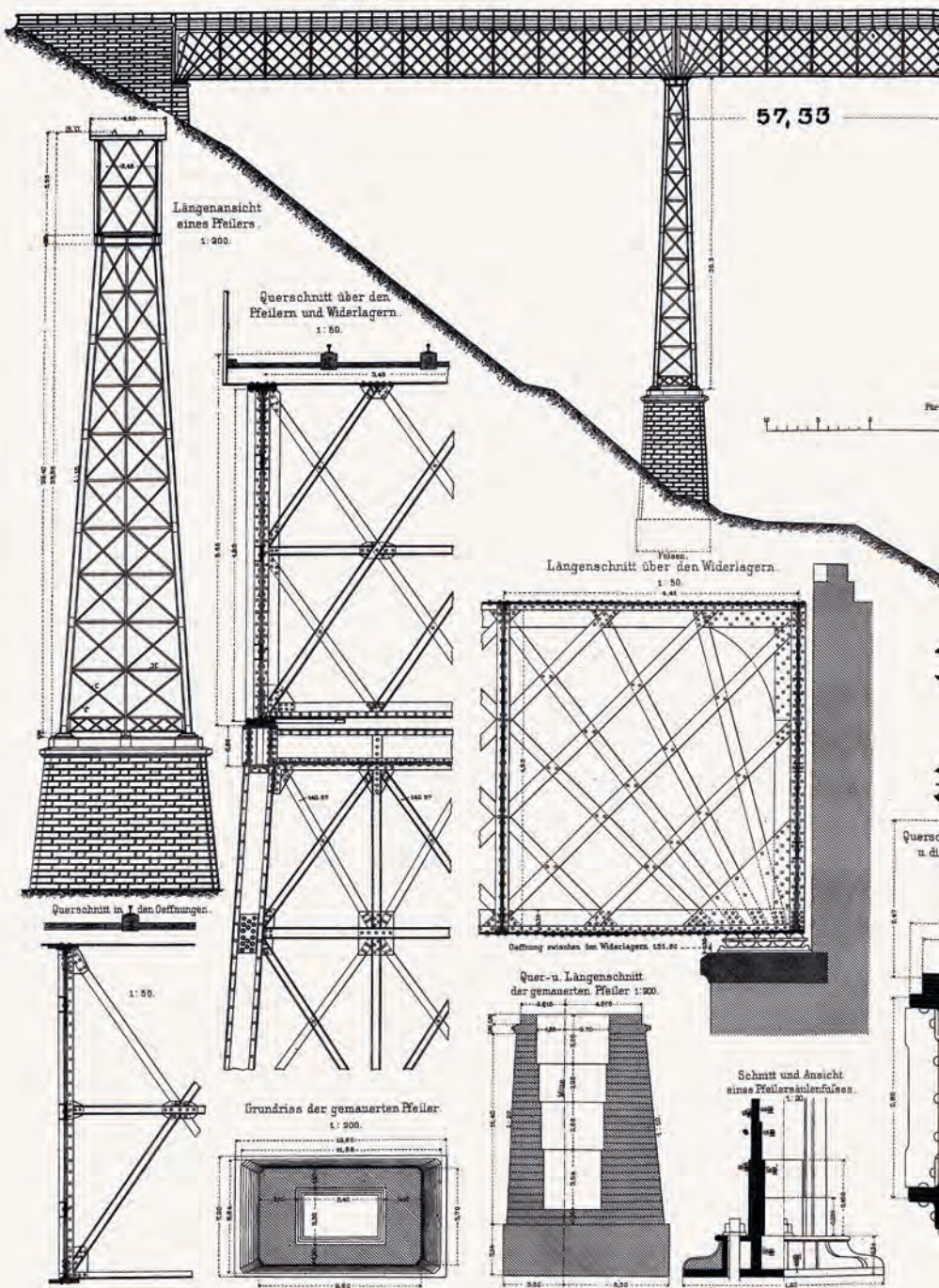
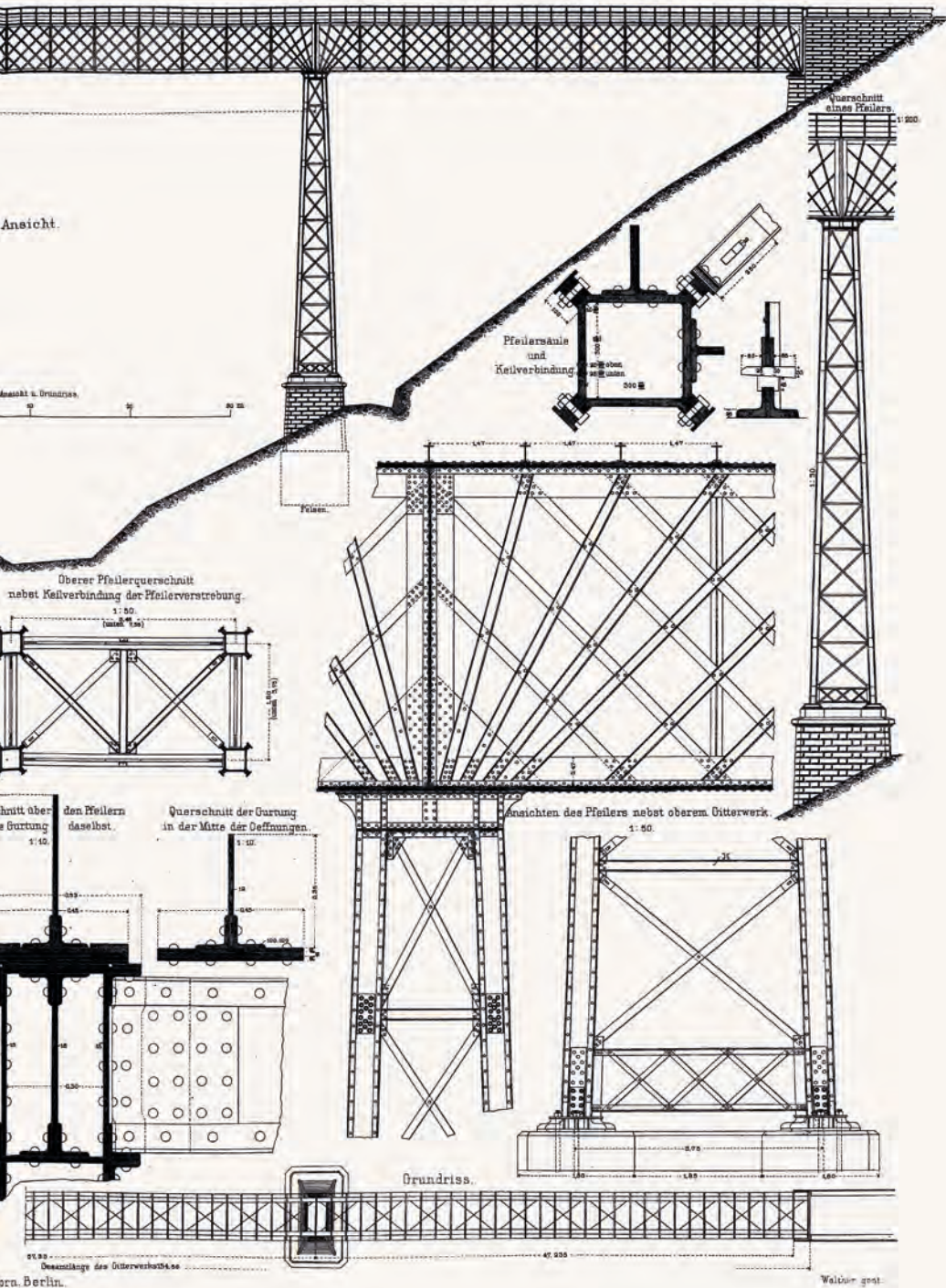


Figure A1.7 (page suivante) : Plans du pont de Guggenloch, près de Lütisburg, de la ligne de chemin de fer du Toggenburg (O. Riese, *Die Ingenieur Bauwerke der Schweiz*, 1887). Il est long de 155 m avec trois travées – 48,8 / 57,3 / 48,8.

Guggenloch-Viaduct bei Lütisburg. (Toggenburgbahn)



Bl. 13.



Ansicht.

Querschnitt eines Pfeilers
1:200

Pfeilersäule
und
Keilverbinding

Ansicht u. Grundriss.

Oberer Pfeilerquerschnitt
nebst Keilverbinding der Pfeilerverstrebung.

Querschnitt über
den Pfeilern
dieselbst.

Querschnitt der Gurtung
in der Mitte der Öffnungen.

Ansichten des Pfeilers nebst oberem Ottterwerk.

Grundriss.

ern. Berlin.

Walther gest.

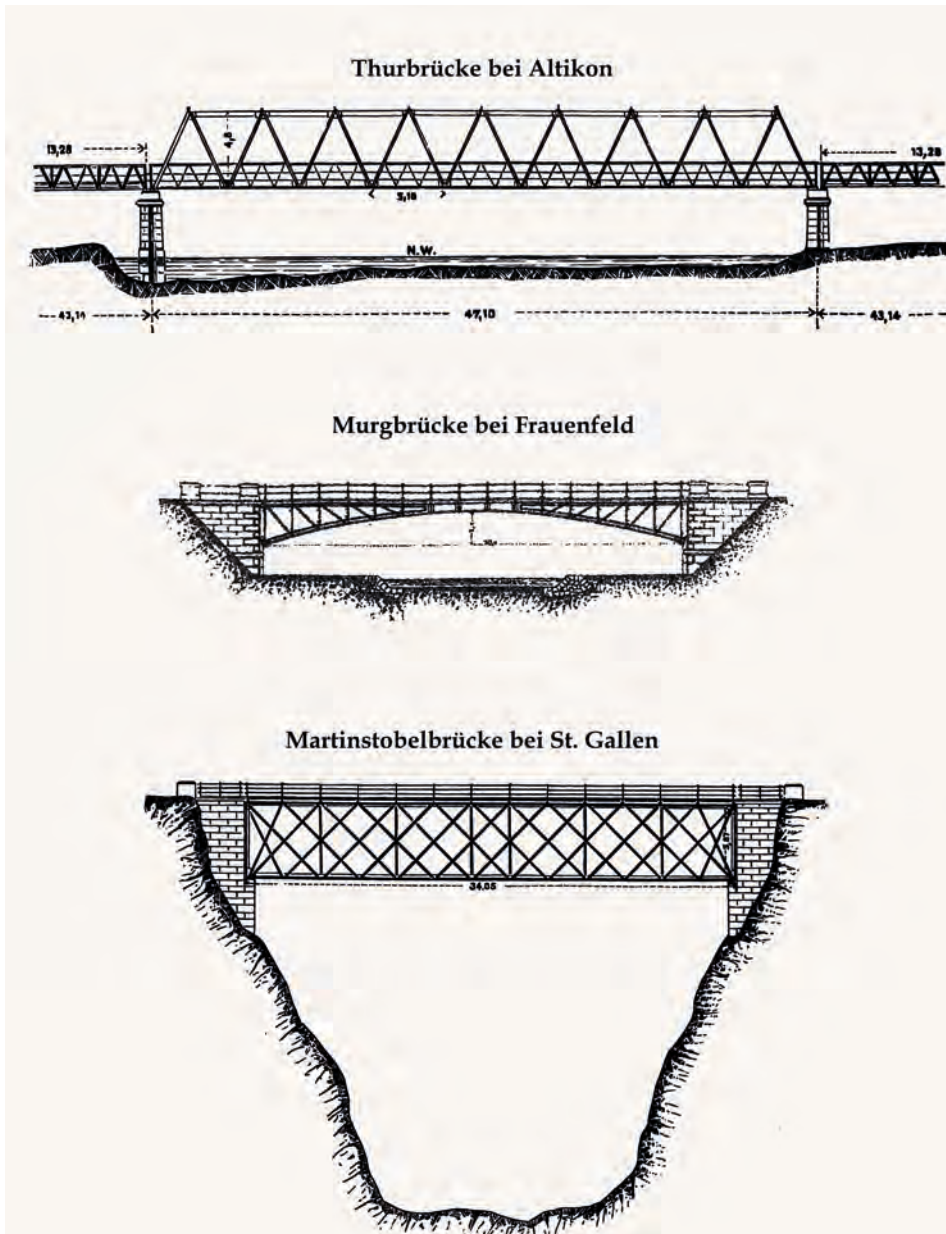


Figure A1.8: Ponts routiers construits par Beat Gubser sur la Thur à Altikon-Neunforn (coord. :47.58864N, 8.78257E ; 1875-1876) d'une portée de 47 m (travée centrale), sur la Murg à Frauenfeld (coord. :47.55793N, 8.89370E ; 1876) d'une portée de 30 m avec une flèche de 2,4 m et sur la Goldach à Martinstobel près de Saint-Gall (coord. :47.44057N, 9.42967E ; 1877) d'une portée de 34 m, en remplacement d'un pont en bois construit en 1468 (O. Riese, *Die Ingenieur Bauwerke der Schweiz*, 1887).