

Promotion en 1882 au sein de l'entreprise Ott & Cie

Le 1 juillet 1882, Röthlisberger signe un nouveau contrat de travail avec l'entreprise Ott & Cie, représentée par Gottlieb Ott et Probst, propriétaires de l'entreprise. Röthlisberger est responsable de la direction technique. Il est chargé de l'élaboration des projets, de l'estimation des coûts et de la conduite des travaux. Son salaire annuel est de 5'000 francs. Depuis 1879, il recevait une participation aux bénéfices de l'entreprise. Le nouveau contrat de travail fixe cette participation à un taux de 20% des bénéfices de l'entreprise.

L'entreprise Ott & Cie se trouve à la fin de l'année en crise après le décès en décembre 1882 de Gottlieb Ott qui se noie dans le canal de l'Aar. Ce dernier connaissait des difficultés financières et venait de subir des revers politiques.

Pont avec deux arches du Kirchenfeld sur l'Aar à Berne : 1881-1883

Le pont routier du Kirchenfeld sur l'Aar (coord. : 46.94581N, 7.44856E), long de 229 m, est réalisé par Röthlisberger avec Probst, en collaboration avec Paul Simons. Il est construit aux frais de la « Berne-Land Company » en contre-prestation de terrains offerts par la Ville de Berne au Kirchenfeld²⁶.

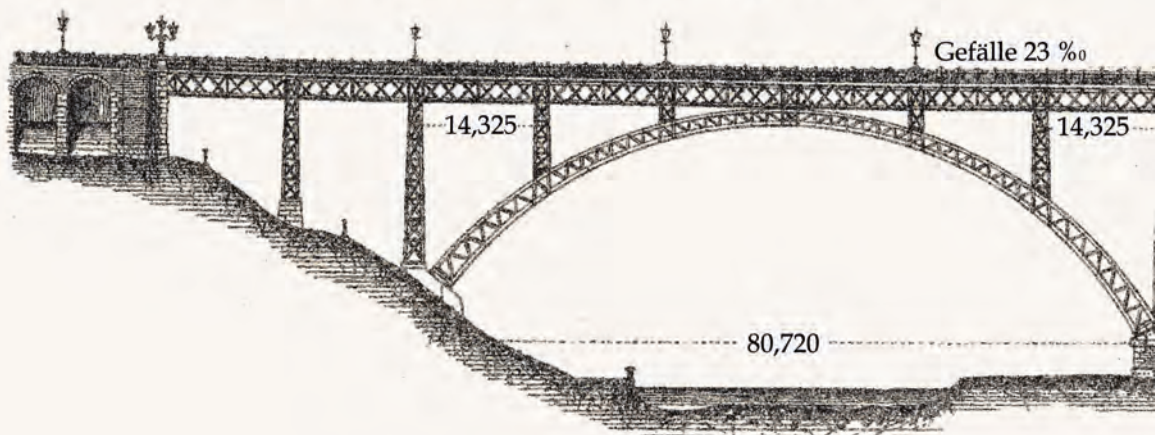
Le pont se trouve à côté du « Palais fédéral ». Il traverse la dépression de la vallée de l'Aar entre Casinoplatz et Helvetiaplatz. Chacun des deux arcs circulaires a une ouverture de 81,0 m (fig. 3.30). Ils sont encastrés. Les arcs de cercle sont surbaissés à 1/3. Ils supportent des palées espacées de 14,3 m, construites en fer à treillis. La largeur du tablier est de 13,2 m, dont 8.4 m pour la chaussée et de 2,4 m pour chaque trottoir. Le poids total des fers s'élève à 1'344 tonnes, ce qui correspond à 5'870 kilogrammes par mètre linéaire. La pile centrale est fondée à l'air comprimé.

Les travaux débutent en décembre 1881 avec un échafaudage construit avec des troncs (fig. 3.31, 3.32 et 3.34).

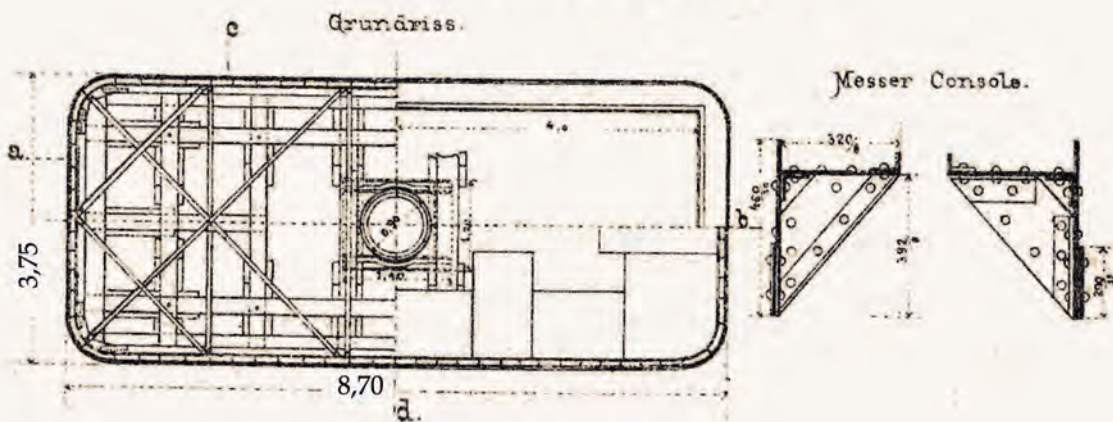
Le pont est terminé en septembre 1883. L'entreprise Ott & Cie connaît de grandes difficultés financières. Le 4 décembre 1882, Gottlieb Ott, le propriétaire de l'entreprise, est subitement décédé.

L'inauguration a lieu le 24 septembre 1883 (fig. 3.35).

Kirchenfeld Brücke in Bern.



Kirchenfeld-Brücke in Bern. Holzcaisson für den Mittelpfeiler.



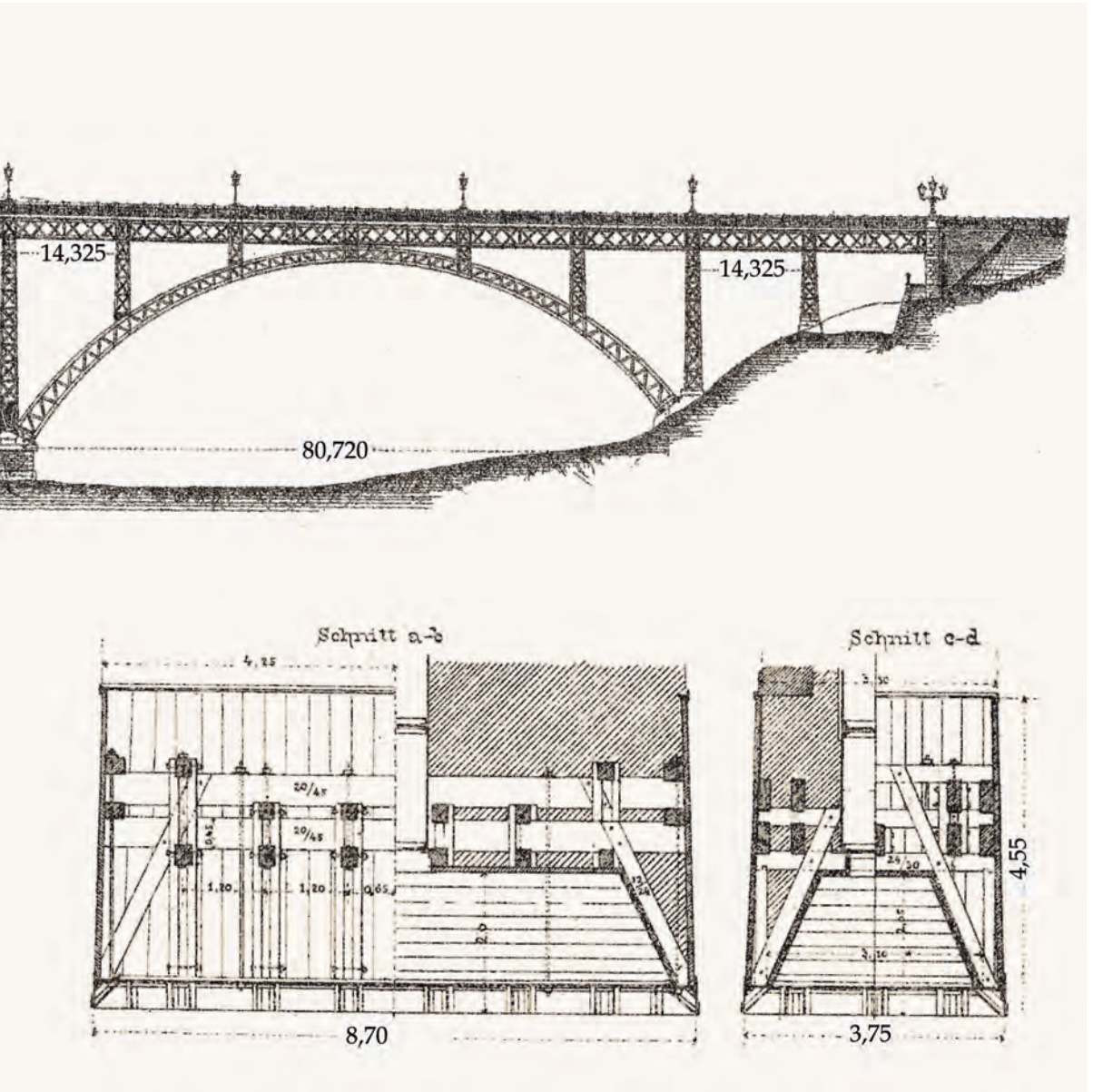
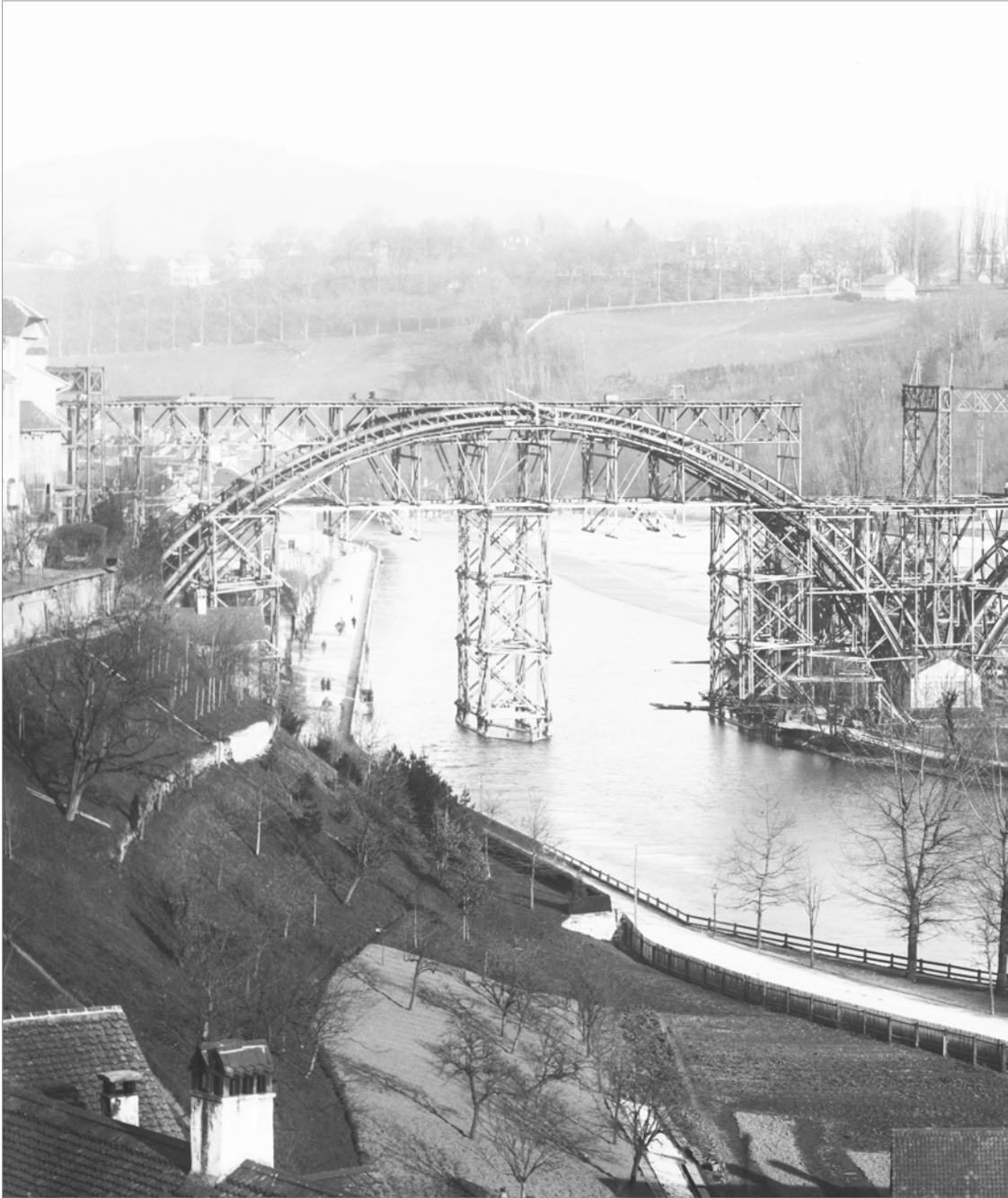


Figure 3.30 : Élévation du pont du Kirchenfeld et plans du caisson en bois pour la construction de la fondation de la pile centrale du pont selon la méthode d'excavation à l'air comprimé (O. Riese, *Die Ingenieur Bauwerke der Schweiz*, 1887).



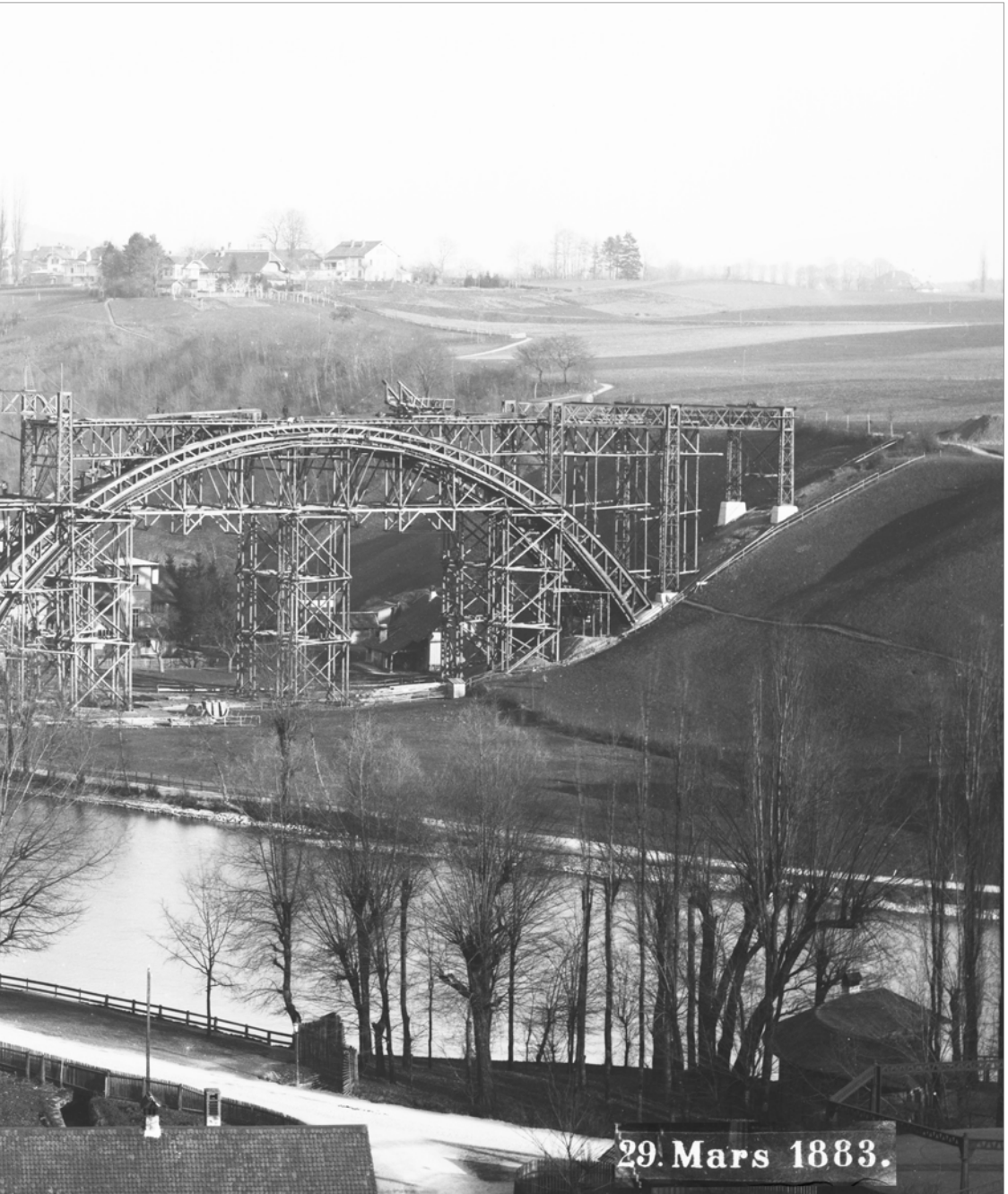


Figure 3.31 : Échafaudage du pont du Kirchfeld avec deux arcs, chacun avec une ouverture de 86 m, réalisé avec des troncs, photographie datée du 29 mars 1883, vue vers le nord. Le montage se déroule en cinq mois (Bürgerbibliothek Bern).



Figure 3.32 (en haut) : Échafaudage du pont du Kirchenfeld réalisé avec des troncs, au début de 1883, vue vers la cathédrale (Bürgerbibliothek Bern)





Figure 3.33 (en bas) : Pont du Kirchenfeld en 2019, vue vers la cathédrale. Sa tour est rehaussée en 1893 pour culminer à 110,6 m.





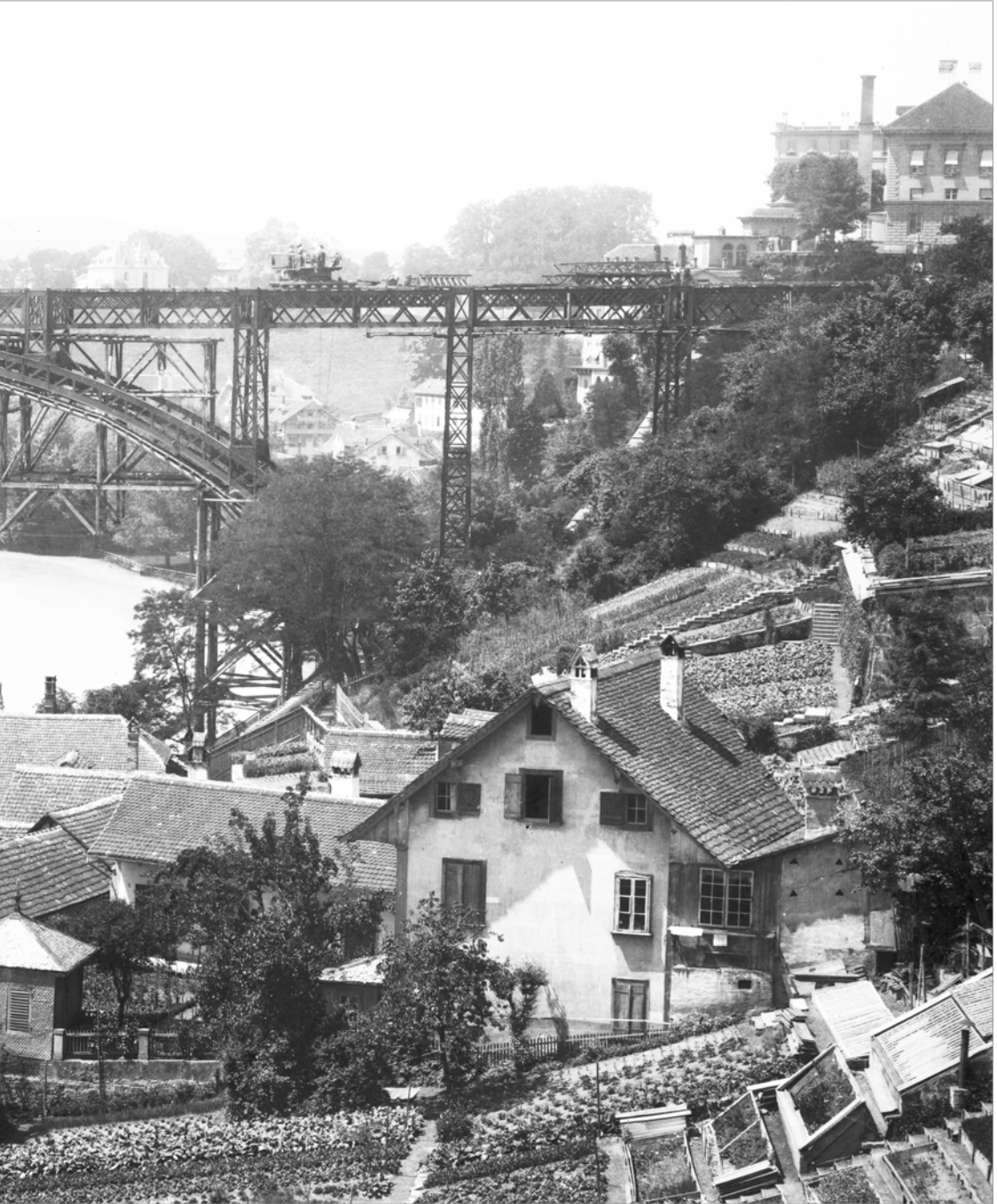


Figure 3.34: Fin du montage du pont en été 1883, vue vers le sud (Bürgerbibliothek Bern). A droite, l'ancien « Palais fédéral ».

En 1900, le quartier de l'Helvetiaplatz s'est développé grâce à la nouvelle traversée de l'Aar, reliant « à niveau » les quartiers historique et nouveau (fig. 3.36). En 1901, une ligne de tramway est construite sur le pont. En 1913, les trois piliers principaux du pont sont enrobés dans une structure de béton²⁷ : en effet, depuis le temps de la traction hippomobile, les charges ont fortement augmenté. C'est la structure actuelle du pont.

En 1983, une rénovation complète est nécessaire : « grâce à la clairvoyance du constructeur », il est possible d'exécuter la transformation du pont, sans problèmes²⁸. La nouvelle plateforme est mise en service en automne 1988, alors que les travaux de renforcement de la superstructure se poursuivent en 1989. Un assainissement complémentaire a lieu en 2018. Des filets anti-suicides sont installés.

Le pont figure à l'inventaire suisse des biens culturels d'importance nationale. Il constitue toujours une référence dans la construction de ponts en arc (fig. 3.33 et 3.37).



Figure 3.35 : Médaille commémorative de l'inauguration du pont du Kirchenfeld, le 24 septembre 1883 ; son diamètre est de 32 mm. Röthlisberger fait décorer le bord (archives de famille).



Figure 3.36: Pont du Kirchfeld vers 1900 avec vue sur le la Helvetiaplatz, le musée de Berne et les Alpes bernoises, Les piles principales ont encore une structure métallique (ETHZ Bibliothek).

Figure 3.37 (page suivante) : Le pont du Kirchfeld en 2024, vue en direction du Palais fédéral.





Liquidation de l'entreprise Ott & Cie en 1884

La société Ott & Cie est liquidée en 1884 par Probst après le décès de Gottlieb Ott en décembre 1882. En vertu de son dernier contrat de travail, Röthlisberger reçoit en 1884 une participation de 20% du bénéfice de la liquidation.

On peut penser que Probst et Röthlisberger divergent sur la stratégie de développement futur de l'entreprise. La Suisse connaît alors une période de récession économique. Les entreprises ferroviaires suisses, notamment le NOB connaissent des difficultés financières depuis 1875. Röthlisberger souhaite développer ses activités à l'étranger. Il prend part avec son futur associé, Paul Simons, dès l'automne 1882, au concours international pour la construction du pont de Cernavoda en Roumanie (voir chapitre 4).

Probst, de son côté, s'associe avec MM. Chapuis et Wolf, pour créer l'entreprise de construction métallique, Probst, Chapuis et Wolf à Berne et à Nidau. Cette entreprise reste active en Suisse.

Procédé de construction à l'air comprimé des fondations de ponts dans l'eau

La pile centrale du pont du Kirchenfeld à Berne est construite sur une fondation réalisée selon le procédé de construction « Triger » avec de l'air comprimé. Cette technique permet de travailler dans l'eau ou dans un sol gorgé d'eau. Elle est inventée par Jacques Triger (1801-1867), ingénieur français des mines.

Les ouvriers creusent le sol de la fondation dans un caisson sous pression leur permettant de travailler « à sec » à des profondeurs jusqu'à 30 m sous le niveau de l'eau (fig. 3.38). L'air comprimé permet de « chasser » l'eau du fond de la fouille.

Figure 3.38 (à droite) : Illustration de la construction à l'air comprimé d'une fondation du pont sur la Firth (estuaire) of Forth en Ecosse au nord d'Edimbourg. Il est réalisé entre 1882 et 1890. Le diamètre du « couteau » à la base de la fondation des piles du pont est de 70 pieds, soit 21.3 m (Westhofen, *Revue Engineering*, London, 28 February 1890, archives de famille). La chambre de travail à l'air comprimé figure sous 1 ; les puits d'accès des ouvriers sous 2 ; les puits pour le transport des matériaux, dont l'évacuation des déblais, sous 3 ; le sas d'accès pour les ouvriers sous 4 ; le sas pour le transport des matériaux sous 5 ; la grue de transport des matériaux sous 6.

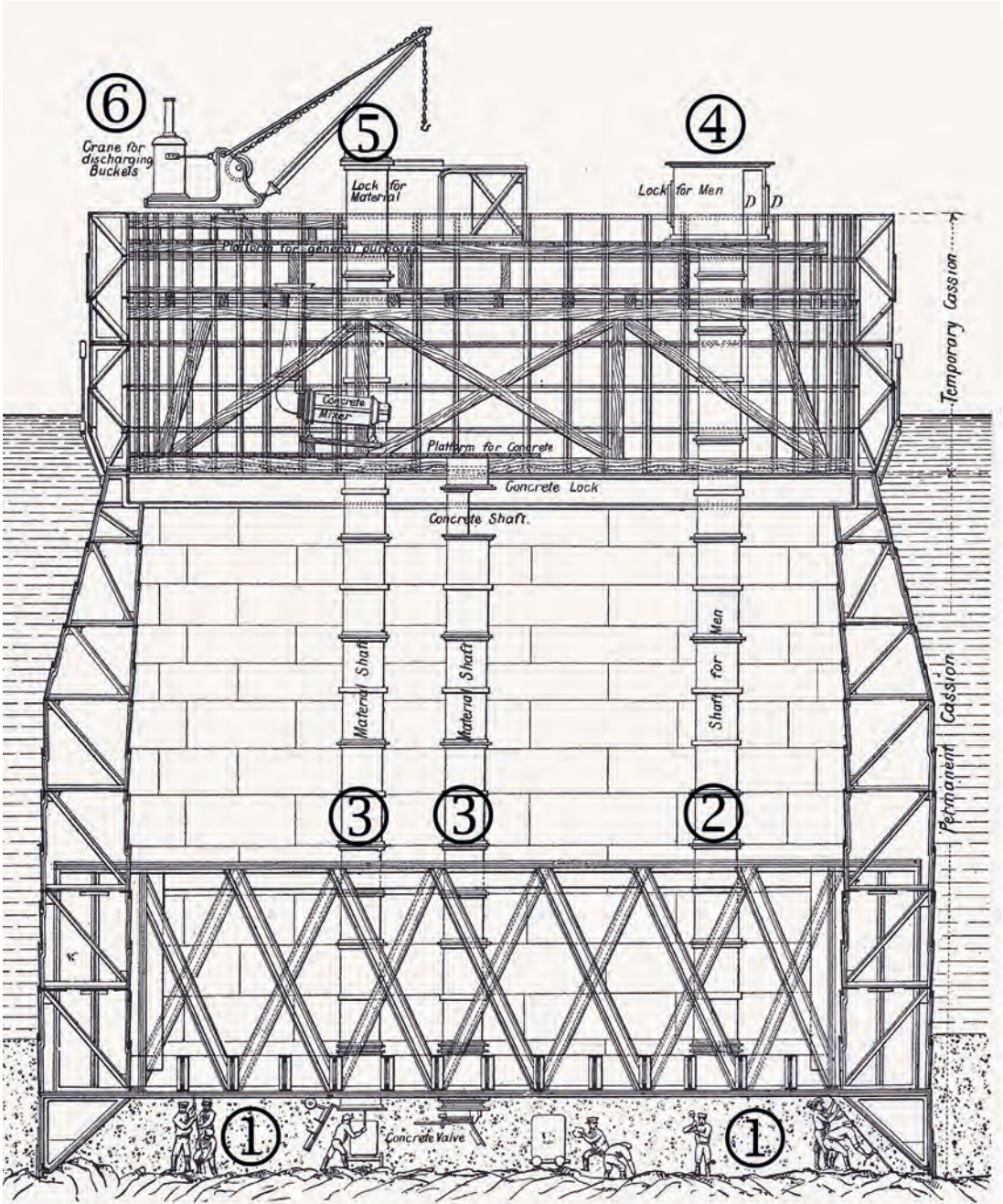


FIG. 51. SECTION OF CAISSONS WITH AIR-LOCKS AND WORKING CHAMBER.

TABLE No. V.—PROGRESS OF WORK WITH CAISSONS AND PIERS.

Les plus grandes surpressions atteintes sont de l'ordre de 3,4 atmosphères²⁹. Une atmosphère correspond à la pression exercée par une colonne de 10 m d'eau : une surpression de 3,4 atmosphères permet de creuser à une profondeur de 34 m sous le niveau de l'eau. Le travail dans l'air comprimé s'apparente aux conditions que connaissent les plongeurs.

Le procédé consiste ainsi à envoyer de l'air comprimé dans une chambre de travail située au pied du caisson de la fondation au bas de la fouille. La chambre de travail est munie sur ses bords extérieurs de « couteaux » qui permettent d'enfoncer progressivement le caisson jusqu'à la roche ou à une profondeur où le sol est suffisamment résistant. Les ouvriers y entrent ou en sortent en passant par un sas de compression ou de décompression. Les gravats sont extraits par un autre passage : soit directement en les déposant dans un bassin aménagé au pied d'un tube d'évacuation, lui-même immergé dans ce bassin ; soit par un sas situé au sommet d'un tube d'évacuation équipé d'un treuil.

Le caisson est progressivement lesté avec la maçonnerie et le béton pour compenser la poussée verticale de la force d'Archimède.

Lorsque la profondeur définitive est atteinte, la chambre de travail est maçonnée et bétonnée ; enfin les volumes résiduels de la fondation sont remplis.

Cette technique, appelée aussi « méthode du caisson pneumatique », est très rarement utilisée aujourd'hui. Elle peut s'appliquer à des travaux spéciaux dans des milieux urbains, afin d'éviter tout tassement au voisinage du chantier : l'utilisation de machines télécommandées dans la chambre de travail permet de limiter la durée d'exposition des ouvriers.

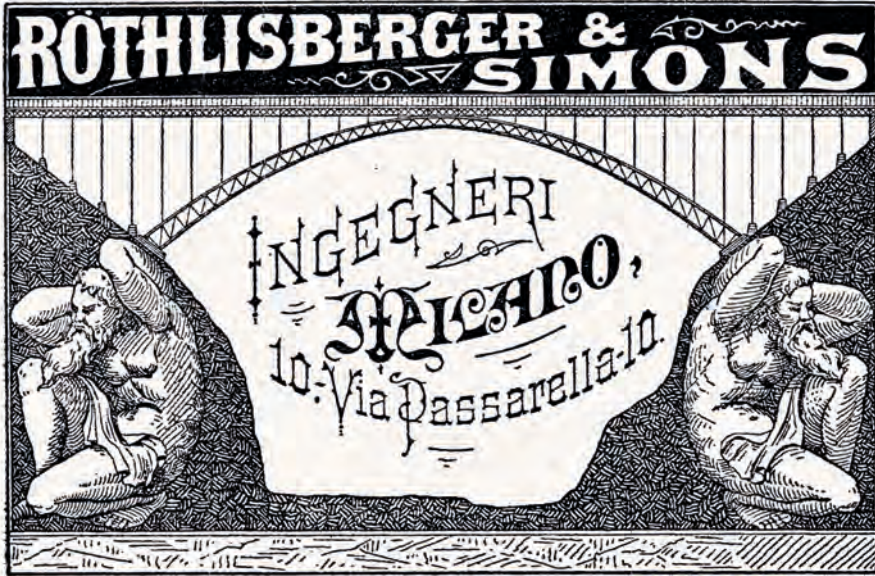
Les dangers de cette technique furent identifiés lors de la construction entre 1870 et 1872 des fondations du pont de Brooklyn à New York, ouvert à la circulation en 1883. Le comportement de l'organisme humain était alors inconnu dans un tel environnement : lors de ce chantier de nombreuses personnes trouvèrent la mort ou furent gravement atteintes dans leur santé du fait d'accidents de décompression.

Les principales recommandations pour limiter les risques étaient les suivantes³⁰ : n'admettre, après visite médicale, « autant que possible des ouvriers jeunes, bien-portants et d'une conduite régulière », « faire cesser pour chacun le travail aux premiers symptômes d'accidents », « fixer, pour la durée de chaque période de travail, 4 heures au maximum avec interruption de 8 heures [quand la charge d'eau atteint 20 m de profondeur] et à 1 heure quand elle arrive à 25 m et au-delà », « employer des écluses

suffisamment grandes pour que la différence des pressions ne soit pas trop rapide » et « enfin soutenir le moral de l'ouvrier, le rassurer et l'encourager par des récompenses ; il faut le convaincre que toutes les dispositions sont prises pour que les secours soient donnés en cas de besoin ».

Jusqu'à l'application de l'invention de la lampe à incandescence par Thomas Edison en 1879, l'éclairage à la lampe à huile ou au gaz représentait un danger supplémentaire d'intoxication ou d'incendie de l'étayage en bois.

La méthode a permis de réaliser des fondations durables à ce jour pour les ponts projetés par Röthlisberger, avec une importante marge de réserve pour supporter des charges supplémentaires. Ainsi, même après des rénovations, ses ponts ont gardé leur aspect d'origine, car leurs fondations ont pu être conservées. Seuls les tabliers des ponts, voire leurs poutres, ont été ultérieurement remplacés en tout ou en partie, notamment après les destructions dues aux bombardements de la Seconde Guerre mondiale, puis pour répondre à l'accroissement des charges ou pour augmenter la largeur utile du pont.



INGEGNERI COSTRUTTORI dell'antica Ditta **G. Ott e C.** di Berna (Svizzera) stabiliti attualmente a Milano dove hanno aperto un Ufficio per l'esecuzione dei lavori seguenti;

Progetti di Ponti: Costruzioni in ferro, legno e pietra. Lavori in muratura, fondazioni pneumatiche ed altre.

Progetti di massima e piani di esecuzione. Computi metrici, preventivi, liquidazioni; sorveglianza dei lavori, costruzione e montatura di ponti.

Figure 4.1 : Publicité pour le Bureau d'ingénieurs Röthlisberger & Simons en 1884 (*Il Politecnico*, mars 1884, Biblioteca Nazionale Braidense).