Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande

Band: 29 (1903)

Heft: 11

Sonstiges

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 16.07.2025

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

Locaux accessoires. — Le bâtiment contient un réfectoire, une chambre de toilette, un atelier de réparations, un magasin au rez-de-chaussée, un magasin à l'étage et un dortoir.

Un couvert en charpente, de 32 m. de long, est destiné à abriter des poteaux et autres bois.

Entrepreneurs. — Béton armé, gros œuvre des bâtiments : *Société Mordasini, Holliger & Cie.*

Cheminée, maçonnerie des chaudières : *Walzer & Cie*, à Winterthur.

Chaudières : *Maschinenfabrik Guilleaume Werke*, à Neustadt.

Epurateurs : *Société de constructions mécaniques* de Bâle.

Turbo-dynamo, tableaux de réglage : *Société Brown, Boveri & Cie*, à Baden.

Convertisseurs électriques : *Société d'Electricité Alioth*, à Münchenstein.

Pompes d'alimentation : *Weise & Monski.*

Architecte du bâtiment : M. *Alfred Rychner.*

Services industriels de la ville : directeur, *Ed. Hartmann;* ingénieur, R. Chavannes.

ROGER CHAVANNES.

Divers.

Reconstruction du pont sur l'Aar, à Brugg[1].
(Ligne de Bötzberg.)

A la fin de l'année dernière, la Direction générale avait proposé au Conseil d'administration des Chemins de fer fédéraux de remplacer le tablier métallique actuel du pont sur l'Aar, à Brugg, par un pont neuf, à l'occasion de la pose de la seconde voie Brugg-Stein, et de donner aux poutres principales de cet ouvrage, comme à celles du pont neuf de la 2e voie, la forme dite semi-parabolique.

Mais, suivant une contre-proposition de M. l'ingénieur en chef Moser, le Conseil avait écarté cette proposition en chargeant la Direction générale de mettre encore à l'étude la question de la transformation du pont métallique en un viaduc en maçonnerie.

M. l'ingénieur en chef Moser avait émis l'avis que le viaduc en maçonnerie mériterait la préférence pour autant que la différence de coût entre cette solution et le tablier métallique proposé ne dépasserait pas 200 000 fr., surcroît de frais compensé, estimait-il, par les économies sur l'entretien et par la durée bien plus étendue de l'ouvrage en maçonnerie.

M. l'ingénieur en chef Moser remarquait de plus que le viaduc en pierre pourrait même, peut-être, coûter moins cher que le tablier métallique neuf à double voie, devisé à 500 000 fr.; il appuyait son dire sur l'offre ferme d'une entreprise recommandable.

Notre planche 7 et les figures 1 et 2 représentent l'une des quatre variantes étudiées par la Direction générale.

[1] Voir N° du 25 avril 1903, page 120.

Ces quatre variantes diffèrent par la travée qu'on voit à gauche de la grande ouverture centrale : deux d'entre elles prévoient la division en trois par deux piles neuves, pour cette travée comme pour les autres travées latérales; mais, comme l'une de ces piles tomberait dans le canal des forces motrices de Brugg, ce canal doit forcément être dérivé.

Cette dérivation difficile et coûteuse est évitée par les deux autres variantes, qui prévoient deux arches pour cette travée de gauche, savoir une petite et une grande. Ce mode de procéder parait préférable parce qu'il présente l'avantage d'éviter tout chômage de l'usine des forces motrices.

Les voûtes de toutes les arches sont partagées suivant l'axe du chemin de fer par un vide de $1^m,50$, régnant sur toute la longueur du viaduc, en sorte que l'ouvrage se composerait en réalité de deux viaducs à simple voie juxtaposés, supportés par des piles communes à double voie. Ces deux viaducs courent parallèlement d'un bout à l'autre, aussi bien dans les petites arches des travées latérales que dans la grande ouverture centrale. L'intervalle est recouvert par une dalle en béton, de manière que le ballastage puisse s'étendre sur toute la largeur du tablier.

Chacune des voûtes à simple voie a $4^m,30$ de large.

La même disposition a été adoptée récemment pour le grand pont-route de Luxembourg, afin de réduire le cube de la maçonnerie des voûtes. L'intervalle y mesure à peu près le tiers de la largeur totale du pont (16 m.). Mais, au cas particulier du pont sur l'Aar, c'est pour une autre raison que cet intervalle s'impose : c'est la présence du pont actuel en fer et l'obligation de le maintenir en service; il est nécessaire, en effet, de construire d'abord une moitié du viaduc en pierre, celle destinée à la deuxième voie, pour y faire passer les trains tôt après. Ce n'est qu'alors que le tablier métallique actuel pourra être démoli et qu'enfin la seconde moitié du viaduc en pierre pourra être bâtie à sa place. L'avant-projet Moser ne prévoyait pas cette séparation des voûtes, mais M. Moser en a parlé dans son exposé. La construction des voûtes en deux fois rend une liaison rationnelle impossible, et le vide à ménager entre elles est préférable, d'autant plus qu'il offre aussi des avantages indiscutables pour l'exécution.

La passerelle pour piétons qui, sous forme de pont suspendu, traverse les piles à mi-hauteur, doit être supprimée pendant la durée des travaux et reconstruite ensuite d'une autre façon; or cette reconstruction de la passerelle à l'intérieur du viaduc en maçonnerie est bien plus simple dans le cas des voûtes séparées. Pendant la reconstruction du viaduc, l'établissement d'une passerelle provisoire s'impose.

L'élargissement des piles en rivière diminuant la section de l'Aar en temps de hautes eaux nécessite une augmentation du profil de la rivière sur la rive gauche.

Le rapport de la Direction générale contient, sur la valeur relative des ponts en maçonnerie et des ponts en fer, des considérations qu'il peut être intéressant de citer.

On sait, dit le rapport, que les ponts en maçonnerie, s'ils sont bien construits, sont préférables aux ponts métalliques.

Comme la construction des ponts voûtés, spécialement des voûtes à grande portée, a fait de notables progrès ces derniers temps et comme on dispose actuellement de chaux et de ciments d'excellente qualité, la tendance générale, justifiée du reste, est d'employer la pierre et non plus le fer à la construction des ponts.

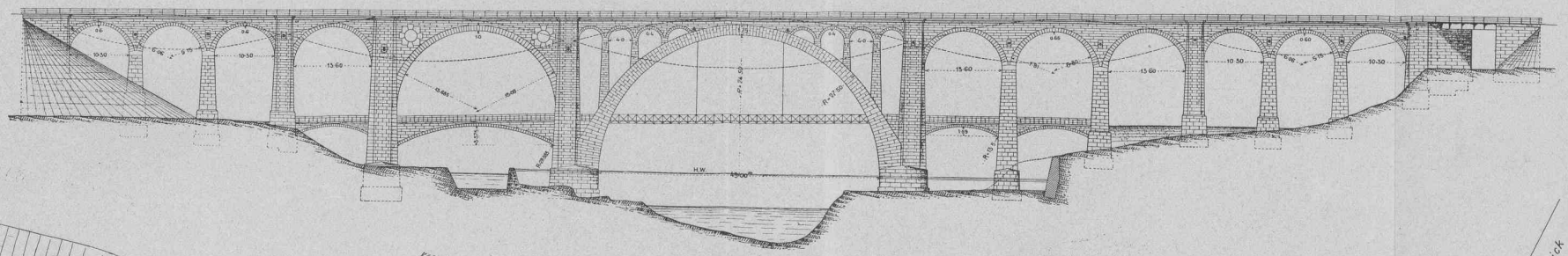
Mais il est erroné d'en conclure que la construction des ponts métalliques doive absolument être abandonnée et que tous les ponts en maçonnerie soient également bons.

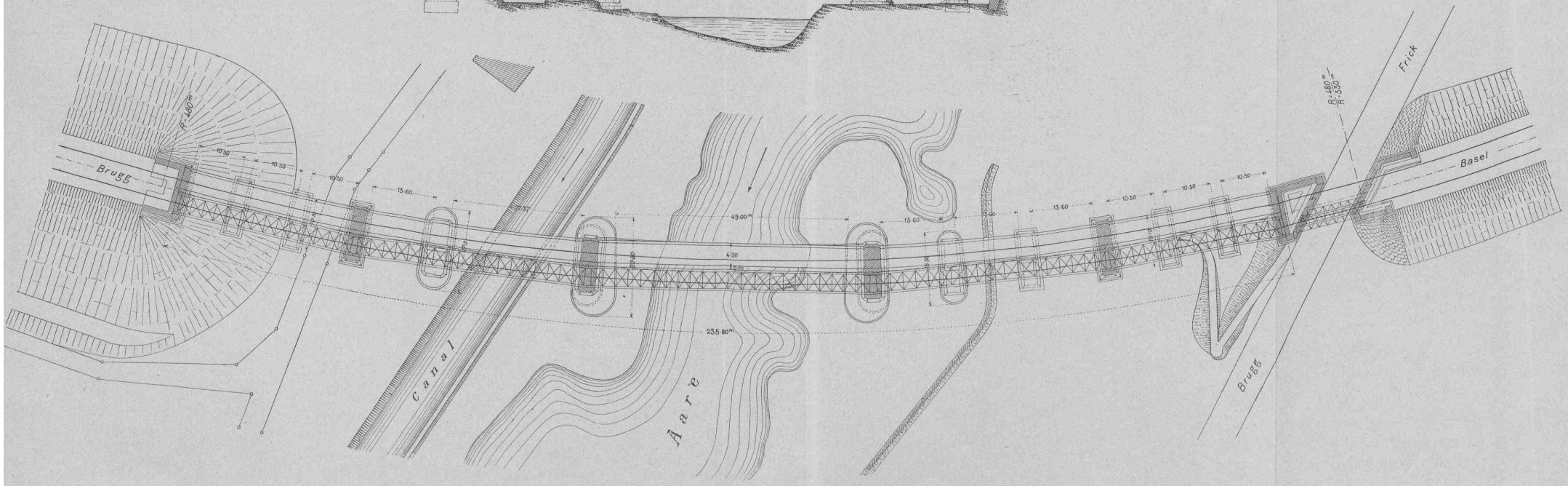
PONT SUR L'AAR, A BRUGG

Projet de viaduc en maçonnerie.

Echelle 1 : 750.

ÉLÉVATION





PLAN. (Avant la démolition du tablier métallique actuel).

CHEMINS DE FER FÉDÉRAUX

LIGNE DU BÖTZBERG

Seite / page

leer / vide / blank

Plusieurs techniciens de mérite s'efforcent depuis quelque temps d'attirer l'attention de leurs collègues et du public en général sur les avantages de la pierre, et quelques beaux ouvrages en maçonnerie ont surgi par suite de ce mouvement; d'un autre côté, on a pu constater aussi des mécomptes, parce que la généralisation à outrance a produit de mauvais fruits dans ce domaine comme dans les autres. Des incidents fâcheux permettent d'affirmer en toute certitude que, pour les ponts en pierre, comme d'ailleurs pour tous les ouvrages d'art, l'on ne fait œuvre vraiment bonne et durable que si l'on n'économise pas trop sur la qualité de la maçonnerie, et surtout si l'on ne lésine pas sur les dimensions à donner aux ouvrages.

En ce qui concerne les frais d'entretien des ponts en fer ou en pierre, il est inexact de prétendre, comme on l'entend souvent, que la balance penche toujours en faveur de ces derniers. Un nombre considérable de ponts en pierre, en Suisse et à l'étranger, ont dû être reconstruits à grands frais ces dernières années, parce que les matériaux dont ils étaient faits n'avaient pas été choisis avec assez de discernement, ou qu'on s'était trompé à cet égard, ou bien parce que les chapes des voûtes étaient insuffisantes et que ces dernières avaient éprouvé des dommages importants dans certaines de leurs parties, par suite de l'infiltration des eaux. D'autre part il existe, le fait est certain, un grand nombre de ponts métalliques qui n'ont occasionné aucune dépense de quelque importance, sauf pour la peinture, depuis l'origine, c'est-à-dire depuis près d'un demi-siècle; c'est le cas en particulier pour les ponts les plus anciens, à poutres pleines ou à treillis, dont la construction a été faite avec un grand souci de la résistance.

Il résulte d'une statistique dressée récemment sur ce point par la compagnie française des chemins de fer de l'Est, que les ponts en pierre aussi bien que les ponts en fer, les ouvrages anciens aussi bien que les plus modernes, ne coûtent que très peu d'entretien pourvu qu'ils soient bien construits, tandis que les ouvrages bâtis d'une façon très économique exigent un entretien coûteux, qu'ils soient en fer ou en pierre.

Mais les avantages des ponts en pierre sur les ponts en fer deviennent illusoires si l'on reprend au sujet des ponts en pierre les errements que l'on a suivis il y a une trentaine d'an-

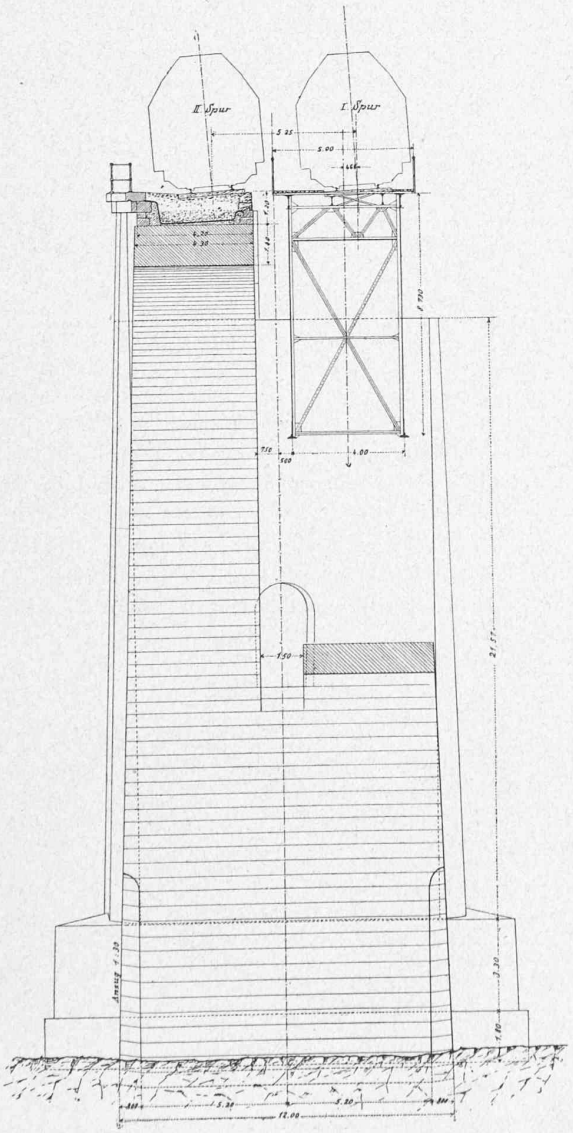


Fig. 1. — Coupe en travers à la clef.
(Avant la démolition du tablier métallique.)

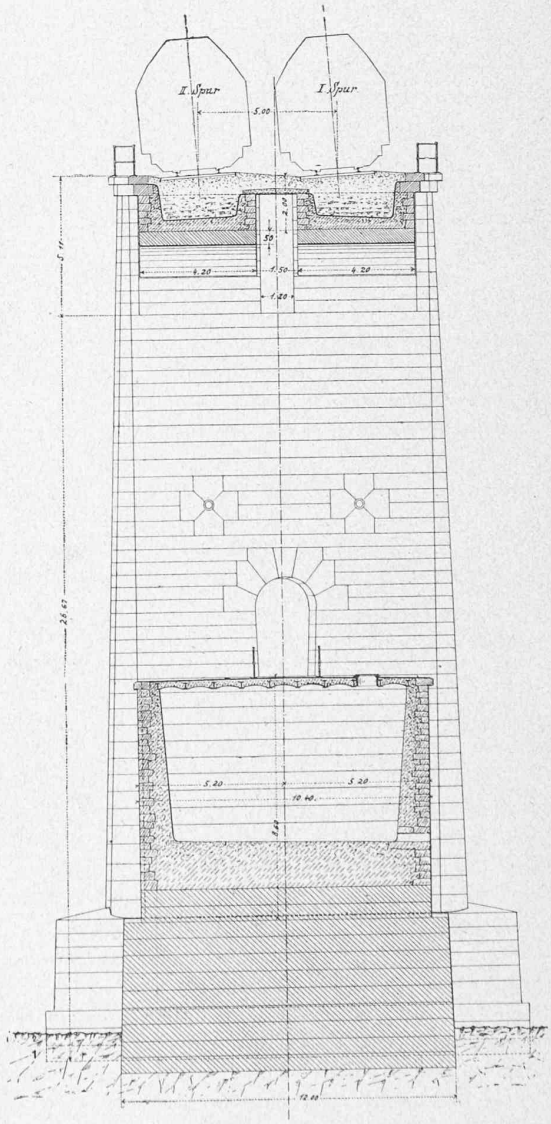


Fig. 2. — Coupe en travers devant la pile en rivière.
(Viaduc achevé.)

PROJET DE VIADUC EN MAÇONNERIE SUR L'AAR, A BRUGG. — Echelle 1 : 250.

nées pour les ponts métalliques et si on les construit trop légèrement, trop mesquinement et à trop bon marché. Les ponts en pierre tomberaient alors bientôt en décrépitude. Or la réparation de ces ponts est plus difficile et plus coûteuse que celle des ponts métalliques et la génération qui aura à s'occuper de les reconstruire pourrait bien être d'une autre opinion sur l'excellence des ouvrages en pierre.

Ces considérations expliquent en bonne partie la différence notable entre les devis de la Direction générale et l'offre ferme, d'un montant inférieur à 500 000 fr., dont M. l'ingénieur en chef Moser avait fait mention dans la séance du 29 décembre 1902.

Les résultats du concours ouvert récemment pour la construction d'un nouveau pont sur la Reuss, à Bremgarten, fournissent un exemple analogue d'écarts considérables entre devis pour ponts en pierre. Tandis que les offres fermes pour les ponts métalliques ne variaient que de 218 472 fr. à 248 000 fr., soit au plus de 30 000 fr. ou du 14 % environ, les projets primés pour ponts en pierre (nous laissons intentionnellement de côté les ponts en béton), bien qu'offrant en apparence une grande similitude, étaient cotés de 147 869 fr. à 327 838 fr., de telle façon que les écarts atteignaient 180 000 fr. environ ou le 120 %; une bonne partie de cette différence ne s'explique que par une conception différente de la manière de construire les voûtes.

Les projets dressés par la Direction générale des Chemins de fer fédéraux pour le pont de l'Aar à Brugg ont été devisés par elle comme suit, frais de surveillance des travaux et imprévus non compris :

A	Voûte en plein cintre avec dérivation du canal,					Fr. 915 000
A_1	»	»	sans	»	»	» 920 000
B	»	parabolique	avec	»	»	» 840 000
B_1	»	»	sans	»	»	» 845 000

Avec les frais de surveillance des travaux et les imprévus, le second de ces projets, dont l'exécution paraît plus facile, coûte environ un million.

Coût par mètre cube de maçonnerie :

	Ensemble du viaduc.	Arche centrale seule.
Variante A	Fr. 58.10	Fr. 85.40
» A 1	» 59.—	» 84.50
» B	» 55.50	» 81.50
» B 1	» 56.50	» 80.40

Par mètre carré de surface en élévation, les chiffres sont les suivants :

	Ensemble du viaduc.	Arche centrale seule.
Variante A	Fr. 147.50	Fr. 186.90
» A 1	» 150.30	» 188.40
» B	» 134.10	» 152.—
» B 1	» 136.90	» 153.50

Les entrepreneurs qui ont fait une offre à M. l'ingénieur en chef Moser ne paraissent pas avoir assez tenu compte du fait que la transformation du pont sur l'Aar en un viaduc en maçonnerie devait s'effectuer sans interrompre la circulation des trains, très active sur la ligne du Bötzberg, et que, pour maintenir le trafic, la partie supérieure du viaduc devait être construite en deux anneaux de voûte séparés.

Pour être bien sûre de ses devis, la Direction générale des Chemins de fer fédéraux avait invité quelques-uns des entrepreneurs les plus en vue de notre pays à lui présenter des offres basées sur ses projets ; les offres variaient de 836 000 fr. à 1 330 000 fr. environ. Le coût du viaduc en maçonnerie serait donc de beaucoup plus élevé que celui du tablier métallique neuf, à double voie (500 000 fr.), augmenté des 200 000 fr. qui représenteraient, d'après M. Moser, l'économie réalisée sur l'entretien et la durée d'un ouvrage en maçonnerie.

Comme matériaux et comme genres de maçonnerie, il a été prévu ce qui suit :

Maçonnerie de pierre de taille en granit pour la grande arche ; maçonnerie de moellons d'appareil, calcaires, pour les piles et les petites voûtes, maçonnerie de pierre de taille calcaire pour les bandeaux des petites voûtes des petits arcs ; maçonnerie de moellons piqués pour les tympans apparents et la reconstruction du haut des piles existantes, enfin maçonnerie en moellons bruts pour les tympans intérieurs visibles.

Enfin, fait observer la Direction générale, si, à ce prix bien plus élevé, on pouvait créer un ouvrage d'art satisfaisant à tous égards, personne ne combattrait l'idée d'un viaduc en pierre, ouvrage plus beau, sans contredit, qu'un pont métallique. Mais tel n'est pas le cas surtout pour la grande arche centrale. Il y faudra pratiquer dans la maçonnerie des deux piles en rivière des saignées importantes. Cette opération serait, il est vrai, moins grave pour l'arc parabolique. Mais il ne peut être question d'une répartition régulière des pressions sur le sol des fondations, l'ouvrage entier n'aurait jamais la solidité d'un pont neuf en pierre et aurait toujours l'air rapiécé.

C'est pour cette raison que la Direction générale maintient l'avis de son premier rapport, à savoir que, si l'on voulait un viaduc en pierre, il vaudrait mieux le faire à côté et non pas dans le pont actuel lui-même.

Dans ce cas, la dépense s'élèverait, ainsi qu'il est dit dans le rapport du 4 novembre 1902, à environ 950 000 fr., non compris la déviation des voies d'accès. Mais une dépense aussi élevée ne parait pas justifiée, la Direction générale ne présentait donc pas de nouvelle proposition, et confirmait les conclusions de son premier rapport.

Le Conseil d'administration a approuvé ces conclusions ; le projet présenté le 4 novembre 1902 pour la construction d'un pont en fer sur l'Aar, à Brugg, pour la deuxième voie Brugg-Stein, et le remplacement du tablier métallique actuel par un pont neuf en fer à poutres semi-paraboliques, pour une dépense totale de 500 000 fr. en chiffre rond, a donc été adopté pour l'exécution, dans la séance du 28 mai 1903.

Le crédit total accordé par le Conseil d'administration et qui comprend, outre la pose de la 2e voie entre Brugg et Stein et la réfection du pont sur l'Aar, l'extension des stations de Schinznach-Village, Effingen, Hornussen, Frick, Eicken et Stein, se monte à 2,325,000 fr.

Tunnel du Simplon.

Etat des travaux au mois de mai 1903.

		Côté Nord Brigue	Côté Sud Iselle	Total
Galerie d'avancement.				
1. Longueur à fin avril 1903 . .	m.	9044	6492	15536
2. Progrès mensuel	»	174	149	323
3. Total à fin mai 1903 . . .	»	9218	6641	15859
Ouvriers.				
Hors du Tunnel.				
4. Total des journées	n.	12813	15693	28506
5. Moyenne journalière	»	434	523	957
Dans le Tunnel.				
6. Total des journées	»	31293	40825	72118
7. Moyenne journalière	»	1172	1403	2575
8. Effectif maximal travaillant simultanément	»	469	561	1030
Ensemble des chantiers.				
9. Total des journées	»	44106	56518	100624
10. Moyenne journalière	»	1606	1926	3532
Animaux de trait.				
11. Moyenne journalière	»	—	8	8

Renseignements divers.

Côté Nord. — La galerie d'avancement a traversé le schiste micacé calcarifère et granatifère, le gneiss schisteux calcarifère. — Le progrès moyen de la perforation mécanique a été de 5m,90 par jour de travail. La perforation mécanique a été suspendue pendant 37 h. 40 min. à cause du boisage. Le 21 mai, le mineur Zanini, Rocco, de Gazzano (Reggio Calabrio), a été atteint par un bloc dans le tunnel aux chantiers d'abatage, km. 8,579. Il a eu l'épine dorsale brisée.

Les eaux provenant du tunnel ont comporté 43 l.-s.

Côté Sud. — La galerie d'avancement a traversé le mica-schiste avec des galets de gneiss. — Le progrès moyen de la perforation mécanique a été de 5 m. par jour de travail. La perforation mécanique a été suspendue pendant 39 h. 45 min. à cause d'un manque de pression dans la conduite de la Diveria et de la vérification de l'axe du tunnel.

Les eaux provenant du tunnel ont comporté 793 l.-s.

Université de Lausanne.

ECOLE D'INGÉNIEURS

A la suite des épreuves qui ont eu lieu du 15 mars au 20 mai 1903, 26 élèves de l'Ecole d'ingénieurs, dont les noms suivent, ont obtenu le diplôme d'ingénieur.

Ingénieur-constructeur : MM. Abel Biaudet, de Rolle. — Louis Capt, du Chenit. — Gustave Chappuis, de Rivaz. — Alexis Chessex, des Planches. — Walther Cornaz, de Moudon.— Maurice De Miéville, d'Orbe. — Pierre Dimitroff, Bulgare. — Aimé Ganty, de Lutry. — Ernest Gaudin, de Lausanne. — Henri Klunge, d'Aubonne. — Marcel Lavanchy, de Lutry. — Richard Marinitsch, turc. — Henri Mayr, d'Arbon (Thurgovie). — Demitri Michalitzianos, Grec. — Maurice Press, Autrichien. — Paul Reutter, de Neuchâtel. — Maurice Vissocoff, Bulgare.

Ingénieur-mécanicien : MM. Robert Combe, d'Orbe. — Ernest Lamort, Luxembourgeois. — Frédéric Riede, de Belmont.

Ingénieur-électricien : MM. Gabriel Butticaz, d'Epesses. — Edin Callander, Ecossais. — Paul Chessex, des Planches. — Henri Perrin, de Noiraigue (Neuchâtel).

Ingénieur-chimiste : MM. Arthur Fath, de Môtiers (Neuchâtel. — Henri Tobler, Italien.

Les travaux de diplôme seront exposés publiquement, à partir du 10 juin, dans la salle des séances du Grand Conseil, à la Cité.

NÉCROLOGIE

H. Paur-Usteri.

Mardi, 2 juin, est mort à l'âge de 64 ans l'ingénieur H. Paur-Usteri, secrétaire de l'Association amicale des anciens élèves de l'Ecole polytechnique de Zurich, ancien rédacteur du journal *die Eisenbahn* qui, transformé, devint en 1883 la *Schweizerische Bauzeitung*. Il y a peu de temps encore que nous avions le plaisir de le voir à notre bureau où, de passage à Lausanne, il venait nous rendre visite, et rien ne faisait prévoir qu'il serait si rapidement enlevé à l'affection des siens et de tous les membres de l'association dont il était l'âme ; tout récemment enfin, nous correspondions avec lui, au sujet d'offres de places : il annonçait à nos lecteurs qu'il se mettait à leur disposition pour les renseignements qu'on voudrait bien lui demander, et tous ceux qui ont eu affaire avec lui, à quelle occasion que ce fût, savent la bienveillance et le dévouement avec lesquels il cherchait à satisfaire les nombreuses demandes qu'on lui adressait.

H. Paur est né à Zurich le 16 juin 1839. Il fit ses études dans les écoles zurichoises d'abord, puis à l'Académie de Lausanne et, de 1857 à 1860, à l'Ecole polytechnique fédérale. Après avoir travaillé jusqu'en 1862 au bureau de l'ingénieur de la ville de Zurich, il alla suivre comme auditeur les cours de l'Ecole des Ponts et Chaussées, à Paris, puis entra, en qualité de conducteur des travaux, au service de la compagnie de chemin de fer Paris-Grandville. Il compléta ses études par des voyages en France, en Angleterre et en Allemagne, et, rentré à Zurich, s'occupa de la construction de routes, de ponts et de chemins de fer.

C'est de cette époque que date l'Association des anciens élèves de l'Ecole polytechnique de Zurich, dont Paur fut un des fondateurs. Nommé membre du comité provisoire dans la séance constitutive du 4 mars 1869, il fut appelé par l'assemblée générale du 10 juin de la même année à faire partie du comité supérieur en qualité de secrétaire, et il l'est resté jusqu'à aujourd'hui. On peut se rendre compte de son activité en parcourant l'annuaire de cette association, soigneusement mis à jour par lui chaque année et où est consignée la série des occupations auxquelles chaque membre s'est livré dès son entrée ; notons en passant que ce dernier annuaire, qui nous a été remis à l'occasion de la XXVIIe assemblée générale, à Lausanne, compte 2738 noms, accompagnés chacun de sa notice.

La mort de H. Paur sera un grand deuil dans tous les pays où des anciens élèves de l'Ecole polytechnique ont emporté avec eux le souvenir reconnaissant de celui dont, jeunes ingénieurs, ils mettaient parfois à contribution la bienveillance paternelle, quand, les études finies, il s'agissait de trouver de l'occupation et de se créer une position.

L'assemblée générale de 1892, à Genève, afin de témoigner d'une façon publique la reconnaissance de tous ses membres pour les services dévoués de son secrétaire général, le nomma membre d'honneur de l'association ; sept ans plus tard, elle se réunissait à nouveau pour fêter à la fois le 60me anniversaire de naissance de celui-ci et le 30me de son activité au milieu d'elle.

De 1872 à 1874 Paur fut chef du bureau de la Société suisse des chemins de fer secondaires, et de 1874 à 1878 rédacteur du journal *die Eisenbahn*. En 1883, le contrôle et la réception du matériel du chemin de fer Pirée-Athènes-Péloponèse lui sont confiés ; plus tard, le gouvernement hellénique le nomme son représentant pour la réception des ponts et du matériel de ses chemins de fer.

Rappelons encore en terminant que Paur était membre correspondant de la Société des ingénieurs civils de France, et que le peu de temps que lui laissaient ses multiples occupations, il l'a consacré avec le même désintéressement à des fonctions publiques, soit comme conseiller communal, soit comme membre du comité central de l'Exposition nationale de 1883, à Zurich, soit enfin aux nombreuses œuvres de bienfaisance pour lesquelles il s'est dépensé libéralement.

CORRESPONDANCE

Monsieur le rédacteur du *Bulletin technique de la Suisse romande.*

Monsieur,

Rectifiant le 10 mai l'article « Usine électrique à vapeur de Neuchâtel », paru dans le numéro du 25 avril de votre journal, M. S. de Mollins affirme que la Commune de Neuchâtel, pro-