

Zeitschrift: Ingénieurs et architectes suisses
Band: 126 (2000)
Heft: 17

Artikel: Remise en état du pont "Salignatobel"
Autor: Figi, Heinrich
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-81513>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 29.03.2025

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

Remise en état du pont «Salginatobel»

(GÉNIE CIVIL)

Une des œuvres les plus fameuses de Robert Maillart, le pont «Salginatobel», reconnu en 1991 comme monument historique international des œuvres d'ingénieurs par la Société Américaine des Ingénieurs Civils (ASCE), est une construction d'une importance considérable, au même titre que le pont «Firth of Forth» en Ecosse ou que la Tour Eiffel à Paris.

Dans ce contexte, la restauration d'un tel monument doit, non seulement s'attacher à sauvegarder la fonction de l'ouvrage en regard des besoins des usagers, mais encore protéger sa valeur historique.

Robert Maillart, un ingénieur avant-gardiste

Après ses études de génie civil à l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich, Robert Maillart (1872–1940) a eu l'occasion de collaborer à la construction de ponts remarquables dès les premières années de sa carrière professionnelle. Fondant sa propre entreprise en 1902, il travaille ensuite dans divers pays d'Europe, notamment en Russie, où il perdra toute sa fortune. C'est en 1919, qu'il ouvre son bureau d'étude, puis réalise ses ouvrages majeurs, en particulier au cours des vingt dernières années de son existence après qu'il eut reconnu les avantages de la coaction des différents éléments dans une structure et l'importance significative de la technologie de fabrication.

Une réalisation où prédomine le facteur coût

Situé entre Schiers et Schuders dans les Grisons, une région reculée et jadis dépourvue de moyens économiques, le pont

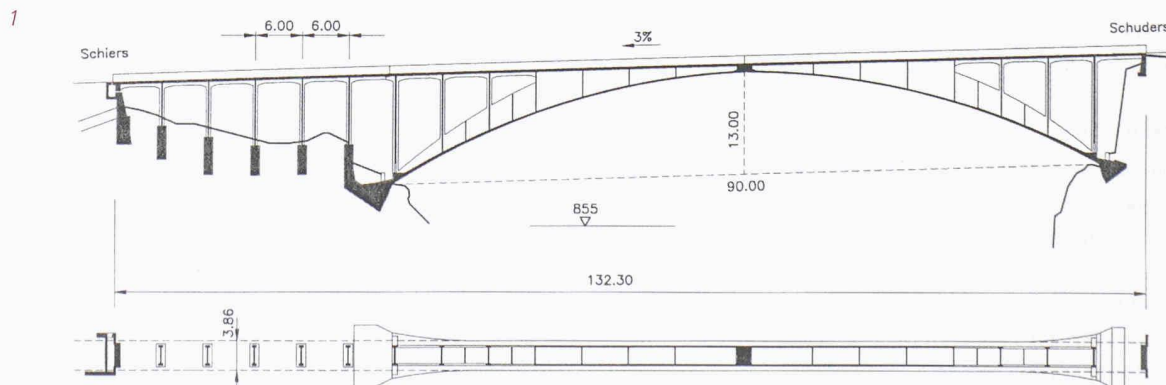
«Salginatobel» est une œuvre de Maillart dont la conception a été déterminée par des contraintes économiques avant toute recherche esthétique.

Construit de 1929 à 1930, le «Salginatobel» (fig. 1) long de 133 m avec une chaussée de 3,50 m, enjambe une gorge de 90 m de profondeur, sur un arc à trois articulations d'une portée de 90 m. Chaque extrémité de l'arc est rigidifiée par des pans presque triangulaires. Ceux-ci forment à gauche et à droite de la clef, avec l'arc et le tablier, une section en caisson sur une longueur totale de 53,60 m (fig. 2). Dans les parties restantes, le tablier est une poutre continue avec des travées de six mètres et un joint de dilatation au droit de la culée de la rive droite. Les parapets présentent une hauteur de 110 cm à partir de la chaussée pour une épaisseur de 10 à 15 cm seulement (fig. 3); ne faisant pas partie de la structure porteuse, ils sont uniquement destinés à prévenir les chutes. Les piles sont constituées de parois minces en béton avec des renforts de bord (25 x 60 cm). Les butées et la culée amont sont fixées dans le rocher, tandis que les piles et la culée d'aval sont fondées sur des puits de quatre à cinq mètres de profondeur.

Excellente conception, nonobstant quelques points faibles

Si le «Salginatobel» est une admirable réalisation du point de vue conceptuel, il accuse quelques faiblesses en ce qui concerne la technologie des matériaux et les détails de construction.

Malgré les tests préalables en laboratoire, puis la vérification de la qualité du béton sur le chantier, sa consistance a



finalement dû être adaptée aux besoins de l'exécution. De l'eau a donc été ajoutée dans les sections minces ou dans les zones à armature dense. D'autre part, le vibreur n'existant pas encore à l'époque, on a simplement comprimé le béton dans le coffrage et, bien qu'un rapport de l'EMPA l'ait qualifié de béton de haute qualité, il ne répond pas aux normes actuelles, notamment sur le plan de la durabilité.

Par ailleurs, les détails constructifs de l'ouvrage témoignent du manque d'expérience que les ingénieurs de l'époque avaient des réalisations en béton armé. Ainsi, des joints et des articulations furent jugés nécessaires pour éviter des tensions non désirées, alors que l'influence de l'eau sur ces éléments est demeurée totalement sous-estimée. L'eau de ruissellement peut dès lors s'écouler par les ouvertures semi-circulaires des parapets et retomber sur la construction inférieure. Une étanchéité complète n'était pas envisagée à l'époque, la tendance consistant au contraire à limiter le volume des matériaux, ce qui s'est traduit par la réduction de l'enrobage des armatures.

Sept décennies de service sans problème pour un village montagnard isolé

Pendant quelque septante ans, le pont a néanmoins assuré normalement le passage entre Schiers et Schuders. La circulation étant faible et le standard de la route modeste, l'ouvrage a rempli sa fonction sans problème. Mentionnons en outre que l'on a jamais recouru au sel pour procéder au déneigement.

L'entretien d'un ouvrage devant en principe assurer la permanence de sa sécurité structurale et de son aptitude au service, des travaux de conservation de la structure doivent être ponctuellement réalisés pour remédier aux usures du temps et remplacer les éléments défectueux.

Afin de sauvegarder la construction dans sa forme initiale avec ses matériaux d'origine, une stratégie de conservation rigoureuse doit être définie et observée. L'ingénieur responsable de la restauration doit donc savoir respecter l'intérêt historique de l'ouvrage tout en gérant intelligemment des travaux coûteux, nécessitant dans le cas particulier du «Salginatobel» la mise en place d'importants échafaudages. La rigueur de l'intervention doit à la fois prendre en compte la conservation à long terme de l'ouvrage et son utilisation courante, en repensant, si nécessaire, la conception d'origine. Et comme chaque objet a ses caractéristiques propres, une règle générale de restauration ne peut être appliquée.

Entrepris pour remédier aux défauts constructifs, les premiers travaux d'entretien réalisés entre 1975 et 1976 ont précédé la réflexion sur la pérennité historique de l'ouvrage.

Ainsi, la dalle de circulation fut renforcée et étanchéifiée, les ouvertures dans les parapets obturées, les consoles de l'arc munies d'un revêtement et la face inférieure de la dalle gunitée. Or si ces mesures conservatoires ont ralenti la détérioration, de sérieux problèmes - principalement imputables au gel et à la carbonatation du béton - n'en sont pas moins apparus après une quinzaine d'années.

Les Monuments historiques internationaux décident la conservation à l'identique

Après l'inscription de l'ouvrage comme Monument historique international des œuvres d'art d'ingénieurs en 1991, son maintien fut exigé et des travaux de réfection décidés. En collaboration avec la Protection des monuments historiques, les règles suivantes furent définies pour sa conservation:

- le pont est d'une valeur inestimable, sa protection doit être permanente, même s'il devait être mis hors service;
- la substance d'origine doit être maintenue dans la mesure du possible, tant pour le matériau et la forme que la superficie;
- l'utilisation n'en sera pas modifiée;
- les défauts de construction sont à réparer dans la perspective d'une conservation de longue durée;
- les éléments endommagés de la structure seront remis en état à l'aide de technologies modernes; dans certains cas particuliers uniquement, les parties irréparables pourront être remplacées;
- les restrictions existantes (largeur du pont et tonnage limités) peuvent être tolérées pour l'avenir compte tenu du trafic restreint et de l'état général de la route;
- un renforcement de la structure porteuse n'est pas nécessaire et non désiré en raison de l'augmentation du poids propre qu'il entraînerait.

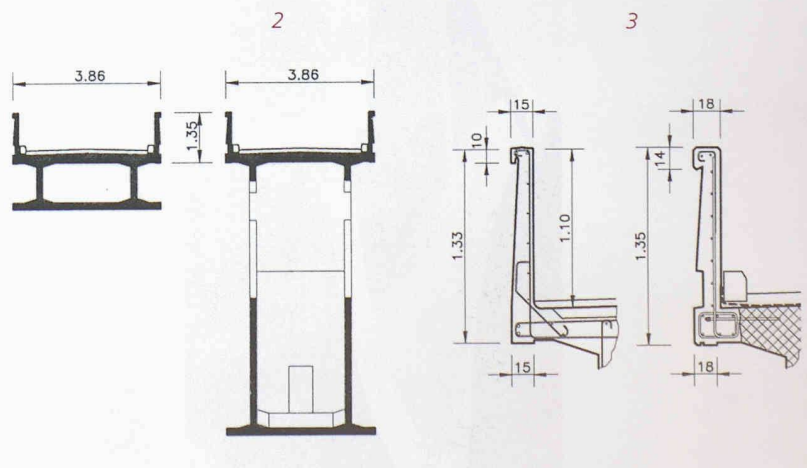
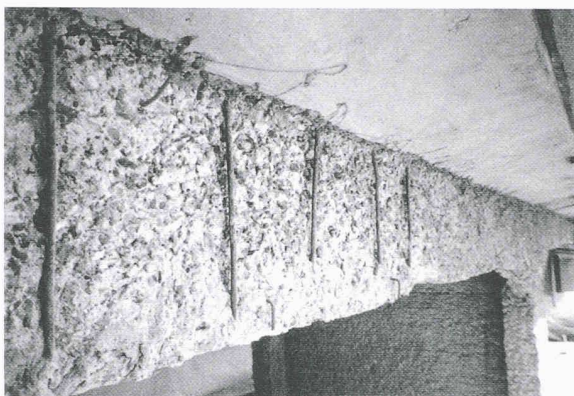


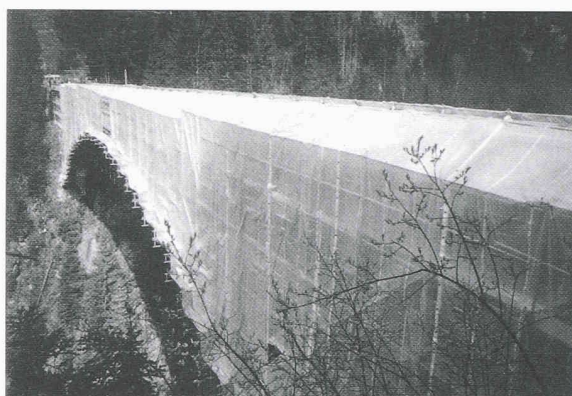
Fig. 4 : Hydrodémolition du vieux béton

Fig. 5 : «Emballage» du pont pendant les travaux

Fig. 6 & 7 : Etat du pont après restauration



4



5

La restauration

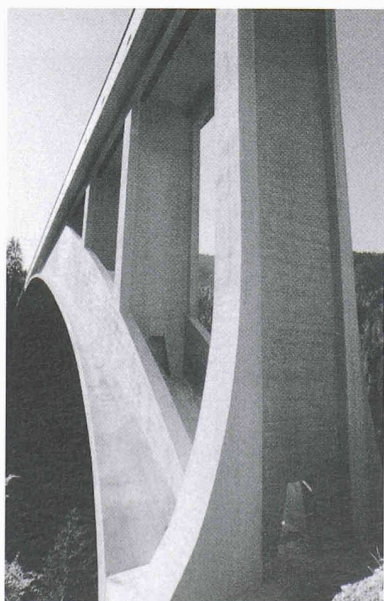
Une attention particulière a été portée aux effets nuisibles de l'eau et à la protection de l'armature. Les joints de dilatation à la clef du pont et au droit de la butée ont donc été obturés avec du béton et l'eau de pluie récoltée et évacuée. Pour protéger la dalle des infiltrations d'eau, l'étanchéité posée en 1976 a été remplacée. La culée du côté de Schiers a également été transformée, afin que le versant glissant ne fasse plus pression sur l'ouvrage.

Afin de pouvoir assurer une protection de l'armature à long terme et remettre en état les nombreuses zones endommagées de la surface, 10 à 20 mm de vieux béton ont été démolis avec un jet à haute pression (fig. 4), puis remplacés par 30 mm de béton projeté. Pour conserver la texture des surfaces apparentes, ce dernier a dû être structuré. Après discussion, les responsables des Monuments historiques ont autorisé le remplacement des deux parapets, exigeant toutefois que leur forme initiale, les parements irréguliers dus au coffrage, ainsi que leur épaisseur extrêmement faible soient autant que possible respectés.

Les travaux ont été exécutés en 1995, puis de 1997 à 1998, et bien que l'ouvrage constitue la seule liaison avec Schuders,

la circulation a été interrompue pour une courte durée. Un échafaudage spécial a été dressé pour remplacer les parapets et effectuer les travaux de béton projeté sur l'arc. L'emballage de l'ouvrage durant une période de six mois lui a même temporairement donné un air d'œuvre conçue par Christo (fig. 5). Enfin, le coût de la restauration s'est élevé à 2,1 millions de francs, dont 300 000 pour les seuls échafaudages.

À côté du «Salginatobel» (fig. 6 et 7), les Grisons comptent un grand nombre de constructions marquantes, telles les vieux ponts en pierre naturelle de Richard La Nicca, ceux des Chemins de Fer Rhétiques, et de nombreux ouvrages des routes cantonales et nationales, en particulier les ponts-arc en béton de Christian Menn, qui sont des œuvres d'ingénieur remarquables. La conservation de ce patrimoine en accord avec les besoins des utilisateurs et les exigences de la sauvegarde de monuments historiques constitue une tâche merveilleuse et fascinante.



6



7