Zeitschrift: Matières

Herausgeber: École polytechnique fédérale de Lausanne, Institut d'architecture et de la ville

Band: 7 (2004)

Artikel: Le franchissement des gorges du Trient à Gueuroz : du cintre en bois au pont en béton armé

Autor: Mivelaz, Philippe

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-984535

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: 09.07.2025

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

Le franchissement des gorges du Trient à Gueuroz

Du cintre en bois au pont en béton armé

Philippe Mivelaz

«*Cet ouvrage n'est pas encore construit que nos militairomanes songent à le détruire et exigent l'aménagement d'un dispositif facilitant cette opération*».[1] C'est avec une pointe d'agacement que l'ingénieur en chef du Service des routes du canton du Valais, J. Dubuis, transmet à l'ingénieur Alexandre Sarrasin un plan émanant du Département militaire à Berne, intitulé : «*Proposition pour un dispositif de mine au pont en béton armé sur le Trient entre Martigny et Salvan*». Nous sommes alors en mars 1929. Sarrasin, qui a remporté le concours pour la construction du pont routier sur les gorges du Trient à Gueuroz, commence à travailler au dossier d'exécution de cet ouvrage d'art. Il dirige alors deux bureaux d'ingénieurs, l'un à Lausanne et l'autre à Bruxelles où il s'est installé avec sa famille. C'est principalement à Bruxelles que le projet est élaboré, le bureau de Lausanne se chargeant de la coordination avec les autorités et les entreprises. Néanmoins, l'ingénieur chef du Service des routes de montagne, H. Muller, responsable du projet, correspond souvent directement avec Sarrasin en Belgique. Le cahier des charges de l'ingénieur civil[2] touche à la conception du pont, à sa réalisation et à sa destruction éventuelle selon les instructions de la Division du génie de l'Etat-major général.

Est-ce le souvenir du passage des armées napoléoniennes, marqué par la destruction du légendaire pont de Schaffhouse en 1799, qui fait penser aux militaires que mieux vaut détruire les ponts avant que l'ennemi vienne le faire lui-même ? Ou sont-ils incités à prévoir un dispositif de destruction par peur de voir s'ouvrir à tous, grâce aux prouesses du génie civil, un pays jadis protégé par sa barrière alpine ? L'énervement du chef du Service des routes Dubuis est peut-être celui d'un fonctionnaire valaisan dont l'engagement est de faire sortir son canton du statut de «réduit alpin» pour l'amener, par le développement des voies routières et ferroviaires, à celui de pays moderne. Un pays qui s'ouvre au tourisme et qui, notamment avec la construction des barrages, connaît un développement industriel important.

A l'époque, Sarrasin a déjà construit le pont de Branson sur le Rhône, et il termine celui de Meryen près de Stalden (1928-1930), qui préfigure le pont de Gueuroz. La nouvelle route conduira par ailleurs vers l'une de ses œuvres majeures, le réservoir compensateur des

Vue du chantier du pont sur le Trient à Gueuroz.
Acm, fonds Alexandre Sarrasin.

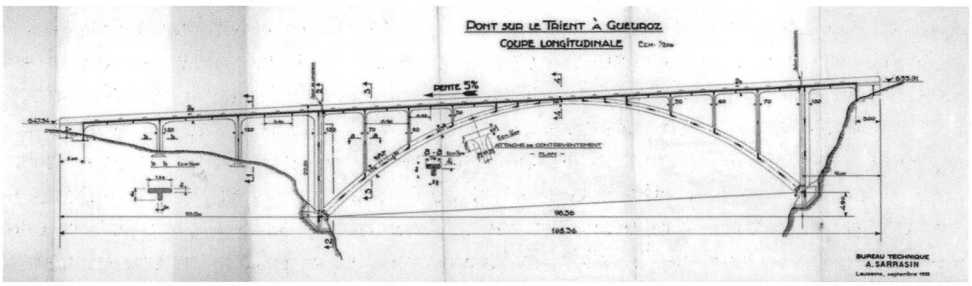
Marécottes (1925). Diplômé de la section de génie civil de l'Ecole polytechnique fédérale en 1918, Sarrasin est un spécialiste du béton armé, matériau destiné à jouer un rôle prépondérant dans cette "conquête de l'Alpe" dans laquelle s'est engagé le Valais. Le béton armé s'impose en plaine pour la construction des ponts sur le Rhône, d'une part parce qu'il résiste mieux aux crues que les ouvrages en bois ou en métal, d'autre part parce qu'il est beaucoup plus économique que la maçonnerie en pierre ou le métal, matériau cher pour un pays non producteur. L'économie est d'autant plus importante que le béton armé permet d'étayer l'ouvrage avec un cintre plus léger que pour une construction massive en pierre. L'avantage est plus évident encore lorsqu'on doit franchir des vallées profondes, difficiles d'accès, nécessitant de s'appuyer sur les flancs rocheux de gorges vertigineuses, comme c'est le cas à Gueuroz.

Franchir la vallée

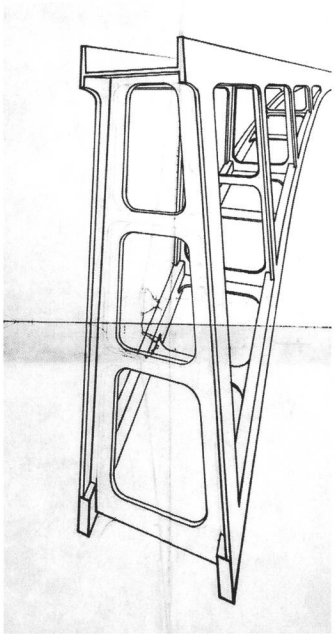
Parler d'ouvrages d'art nous mène la plupart du temps à parler de l'action de construire. Le génie civil est souvent mis en scène par l'image du chantier et il se définit par sa capacité d'agir sur l'environnement. Fondamentalement, construire un pont consiste à franchir un obstacle, un fleuve ou une vallée. L'action de construire un pont renvoie à l'action que ce dernier nous permet d'accomplir : le franchissement. Parler d'un pont, c'est parler de sa fonction même. Cet article se propose de retracer l'histoire de la construction du pont sur les gorges du Trient à Gueuroz, entre 1929 et 1934, année de son inauguration, sachant qu'il ne sera pas l'objet d'une destruction par le dispositif demandé par les militaires, mais sera mis hors service lors de la construction, en 1993, d'un pont en métal le dédoublant. Plus précisément, ce texte s'attachera au problème du cintre construit par l'entrepreneur grison Richard Coray. Cette charpente constitue en effet, chronologiquement, le premier franchissement des gorges.

Une œuvre caractéristique de Sarrasin

Le pont de Gueuroz appartient à la famille des ponts-arcs, un type d'ouvrage auquel Sarrasin restera fidèle jusqu'à la fin de sa carrière, avec par exemple le pont de Busy (1972). Comme l'écrit très justement Damien Metry[3], ce pont est une œuvre majeure de l'ingénieur valaisan, mais c'est probablement avec le pont de Laxgraben, sur la route de la Furka, un pont-arc associé à un tablier en dalle-champignon, qu'il trouvera une expression originale et propre au béton armé. Le pont de Gueuroz illustre la recherche constante menée par l'ingénieur de structures débarrassées de tout poids inutile et réagissant de manière élastique aux efforts causés par les variations de température. Ce projet lui apportera une certaine renommée au niveau international, puisqu'il sera exposé au Musée d'art moderne de New York[4].



Pont sur le Trient à Gueuroz, coupe longitudinale. Dessin daté de septembre 1933.
Acm, fonds Alexandre Sarrasin.



Perspective de la structure du pont sur le Trient. Dessin au crayon. Acm, fonds Alexandre Sarrasin.

Dans une notice adressée le 13 septembre 1933 à l'Association internationale des Ponts et Charpentes[5] en vue de la publication d'un article, Sarrasin décrit la structure du pont : «*Pour l'ouvrage central, le système porteur est constitué par l'arc encastré réuni par des piliers à un longeron qui sert de raidissement. Le longeron n'est pas encastré mais repose librement à ses extrémités sur les cadres d'accès. L'influence du raidissement par le longeron même pour cette portée est loin d'être négligeable, elle permet de réaliser une grosse économie de poids.*»

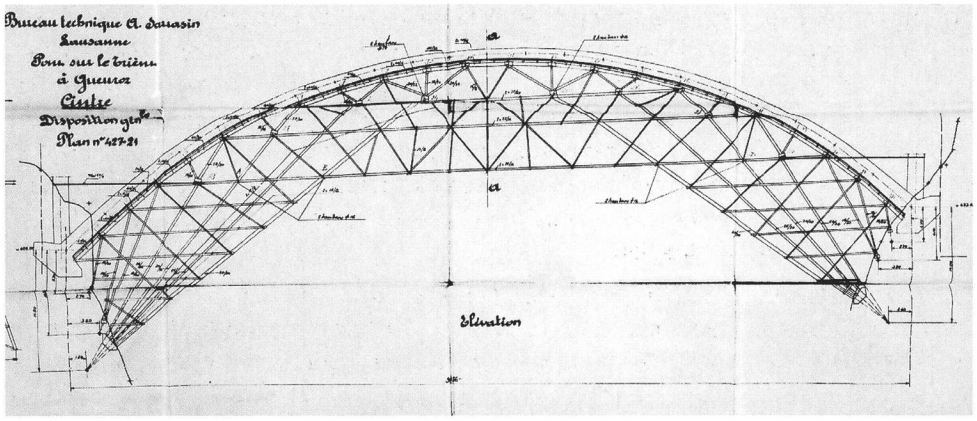
Précisons que si Sarrasin utilise le terme "arc" au singulier, nous sommes en fait en présence de deux arcs reliés par des entretoises fonctionnant comme un tout. Au droit des piliers, les entretoises ont un profil de cornière et forment avec les piliers verticaux des cadres transversaux. Ailleurs, elles sont planes et comprises dans le plan de l'axe de l'arc. Pris dans son ensemble, le "franchissement" est constitué de trois parties avec, rive gauche, un cadre à une travée ; rive droite, un cadre à trois travées ; et au centre le pont-arc proprement dit.

Dans la même note, Sarrasin décrit le déroulement de la mise en œuvre : «*Du point de vue exécution, l'on construit d'abord les deux portiques d'accès rive droite et rive gauche, puis on bétonne sur le cintre les arcs avec leurs entretoises. Ensuite, on décintre et on construit sur les arcs, les piliers, la chaussée et les longerons.*» En fait, contrairement à ce que décrit cette notice et, comme en témoignent les photographies du chantier, le cintre restera en place jusqu'à la fin de la construction, probablement pour des raisons de sécurité du chantier. S'il a été conçu statiquement pour ne supporter que le poids des arcs, il a tout de même été maintenu après leur mise en place, peut-être en raison d'une certaine incertitude quant à la rapidité de la prise du béton et par rapport à l'utilisation d'un ciment proposé par l'entrepreneur. Ce problème, qui met en lumière, notamment, le rôle de l'expertise officielle, pourrait faire l'objet d'un article en soi, mais nous ne l'aborderons pas plus avant. Notons cependant le soin particulier qui fut apporté au contrôle de qualité de l'agrégat par l'utilisation d'une machine à essayer les poutres sur le chantier fournie par le Deutscher Betonverein[6] ou encore l'innovation représentée par l'utilisation de coffrages vibrants.

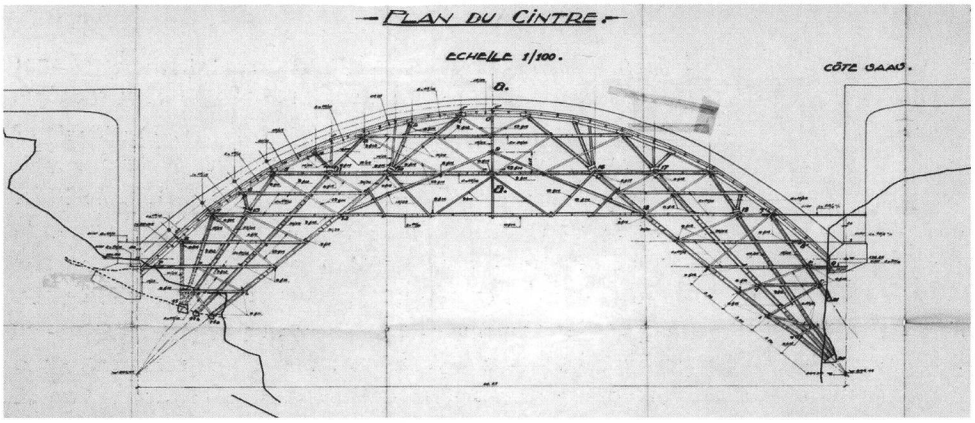
Au début, il y a un pont en bois

Le cintre constitue, nous l'avons dit, le premier franchissement de la vallée. Il est non seulement une plate-forme construite au-dessus du vide, à partir de laquelle on bâtit le pont lui-même, mais il donne aussi la forme de l'arc en soutenant les coffrages. Bien qu'éphémère, sa structure est soumise à de hautes exigences : elle doit être stable, ne pas se déformer lorsqu'on la charge, ne pas bouger durant le durcissement du béton. On doit aussi pouvoir la démonter sans endommager l'ouvrage et, lorsque interviennent des raisons économiques, pouvoir réutiliser le bois. Ajoutons à ces contraintes celle consistant à bâtir au-dessus du vide, en s'accrochant à des flancs de vallées escarpés.

L'étude du cintre faisait partie du cahier des charges de l'ingénieur, mais, nous le verrons, ce n'est pas le projet que ce dernier a imaginé qui fut réellement construit. Le problème de l'échafaudage le préoccupe dès le début et plusieurs solutions sont envisagées. Il est notamment étudié un échafaudage métallique, avec un procédé intitulé «MELAN»[7]. Cette solution est écartée en raison des coûts entraînés par le poids de cette structure et des risques de flambage de l'arc métallique. Une esquisse non datée, mais probablement faite à cette époque si l'on s'en réfère à sa numérotation[8], montre une charpente asymétrique, avec une pile triangulée s'appuyant sur une fondation construite sur un replat, et une implantation sur le flanc de la vallée de l'autre côté des gorges. Le bureau technique



Projet du cintre du pont sur le Trient par le bureau technique Alexandre Sarrasin, Lausanne.
Acm, fonds Alexandre Sarrasin.



Plan du cintre du pont de Meryen près de Stalden, par le bureau technique Alexandre Sarrasin, Lausanne. Daté du 12 août 1929.
Acm, fonds Alexandre Sarrasin.

Sarrasin développera aussi un projet très semblable au cintre du pont de Meryen, avec des fondations implantées très haut sur les flancs de la vallée et des montants partant en éventail pour soutenir l'arc. Ce qui frappe dans ce projet[9], c'est l'inclinaison extrême au-dessus du vide, avec un angle minimal avec l'horizon d'environ 30 degrés – contre environ 45 degrés à Meryen. A l'endroit où sont prévues les fondations de la charpente, les flancs des gorges sont presque verticaux. Bien qu'étudié jusqu'aux détails d'assemblages, il ne semble pas donner pleinement satisfaction et l'on recherche des solutions alternatives chez des constructeurs spécialisés. C'est ainsi qu'un ingénieur zurichois, W. Stäubli, propose un cintre présentant la particularité de ne pas prévoir de fondations. La structure repose uniquement sur des "boîtes à sable", posées elles-mêmes sur des petites plates-formes taillées dans le rocher. La "boîte à sable" est un dispositif ressemblant à un piston glissant dans un cylindre rempli de sable qui, lorsque ce dernier est vidé de son contenu par une petite ouverture à sa base, s'abaisse, permettant ainsi le décintrage. Cette solution ne convainc pas Sarrasin qui rejette l'offre[10].

Durant le mois de mars 1932, le projet du cintre occupe le bureau de Bruxelles qui, comme en témoignent les divers courriers et télégrammes avec l'entrepreneur principal, l'entreprise de travaux publics Couchepin, Dubuis & Cie et avec l'entreprise Dionisotti, et malgré les heures supplémentaires effectuées par l'ingénieur chargé de ce travail, tarde à livrer les plans. Ceux-ci seront envoyés finalement le 4 avril 1932.

A ce moment du récit, il est intéressant de remarquer que la conception de l'ouvrage en béton armé est du ressort de l'ingénieur et ne suscite pas d'intervention de l'entrepreneur. Il en va autrement du cintre : on apprend par l'étude des archives que l'entrepreneur demandera tant de modifications du projet que celui-ci sera appelé «*cintre Dionisotti*». Si Sarrasin garde le contrôle de l'ouvrage en béton armé, en indiquant les dosages du béton et la procédure de contrôle de la qualité, il semble n'intervenir en fin de compte que comme expert en statique pour le cintre. C'est d'ailleurs l'entreprise qui lancera la mise en soumission pour cette construction.

Nous sommes alors au mois de mai 1932. Sur le chantier de Gueuroz, les fouilles des fondations des arcs sont terminées lorsque l'appel d'offre est remporté par le constructeur grison Richard Coray. Ce dernier proposera et construira son propre projet.

Un constructeur mythique

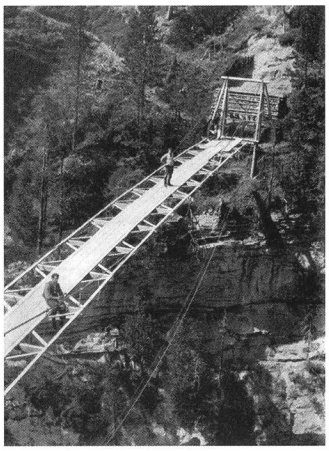
Avant de revenir au pont de Gueuroz, évoquons en quelques lignes la figure de Richard Coray. Un autre Grison, l'ingénieur Jürg Conzett, en trace un portrait haut en couleur dans une publication où le maître-charpentier se retrouve aux côtés de quatre autres prestigieux constructeurs suisses de ponts : Othmar H. Amman (1879-1965), Guillaume-Henri Dufour (1787-1875), Hans-Ulrich Grubenmann (1709-1783) et Robert Maillart (1872-1940)[11]. Constructeur audacieux, auteur d'ouvrages situés sur des reliefs vertigineux, Coray a de quoi fasciner. Peut-être la passerelle de pierre et de métal de Jürg Conzett à Suransuns[12] rend-elle hommage aux ouvrages suspendus en bois qu'il a construits pour le chantier du train rhétique. Il n'est pas exagéré de comparer Coray à un grand constructeur comme Grubenmann, l'auteur du pont de Schaffhouse déjà mentionné. Il est aussi exemplaire par son esprit d'entreprise, sa faculté d'utiliser un savoir-faire ancestral tout en innovant à une époque de profonde transformation de l'économie alpine, puisque ses activités couvrent tant l'exploitation du bois que son transport et sa mise en œuvre.

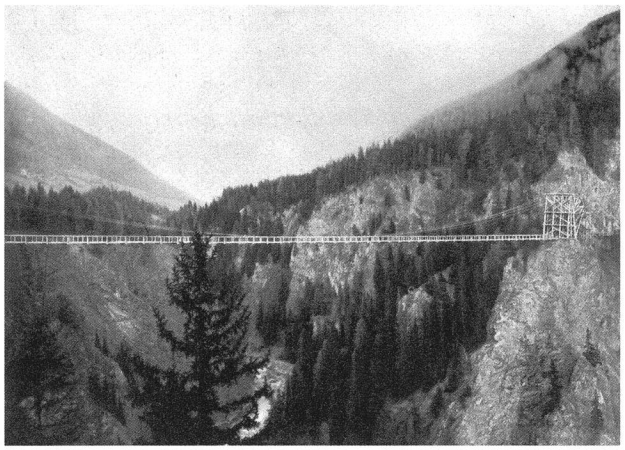
Portrait de Richard Coray.
Tiré de Gerüst- und Seilriesenbauer Richard Coray von Trins, *Kommissionsverlag Bischofsberger & Cazlaire, 1939.*

Né à Trin en 1869, Coray fait un apprentissage de charpentier avant d'exécuter son service militaire comme sapeur à Liestal. Reçu ensuite sur examen au Technicum de Winterthur, il y suit trois semestres d'hiver. Après ses études, il fonde rapidement sa propre entreprise avec son compatriote Hans Telli. Ils construisent alors un téléphérique près de leur village d'origine, pour descendre du bois abattu par le vent en montagne. Au tournant du siècle et après un séjour en Bosnie où il s'occupe de transport de bois, il rentre dans les Grisons pour y construire une passerelle suspendue sur le Haut-Rhin pour le chantier du train rhétique. Cette ligne de chemin de fer lui donne l'occasion de réaliser plusieurs cintres, comme celui du pont en pierre de Solis sur l'Albula, qui a fait sa renommée de constructeur.

Durant la Première Guerre mondiale, en raison du manque de travail, Coray part dans les montagnes du Taurus en Anatolie pour le compte d'une firme helvétique et construit des échafaudages sur la ligne du "train de Bagdad". De retour en Suisse, il construit plusieurs téléphériques pour le transport de bois, puis, durant les années 1920, les cintres d'ouvrages importants comme les ponts de Pérolles à Fribourg ou Butin à Genève.

Peu avant la construction du cintre de Gueuroz, Coray avait construit celui de Salginatobel pour un pont de Robert Maillart. Ces ponts présentent des similitudes par la topographie du site où ils sont inscrits et par le type d'ouvrage. Le chantier de Salginatobel fut terminé par les deux fils de Coray, Richard et Ludwig, suite au grave accident qu'il subit sur le chantier.



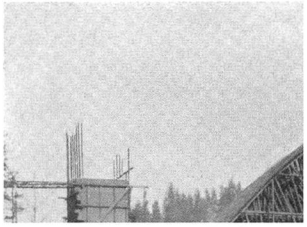


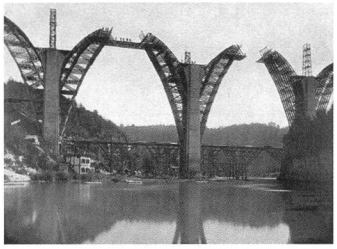
Richard Coray: passerelle pour la construction de la voie du train rhétique près de Wiesen (1905/1906). Tiré de Gerüst- und Seilriesenbauer Richard Coray von Trins, *op. cit.*

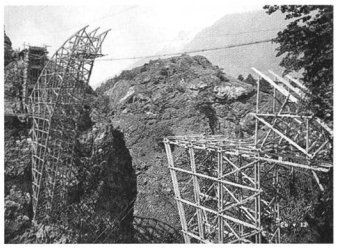
Richard Coray: pont suspendu d'une portée de 168 mètres près de Brail en Basse-Engadine (1910). Tiré de Gerüst- und Seilriesenbauer Richard Coray von Trins, *op. cit.*

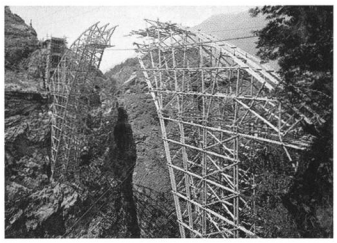
Coray reçoit le mandat de la construction du cintre de Gueuroz en juillet 1932[13] et il se met tout de suite au travail. Par rapport au projet Sarrasin, il appuie son cintre beaucoup plus bas sur les flancs de la vallée, profitant d'un petit replat pour couler les fondations en béton. De chaque côté s'élèvent deux piles qui s'avancent légèrement au-dessus du vide jusqu'au niveau de la base des arcs. Des plats, probablement en acier, ancrent ces structures aux fondations des arcs et des portiques d'accès. La structure soutenant les arcs repose sur cette base horizontale. Le décintrage est prévu sans dispositif particulier type boîtes à sable ou vérins, mais par sciage. L'échafaudage est dimensionné pour soutenir l'arc seul, avec la possibilité d'en renforcer le sommet pour bétonner à cet endroit une partie du tablier en même temps que la clé de voûte. Les plans du cintre sont examinés par Sarrasin qui demande un renforcement des contreventements latéraux, émettant des réserves sur la stabilité de l'ouvrage par rapport au vent[14]. Un collaborateur du bureau Sarrasin constatera sur le cintre même que celui-ci se balance avec un vent minime[15]. En se fondant plus bas, Coray diminue le porte-à-faux, mais offre en effet une plus grande surface au vent. Avec une construction plus grande, il multiplierait le nombre d'assemblages, augmentant ainsi les risques de déplacements ou de tassements. Cette crainte est en tout cas évoquée dans un courrier de Sarrasin adressé à l'ingénieur en chef du Service des routes de montagnes[16]. La suite montrera qu'elle était infondée car le cintre s'est parfaitement comporté lors de la mise en œuvre de l'arc.

On serait tenté d'opposer le "théoricien" Sarrasin au "praticien" Coray, mais les faits ne sont pas si simples. Le cintre de Coray offre l'avantage d'éviter les assemblages perpendiculaires aux fibres du bois, ce qui évite des tassements importants. En ayant un angle plus fort avec l'horizon, il diminue les risques de déplacements verticaux par un déplacement rotatif autour du point de fixation aux fondations. La structure du cintre est une œuvre calculée; loin de n'être que la simple réalisation d'un praticien ingénieux, elle révèle les connaissances statiques de son auteur. A l'époque de la construction du pont de Gueuroz, Coray a déjà une longue carrière derrière lui et il a travaillé avec les pionniers du béton armé[17]. Ses constructions deviennent des références, comme par exemple dans le traité de construction en béton armé de l'ancien professeur de l'Ecole polytechnique de Zurich, Emil Mörsch[18], avec qui il collabora pour la construction du pont de Gmündertobel (1907-1909) dans le canton d'Appenzell. Par ailleurs, sa contribution ne s'arrête pas à la réalisation du cintre mais s'étend à la détermination des étapes de bétonnage des arcs en collaboration avec Sarrasin.









Richard Coray: cintre du pont de Gmündertobel (Appenzell). Tiré de Gerüst- und Seilriesenbauer Richard Coray von Trins, *op. cit.*

Richard Coray: cintre du pont de Pérolles à Fribourg (1921). Tiré de Gerüst- und Seilriesenbauer Richard Coray von Trins, *op. cit.*

Construction du cintre du pont sur le Trient. Photographie datée du 20 mai 1933.
Acm, fonds Alexandre Sarrasin.

Construction du cintre du pont sur le Trient.
Acm, fonds Alexandre Sarrasin.

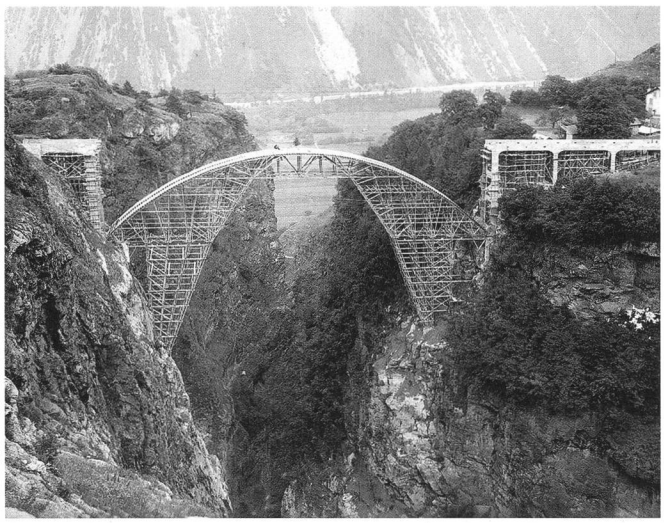
Enfin, il indique à l'ingénieur les chiffres du tassement prévu lors de la mise en charge[19] de la charpente. Et pourtant un mythe tenace n'accorde à Coray qu'un sens inné de la construction en bois, aussi inné que son absence de vertige au-dessus des gouffres !

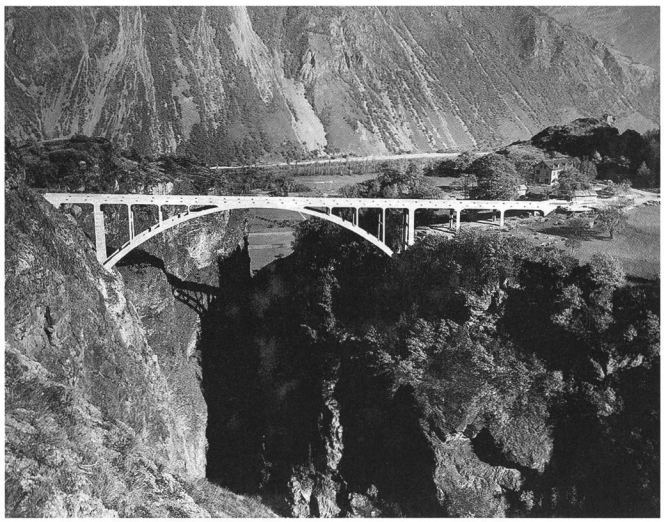
Si le cintre est voué à disparaître après la fin des travaux, Coray laissera involontairement sa marque dans l'ouvrage définitif. En effet, une erreur dans l'interprétation des cotes des plans a modifié la courbure de l'arc. Il semble que cette erreur soit le fait de l'entrepreneur Couchepin, et Coray tente de la corriger en inclinant quelque peu les arbalétriers du cintre. Malgré cette correction, il est envisagé d'augmenter la section de l'arc, côté Salvan, pour maintenir la courbe régulière de l'arc neutre[20]. La modification altèrerait l'aspect de l'arc et pousserait à revoir les calculs des efforts à l'encastrement. Cet incident met Sarrasin en colère : «*Il est inadmissible d'augmenter la hauteur de l'arc de 40 cm d'un côté à la naissance. C'est massacrer une œuvre d'art.* [...] *Veuillez prévenir immédiatement l'entreprise que je vérifie l'influence de cette déformation et je verrai quelles mesures il y a lieu de prendre.*»[21] Dans le même courrier, il reproche à ses collaborateurs de ne pas l'avoir averti plus tôt et surtout d'avoir envisagé de résoudre le problème avec l'ingénieur de l'entreprise au risque de lui faire perdre le contrôle de son œuvre. Car, moins que le problème statique qui semble pouvoir se résoudre avec quelques aciers de renforcement, c'est l'aspect de l'arc qui le préoccupe, comme le montre le post-scriptum de cette lettre : «*Comme le moment positif à la naissance est plus faible que le moment négatif, il y a des chances pour que le déplacement ne donne pas d'effort trop grand dans la section des naissances.* [...] *Et, d'autre part, il faut que l'erreur du cintre ne soit pas sensible à l'œil nu. Nous ne pouvons pas admettre ce qui s'est produit au pont de la Drance à Martigny-Croix (une erreur telle que l'on remarque très nettement un angle dans la voûte). Il faut faire très attention à cela. Il ne faut pas admettre que le pont de Gueuroz soit une œuvre complètement ratée.*» Et, si l'aspect de l'arc semble avoir été une préoccupation importante pour Sarrasin, rien n'indique qu'elle ne l'ait pas été également pour Coray. En effet, le cintre ne fut pas modifié, comme il avait été envisagé de l'exiger du charpentier, car sa forme fut jugée parfaite et, pour rassurer Sarrasin, on lui en envoya une photographie à Bruxelles[22].

Du cintre de Coray, démonté le 10 octobre 1933, il ne reste que l'empreinte laissée sur la surface de contact entre le bois et le béton. Libéré de sa charpente de soutien, l'arc de béton armé se comportera très bien lors des premiers essais de charge effectués le 2 novembre[23]. D'autres essais seront effectués le 26 mai 1934, prouvant qu'il était prêt à ouvrir la montagne au progrès. Le 10 juin, jour de l'inauguration du pont, c'est avec un moteur à explosion que le progrès propulse de l'autre côté l'envoyé spécial du quotidien valaisan *le Nouvelliste* : «*Avec virtuosité et en toute sécurité, notre aimable et distingué pilote suit de près l'auto officielle, confiée à la maîtrise et aux soins entendus de M. Balma. Et l'on arrive à Salvan : nos ancêtres ont dû frémir à la vision d'innombrables machines infernales déversant sur la place du monde et du monde !*»[24]

Traces historiques

Comme nous l'avons déjà mentionné, le pont de Sarrasin sur les gorges du Trient n'est aujourd'hui plus ouvert à la circulation automobile, il a été sacrifié au trafic bidirectionnel. Classé monument historique, il est actuellement l'objet d'une rénovation complète en raison d'une carbonatation du béton qui a provoqué l'éclatement du recouvrement des armatures d'acier. Après ces travaux, il servira de passerelle piétonne et figurera la maquette grandeur

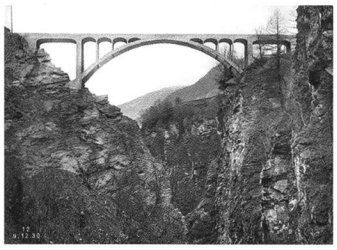


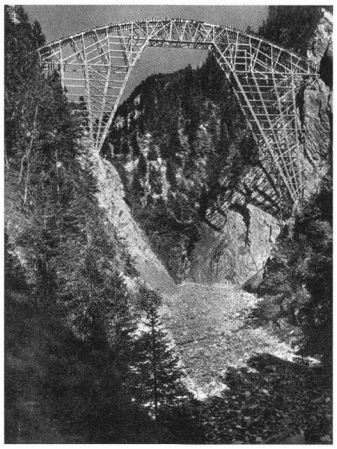


Ci-dessus : Vues du cintre et du pont sur le Trient. Acm, fonds Alexandre Sarrasin.

Ci-dessous : Vue du pont de Meryen près de Stalden. Acm, fonds Alexandre Sarrasin.

Richard Coray : cintre du pont de Salginatobel entre Schiers et Schuders dans les Grisons (1929/1930). Tiré de Gerüst- und Seilriesenbauer Richard Coray von Trins, *op. cit.*





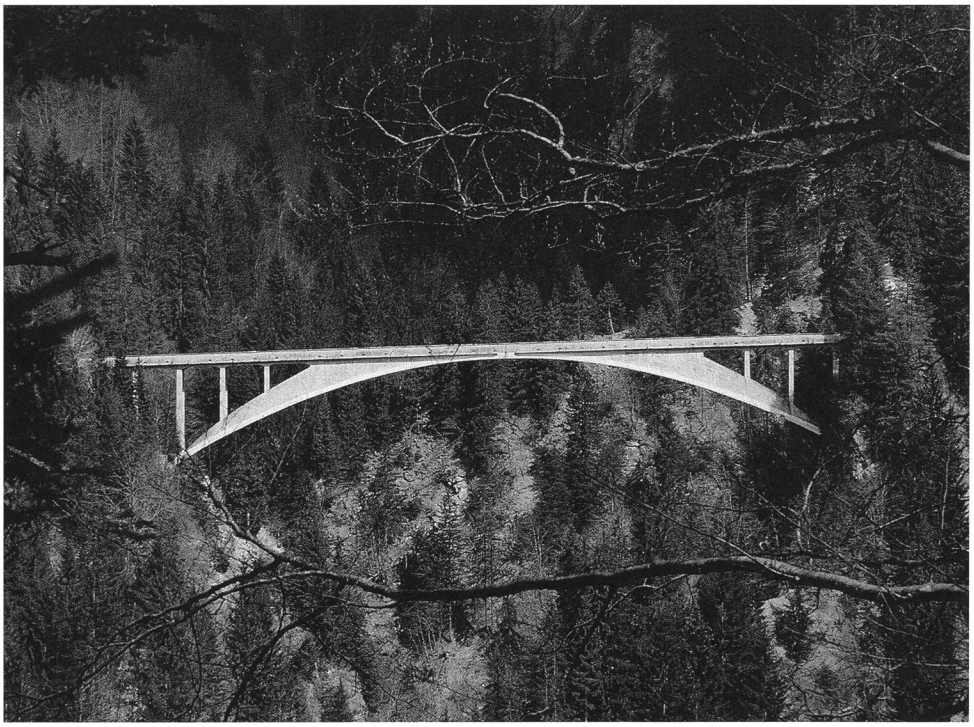
nature d'un ouvrage en béton armé de la première moitié du XXe siècle. Du cintre de Coray ne subsistent que des photographies, car telle était sa vocation. Un modèle construit en 1987 à l'échelle 1/100 en perpétue le souvenir pour les élèves charpentiers à l'Ecole des métiers de Martigny.

La construction d'une voûte en pierre n'était possible que dans la mesure où la construction d'un cintre était elle-même possible. L'apparition du béton armé, qui offre la possibilité de faire des structures plus légères, a permis de concevoir des cintres eux-mêmes plus légers et de types nouveaux. Les deux projets sont donc interdépendants, et pourtant l'étude de cas à laquelle nous nous sommes livrés a montré que le même pont a donné lieu à des projets de cintres différents. Autrement dit, le projet du pont ne découlait pas du projet de cintre. Peut-on imaginer le cas contraire, où le cintre influence le projet du pont ?

Il est communément admis qu'une diminution maximale des dimensions des éléments de construction vise à réduire le poids que doit porter le cintre. Mais il semble, en fait, que cette optimisation de la structure ait sa raison d'être dans son comportement même qui doit garder une certaine élasticité. Sarrasin est fermement convaincu qu'une structure de béton armé résiste mieux aux contraintes des charges qu'elle doit porter et aux variations de température[25]. Mais il n'hésite pas, dans la construction du pont de Meryen, à ornementer d'arcs l'espace entre les piliers reliant l'arc et le longeron, évoquant une construction de pierre et alourdissant la structure. Il est vrai qu'il est alors assisté des architectes Alphonse de Kalbermatten, Michel Polak et Alfred Hoch, mais les architectes ne sont pas toujours de bon conseil quant à la forme la plus rationnelle dans un ouvrage de génie civil.

Nous avons vu qu'à Gueuroz l'arc double fut conçu pour porter le poids des piliers et du tablier, devenant en quelque sorte l'échafaudage du reste de l'ouvrage. Cette technique rappelle le procédé utilisé dans la construction d'ouvrages en pierre. La voûte était constituée de plusieurs couches successives, chacune d'elles étant destinée à porter le poids de l'étape suivante, et le cintre était alors dimensionné pour ne porter que la première voûte. Cependant, il fut malgré tout maintenu jusqu'à la fin du chantier. Par ailleurs, le double arc encastré semble avoir posé, pour la construction du cintre, des problèmes en termes d'exigence de stabilité, puisqu'il a fallu le renforcer. Aurait-on pu éviter ce problème ?

On peut comparer les photographies du cintre du pont de Gueuroz à celles de l'ouvrage de Maillart à Salginatobel. Les deux cintres sont l'œuvre de Coray et ils sont construits à une ou deux années d'intervalle. Les deux ponts ont une portée équivalente d'environ 90 à 100 mètres. A Salginatobel, le cintre paraît plus léger qu'à Gueuroz, où il a été renforcé. Le pont de Maillart n'est pas un arc encastré, mais un arc à trois articulations. Il est souvent noté que ce type de structure évite la fissuration de la base de l'arc, mais il n'est pas impossible d'imaginer que la conception de l'ouvrage tienne compte du problème de la stabilité du cintre. Les mouvements de la charpente n'auront pas d'effet négatif si la structure peut bouger avec lui. Seule une étude attentive des archives liées à cet objet pourrait vérifier cette hypothèse, exercice que nous n'avons pas fait. Le chemin qui a conduit Maillart à passer de l'arc raidi à l'arc à trois articulations reste mystérieux. L'arc raidi dérive directement de la construction en pierre en optimisant les possibilités du monolithisme du béton armé, à l'instar des structures développées déjà chez Hennebique. L'arc reste l' "âme" du pont. Avec l'arc à trois articulations, nous avons affaire à deux éléments s'appuyant l'un sur l'autre, la clé de voûte étant devenue une articulation. Si, à Salginatobel, Maillart conserve une courbe continue à l'arc, il imagine une ligne brisée à Vessy, où il construit un pont sur l'Arve en 1936. Il renforce par là l'image de ce système : deux structures jetées au-dessus du vide comme le cintre construit à partir des flancs de la vallée pour se rejoindre au-dessus du gouffre.



Robert Maillart : pont de Salginatobel (1929/1930). Arc raidi à trois articulations.
Tiré de David P. Billington, Robert Maillart und die Kunst des Stahlbetonbaus, *Verlag für Architektur Artemis, Zurich et Munich, 1990.*

Notes

[1] Archives de la construction moderne à l'EPFL (Acm), fonds Alexandre Sarrasin, dossier 27.01.1131. Lettre du 29 mars 1929 de J. Dubuis, ingénieur en chef du Service des routes du Canton du Valais, Sion, au bureau technique A. Sarrasin à Lausanne.

[2] Acm, fonds Alexandre Sarrasin, dossier 27.01.1131, lettre du 20 avril 1931 du Département de l'intérieur du Canton du Valais, Sion, au bureau technique A. Sarrasin, Lausanne.

[3] Damien Metry, «Ponts» in Eugen Brühwiler et Pierre Frey (sous la direction de), *Alexandre Sarrasin: structures en béton armé audace et invention*, Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne, 2002, p. 80.

[4] Voir Elizabeth B. Mock, *The Architecture of Bridges*, The Museum of Modern Art, New York, 1949, pp. 94-95.

[5] Acm, Fonds Alexandre Sarrasin, dossier 27.01.1131, note «Pont sur le Trient à Gueuroz».

[6] Acm, Fonds Alexandre Sarrasin, dossier 27.01.1131, lettre du 8 février 1932 d'Alexandre Sarrasin, Bruxelles, à H. Muller, ingénieur en chef au Service des routes de montagne, Sion.

[7] Acm, fonds Alexandre Sarrasin, dossier 27.01.1131, lettre du 10 décembre 1928 du bureau A. Sarrasin, Lausanne, à J. Dubuis, ingénieur en Chef du Service des routes, Sion.

[8] Acm, fonds Alexandre Sarrasin, dossier 27.04.427/2, plan numéro 427-6.

[9] Acm, fonds Alexandre Sarrasin, dossier 27.01.427/2, plan no 427-8.

[10] Acm, fonds Alexandre Sarrasin, dossier 27.01.1131, lettre du 19 février 1932 d'Alexandre Sarrasin, Bruxelles, au bureau technique A. Sarrasin, Lausanne: «[...]*En particulier, le système de décoffrage, avec ses grand nombre* (sic) *de boîtes à sable, ne me donne pas du tout satisfaction.*»

[11] Jürg Conzett, «Richard Coray (1869-1946); Gerüst- und Seilbahnbauer», in *Fünf Schweizer Brückenbauer*, de la série *Schweizer Pioniere der Wirtschaft und Technik*, n° 41, Verein für wirtschafthistorische Studien, Zurich, 1985, pp. 32-57.

[12] Voir Jacques Lucan (sous la direction de), *Matière d'art*, Birkhäuser – Centre culturel suisse à Paris, Bâle, 2001, pp. 74-77.

[13] Acm, fonds Alexandre Sarrasin, dossier 27.01.1131, lettre du 21 juillet 1932 de l'Entreprise de Travaux publics Couchepin, Dubuis & Cie au bureau technique A. Sarrasin à Lausanne.

[14] Acm, fonds Alexandre Sarrasin, dossier 27.01.1131, lettre du 27 mai 1933 de A. Sarrasin, Bruxelles, à H. Muller.

[15] Acm, fonds Alexandre Sarrasin, dossier 27.01.1131, lettre du 30 août 1933 de A. Sarrasin à son bureau lausannois.

[16] Acm, fonds Alexandre Sarrasin, dossier 27.01.1131, lettre du 30 mai 1933 du bureau de Bruxelles à H. Muller: «*Comme les points d'appui sont excessivement bas, le raccourcissement de toutes les pièces porteuses sera grand et provoquera un abaissement sensible de tout cet arc en bois.*»

[17] Considéré comme un de leurs pairs par les ingénieurs, une plaquette éditée par l'Association grisonne des ingénieurs et architectes (Bündnerischen Ingenieur- und Architektenverein) lui rend hommage à l'occasion de ses septante ans. On y trouve notamment la signature de Mirko Rõs, fondateur de l'EMPA. G. Bener (sous la direction de), *Gerüst- und Seilriesenbauer Richard Coray von Trins (Graubünden)*, Kommissionsverlag Bischofberger & Co, Coire, 1939.

[18] Emil Mörsch, *Der Eisenbetonbau. Seine Theorie und Anwendung. Fünfte Auflage. II. Band, 2. Teil. Die Brücken aus Eisenbeton,* Editions Konrad Wittwer, Stuttgart, 1933, pp. 421 et ss.

[19] Acm, fonds Alexandre Sarrasin, dossier 27.01.1131, lettre du 5 juillet 1933 du bureau technique A. Sarrasin, Lausanne, à A. Sarrasin, Bruxelles.

[20] Acm, fonds Alexandre Sarrasin, dossier 27.01.1131, lettre du 1 juillet 1933 du bureau technique A. Sarrasin, Lausanne, à A. Sarrasin, Bruxelles.

[21] Acm, fonds Alexandre Sarrasin, dossier 27.01.1131, lettre du 3 juillet 1933 de A. Sarrasin, Bruxelles, au bureau technique A. Sarrasin, Lausanne.

[22] Acm, fonds Alexandre Sarrasin, dossier 27.01.1131, lettre du 15 août 1933 du bureau A. Sarrasin, Lausanne, à A. Sarrasin, Bruxelles: «*M. Muller a vu le cintre, le trouve parfait comme forme et assure que cette déformation ne sera pas du tout visible. Je vous envoie ci-inclus une photographie du cintre prise précisément du côté de Salvan, elle vous orientera également sur l'allure de la courbe.*»

[23] Acm, fonds Alexandre Sarrasin, dossier 27.01.1131, lettre du 20 novembre 1933 de l'entreprise Couchepin, Dubuis & Cie, Gueuroz sur Vernayaz, à A. Sarrasin, Bruxelles.

[24] *Le Nouvelliste*, 12 juin 1934.

[25] Voir par exemple son analyse des causes de dégâts à la structure d'un barrage à voûtes multiples américain dans: Alexandre Sarrasin: «A propos du barrage à arches multiples du Gem Lake», in *Bulletin technique de la Suisse romande*, n° 8, 10 avril 1926, pp. 90-91, et la discussion avec Alfred Stucki que cet article provoqua dans les numéros suivants.