Zeitschrift: Ingénieurs et architectes suisses
Band: 118 (1992)
Heft: 24

Artikel: Pont haubané sur le Rhône entre Riddes et Leytron
Autor: Missbauer, Paul
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-77805

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: 14.08.2025

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

Pont haubané sur le Rhône entre Riddes et Leytron

Par Paul Missbauer, ing.-conseil ASIC-SIA, KBM bureau d'ingénieurs civils SA Rue de Lausanne 39 1950 Sion

Introduction

Témoins de la révolution industrielle, de vieux ponts à poutres métalliques triangulées ont servi durant plus d'un siècle, de traits d'union entre les communes situées de part et d'autre du Rhône. Toutefois, leurs appuis, – frêles chevalets fondés sur des pieux en bois dans le lit mineur du fleuve – entravant le libre écoulement des eaux, quelques-uns ont cédé aux forces de la nature, tels les ponts de Noës et d'Aproz, détruits lors de l'inondation de septembre 1948.

Quant au pont en treillis métallique qui reliait les communes de Riddes et de Leytron (fig. 1), il dut être démoli en 1990, car il représentait un réel danger. En effet, lors de la crue exceptionnelle d'août 1987, il avait failli provoquer un débordement des digues. L'affouillement des fondations, malgré des réparations répétées, laissait craindre un effondrement, ce qui aurait pu créer un barrage dans le Rhône avec les suites qu'on peut facilement imaginer.

Un premier projet de remplacement

En 1980 déjà, sur demande du Service des ponts et chaussées du canton du Valais, le projet d'un nouveau pont avait été élaboré dans le but de réduire le risque d'inondation et d'augmenter la largeur du tablier devenue insuffisante pour le trafic motorisé actuel.

On prévoyait alors de remplacer le pont métallique par un pont-caisson en béton armé précontraint à trois travées, comme cela avait été fait à d'autres endroits depuis les années 60.

Le gabarit libre sous le pont, imposé par l'Office cantonal des cours d'eau pour garantir l'écoulement des crues exceptionnelles, conditionnait la forme et le niveau de la poutre. Même en limitant la hauteur de cette dernière au strict minimum, il en résultait soit une route en dos d'âne, soit des rampes d'accès hautes avec une emprise considérable sur les rives. Les importants travaux de l'autoroute N9 dans la région de Riddes et les difficultés à intégrer l'ouvrage sur le Rhône dans le réseau de raccordements à la route nationale, ont retardé la réalisation de ce projet.

Nouveau projet

La crue de 1987 allait précipiter les choses, car les fondations du vieux pont se dégradèrent rapidement. Un projet de réfection à ce niveau s'avérait coûteux et ne résolvait pas le problème de la largeur insuffisante de la chaussée. C'est ainsi que le Département des travaux publics décida la démolition et le remplacement du pont métallique. Cette fois, le maître de l'ouvrage, représenté par le Service des ponts et chaussées, résolut de fixer des critères qui tiennent compte de l'interaction entre la correction du Rhône et la sécurité routière. Cela revenait à concevoir une solution respectant le gabarit nécessaire pour le libre écoulement des eaux, tout en évitant de créer un profil en long en dos d'âne préjudiciable à la visibilité sur la route.

Pour cette raison, les variantes suivantes furent examinées au stade d'avant-projet:

- pont à arc supérieur,
- pont métallique à poutres triangulées avec contreventement supérieur,
- pont en auge à poutres pleines en acier ou en béton,
- pont haubané à tablier mince.

Tous ces systèmes permettent de réaliser une chaussée à profil en long tendu, offrant une bonne visibilité et située le plus bas possible au-dessus du Rhône. Mais le pont haubané présente, par sa transparence, un avantage supplémentaire indéniable en matière de visibilité pour l'usager de la route, surtout au croisement avec les chemins des digues.

Développé ces dix dernières années [1], ce type de pont haubané a fait ses preuves grâce à plusieurs réalisations, tandis que la recherche théorique et expérimentale a établi des bases sûres pour son dimensionnement [2]. L'exécution d'un pont haubané à tablier mince, d'une portée de 60 m, ne présente pas de difficultés. Les temps de fabrication et de montage des haubans sont relativement courts et même leur mise en tension est simple. Mais, s'agissant d'un nouveau type d'ouvrage, encore peu connu des entreprises, cette facilité d'exécution ne se reflète pas pour le moment dans les prix unitaires prévus dans les offres. Toutefois, on peut espérer que l'expérience acquise et les lois de la

[1] WALTHER R. *et al.*: «Ponts haubanés», Presses Polytechniques Romandes, Lausanne, 1985

[2] KLEIN J.-F.: «Ponts haubanés: comportement et stabilité des tabliers minces», thèse de doctorat nº 833, EPF Lausanne, 1990

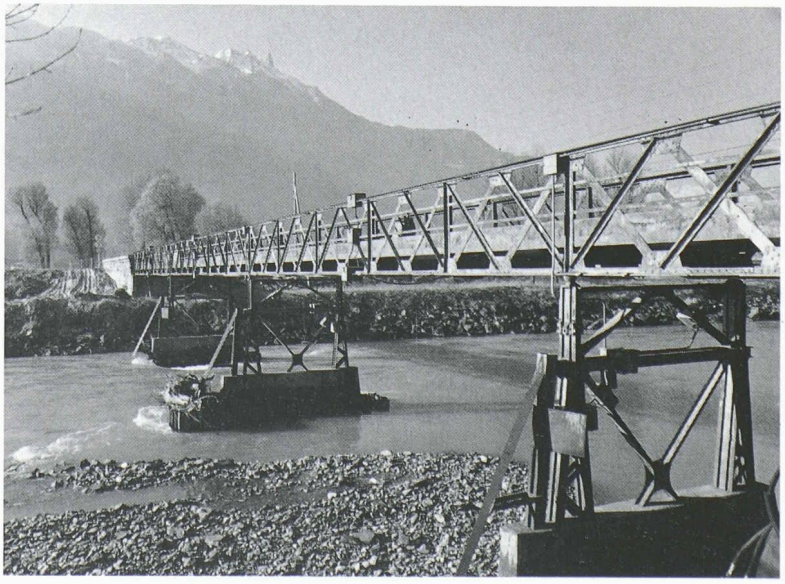


Fig. 1. – Vue de l'ancien pont métallique

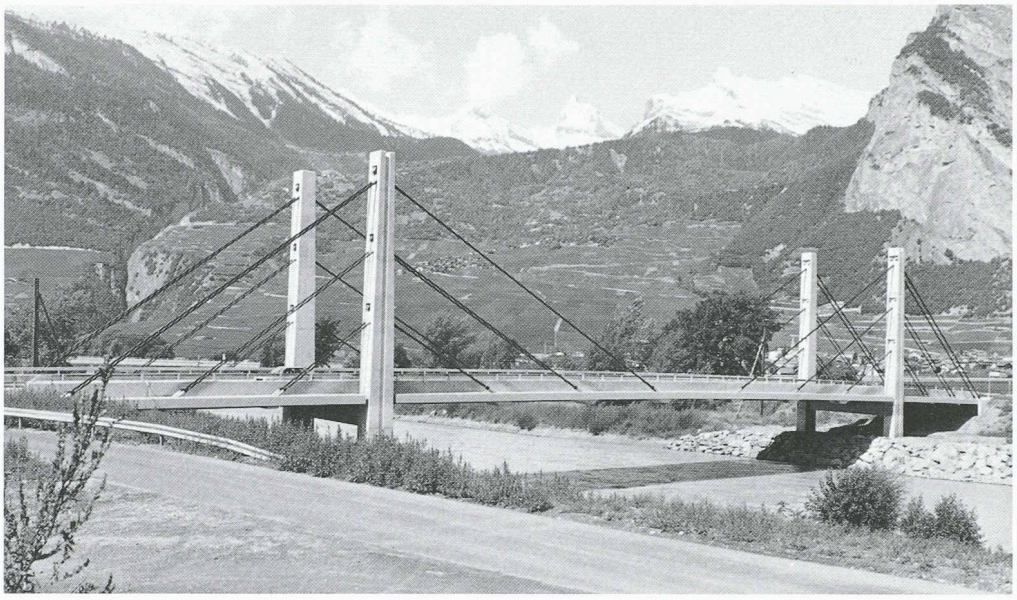


Fig. 2. – Nouveau pont haubané sur le Rhône entre Riddes et Leytron

concurrence permettront bientôt de réaliser de tels ponts à un prix plus raisonnable.

Description de l'ouvrage

L'ouvrage réalisé croise le Rhône en trois travées de 20, 60 et 20 m, avec un léger biais de 5° (fig. 2 et 3). Tous les appuis, ainsi que les mâts sont placés sur des lignes parallèles au cours d'eau. Le tablier rectiligne a une largeur de 11,40 m et une épaisseur constante de 40 cm.

La répartition des travées est dictée par des exigences hydrauliques et par la position des chemins des digues. Les travées de rive très courtes ont imposé des appuis inversés sur les culées. Les forces transmises par la superstructure à ces dernières sont en effet toujours dirigées vers le haut et le poids des culées a été déterminé de façon à obtenir une sécurité suffisante au soulèvement.

Les deux piles sont constituées chacune de deux mâts. Ces derniers sont prolongés par des piliers jusqu'à 4,70 m sous le lit majeur du fleuve et fondés à ce niveau sur des pieux forés. Cette profondeur de fondation était imposée par l'éventualité d'une correction future du lit du Rhône.

Les deux mâts d'une même pile sont reliés par une entretoise sur laquelle sont placés les deux appuis du tablier. Tous les appuis du pont sont des appuis glissants, en matières synthétiques (élastomères et téflon).

Les quatre mâts, d'une section rectangulaire variable, s'élèvent à 14 m au-dessus de la chaussée et sont indépendants. Une liaison transversale n'aurait en effet pas été judicieuse, à cause du décalage des mâts dû au biais du pont. L'axe des mâts est placé dans le plan vertical des haubans. On évite ainsi une composante horizontale transversale des forces des haubans.

Les haubans sont disposés en forme de harpe, en deux nappes latérales. Le fait que les câbles soient parallèles confère à l'ouvrage un aspect ordonné et agréable.

Dans les travées de rive, pour des raisons constructives, les câbles sont jumelés. Cela facilite l'introduction des efforts dans le mât, par le croisement des câbles avec ceux de la travée centrale, et les câbles de retenue qui relient les pointes des mâts aux extrémités du tablier peuvent ainsi être remplacés facilement l'un après l'autre.

D'une force d'utilisation de 443 à 2771 kN, les haubans sont composés de 16 à 100 fils parallèles de 7 mm de diamètre. La contrainte admissible est limitée à

$$\sigma_{adm} = 0{,}45\ f_{tk}$$

avec une résistance à la traction

$$f_{tk} = 1600\ \text{N/mm}^2$$

pour des fils galvanisés.

Ces câbles, ainsi que les têtes d'ancrage, doivent résister à une variation des contraintes de

$$\Delta\sigma = |\sigma_{max} - \sigma_{min}| < 200\ \text{N/mm}^2$$

pour 2 millions de cycles de charge.

La protection contre la corrosion est assurée par la galvanisation des fils et un remplissage des gaines en polyéthylène par une cire résistant aux variations de température.

Pour la protection des haubans contre les chocs en cas d'accidents de la circulation, le maître de l'ouvrage a préféré un parapet en béton à la glissière métallique initialement prévue. Ce choix, dicté par des critères de sécurité, a pour conséquence un aspect plus lourd de l'ouvrage et l'on ne remarque guère l'élancement effectif du tablier.

Le parapet lié à la dalle représente un renforcement non négligeable de celle-ci dont il fallut tenir compte lors du dimensionnement du tablier. D'autre part, il a permis un espacement plus important des haubans, placés à des distances de 8 à 10 m.

Des câbles de précontrainte longitudinale rectilignes sont placés en haut et en bas des parapets, alors que la dalle est précontrainte dans le sens transversal.

Lors du dimensionnement du tablier et des mâts, les cas extrêmes de la suppression accidentelle ou du remplacement d'un hauban ont également été envisagés.

Réalisation

Les travaux ont été exécutés dans l'ordre suivant:

- forage des pieux à l'intérieur d'enceintes de palplanches,
- bétonnage des socles de fondation de 2 m d'épaisseur et de la partie inférieure des mâts jusqu'au niveau du tablier et, simultanément, réalisation des culées,
- bétonnage des mâts par étapes de 2,80 m environ,
- battage de pieux préfabriqués pour les deux appuis du cintre dans le lit du Rhône et préparation du cintre,
- bétonnage de la dalle du tablier en une seule étape de deux jours, en utilisant un adjuvant retardateur de prise pour permettre l'interruption du travail durant la nuit; bétonnage des parapets dans la semaine suivante,
- mise en précontrainte du tablier dix jours après le bétonnage,
- montage des haubans et mise en tension à 80%,
- décintrage,

– suite de la mise en tension des haubans,
– mise en place de l'étanchéité et du revêtement de la chaussée,
– derniers réglages des haubans.

Les travaux ont duré 10 mois au total, ce qui peut être considéré comme relativement court et confirme la facilité de réalisation des ponts haubanés à tablier mince.

Coûts

La réalisation de ce pont, long de 100 m et large de 11,40 m, a coûté 2 934 500 francs, auxquels il faut ajouter 456 000 francs pour les raccordements de la route et des chemins des digues (voir tableau).

Une analyse des coûts selon les différentes parties de l'ouvrage permet des conclusions intéressantes pour la réalisation d'autres ouvrages semblables. Il faut ainsi relever que le coût relativement élevé des fondations (25%) est dû d'une part aux conditions géotechniques nécessitant des fondations profondes au moyen de pieux forés de 10 m de longueur et, d'autre part, à la nécessité de tenir compte de l'éventualité d'une correction future du lit du Rhône. La part très élevée des haubans (44% du coût de la superstructure) est certainement influencée par la qualité de la protection contre la corrosion (galvanisation plus cire) et par les têtes d'ancrage résistant à la fatigue. Mais elle résulte probablement aussi, en partie, d'une surévaluation de la mise en œuvre, basée sur les expériences faites lors de la réalisation de ponts haubanés par la méthode des étapes successives.

Le coût par mètre carré de surface de pont s'élève à 2450 francs. Ce montant ne peut être comparé qu'avec le coût des variantes citées ci-devant, à structure porteuse au-dessus du tablier, car dans le cas d'un pont-poutre, on devrait ajouter le coût supplémentaire pour des remblais et une emprise sur le terrain plus importante des rampes d'accès.

Conclusion

Les premiers ponts haubanés ont fait leur apparition dans les années 50. Si,

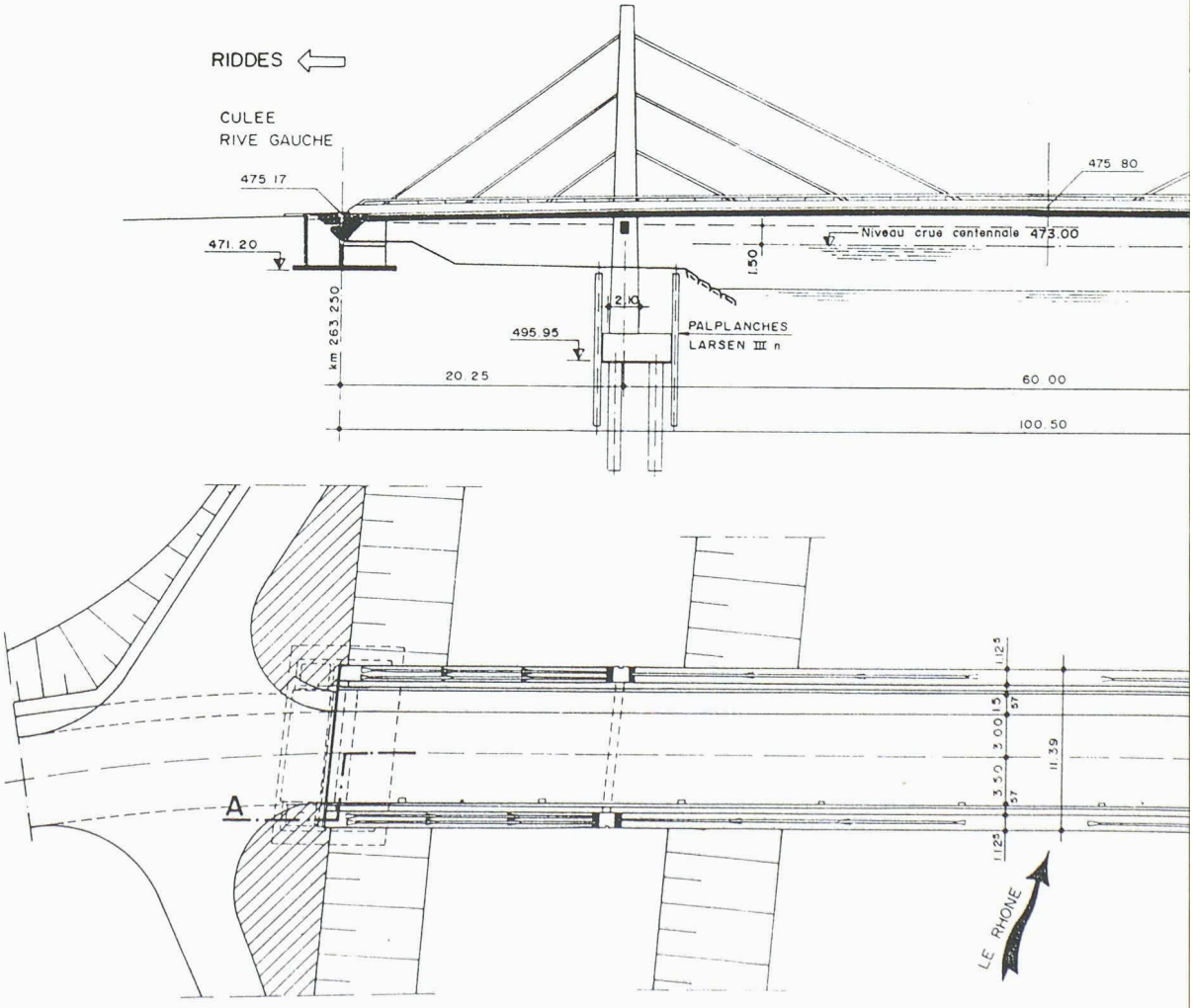
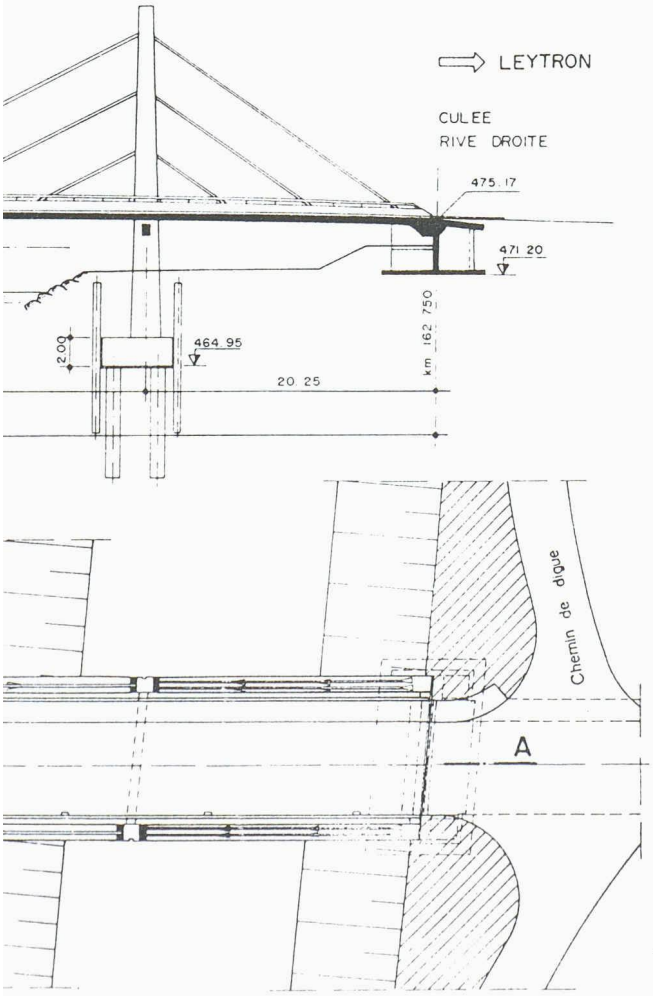
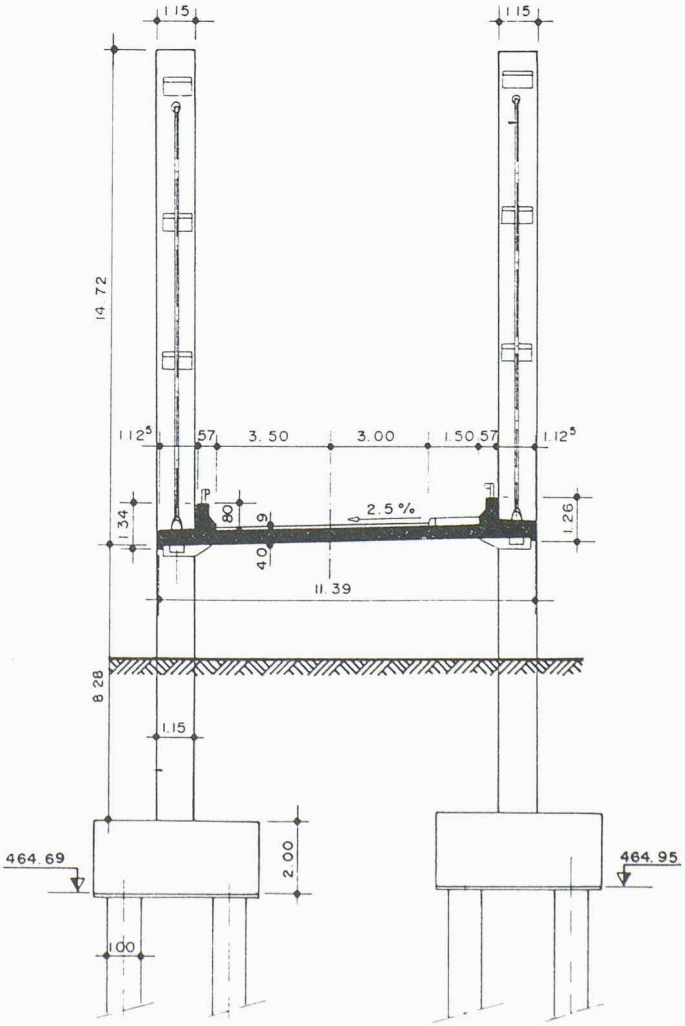


Fig. 3. – Nouveau pont haubané sur le Rhône entre Riddes et Leytron: plan, coupes longitudinale et transversale

Répartition des coûts (sans les travaux routiers)

Pieux, fondations et piles	Fr.	735 000	
Culées	Fr.	200 000	
Total infrastructure	**Fr.**	**935 000**	**32%**
Tablier et mâts	Fr.	890 000	
Haubans	Fr.	767 000	
Finition (étanchéité, revêtement, écoulement des eaux, etc.)	Fr.	96 000	
Total superstructure	**Fr.**	**1 753 500**	**60%**
Installations de chantier	**Fr.**	**246 000**	**8%**
Coût total	**Fr.**	**2 934 500**	**100%**

au début, on utilisait surtout l'acier pour la réalisation de leur superstructure, on a tôt reconnu qu'il est également possible de construire de tels ponts en béton à un coût compétitif et avec des portées importantes.
Depuis une dizaine d'années, des travaux pour le développement de ponts haubanés à tablier mince sont poursuivis à l'Institut de béton armé et précontraint de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL) et plusieurs ouvrages remarquables de ce type ont pu être réalisés.
L'a priori selon lequel il s'agirait d'un système porteur coûteux est dû peut-être aux ponts haubanés à grande portée. L'exemple du pont de Riddes et d'autres ponts haubanés à tablier mince prouvent en revanche que leur exécution est très simple et qu'il doit être possible de construire de tels ouvrages, même d'une portée en-dessous de 100 m, à un prix compétitif. Toute innovation en matière de construction d'ouvrages d'art nécessite l'acquisition d'une certaine expérience et une mise au point qui permettront des réalisations plus économiques par la suite. Toutefois, cette innovation n'est possible que si le maître de l'ouvrage est conscient de la nécessité du développement de nouvelles méthodes de construction.
Pour cette raison, les remerciements de tous ceux qui ont participé à la réalisation de ce pont, en particulier ceux du Consortium d'entreprises Evequoz & Cie SA et Losinger Sion SA, ainsi que du bureau d'étude et de ses ingénieurs R. Marclay et J. Fournier, vont au Service des ponts et chaussées de l'Etat du Valais pour sa contribution au développement en matière de construction de ponts.