

Zeitschrift: Ingénieurs et architectes suisses
Band: 113 (1987)
Heft: 7

Artikel: Le pont haubané sur le Rhône à Saint-Maurice
Autor: Walther, René
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-76368>

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: 30.03.2025

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

Le pont haubané sur le Rhône à Saint-Maurice

par René Walther, Lausanne

1. Situation

Le franchissement du défilé étroit de Saint-Maurice par l'autoroute N9 a posé

des problèmes techniques et écologiques considérables. Après de longues délibérations, et essentiellement pour des raisons de protection de l'environnement,

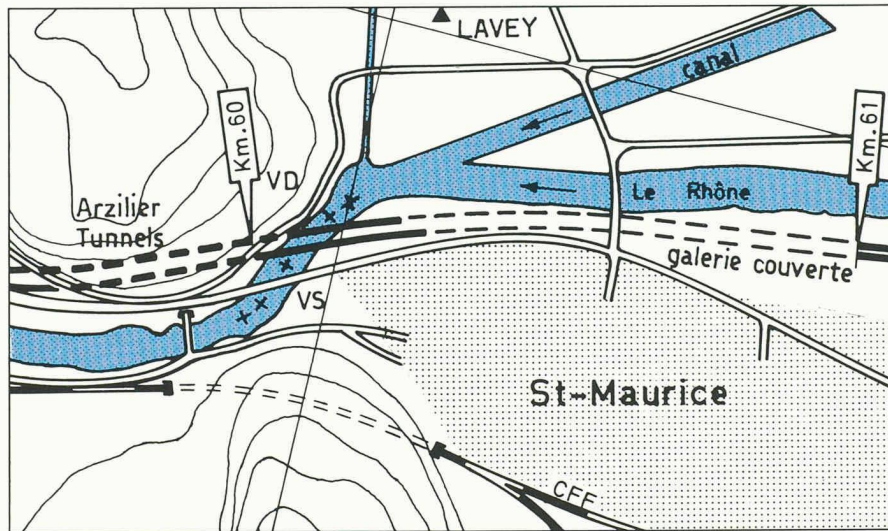


Fig. 1. - Situation.

on a finalement décidé de traverser l'éperon rocheux de l'Arzilier par deux tunnels parallèles d'environ 400 m de longueur. Le trafic contourne ainsi le défilé lui-même et longe la ville de Saint-Maurice sous une galerie couverte (fig. 1).

Entre le tunnel et la galerie, le Rhône devait être franchi par deux ponts jumelés et biais. L'implantation d'un pont dans cette situation se révéla assez difficile, d'autant plus qu'il fallait respecter les conditions supplémentaires suivantes :

- aucune pile n'était autorisée dans le fleuve ; il en résultait une portée libre minimale du pont amont d'environ 100 m ;
- la hauteur de construction disponible en dessous de la surface de la dalle de roulement était limitée à 1,3 m, hauteur dictée par le respect du gabarit donné par la crue millénale du Rhône.

Ces exigences imposaient fatalement un système porteur principal situé en dessus du tablier. En fait, plusieurs variantes de ponts-arcs de type «bowstring» furent soumises. Comme le montre le pont voisin de Lavey, de telles solutions peuvent se révéler très élégantes. Elles se prêtaient cependant moins bien à ce site, étant donné que les deux ponts jumelés et biais auraient nécessité quatre arcs décalés et partiellement cachés par le pont massif de la route cantonale qui se trouve à quelques mètres à côté de la N9.



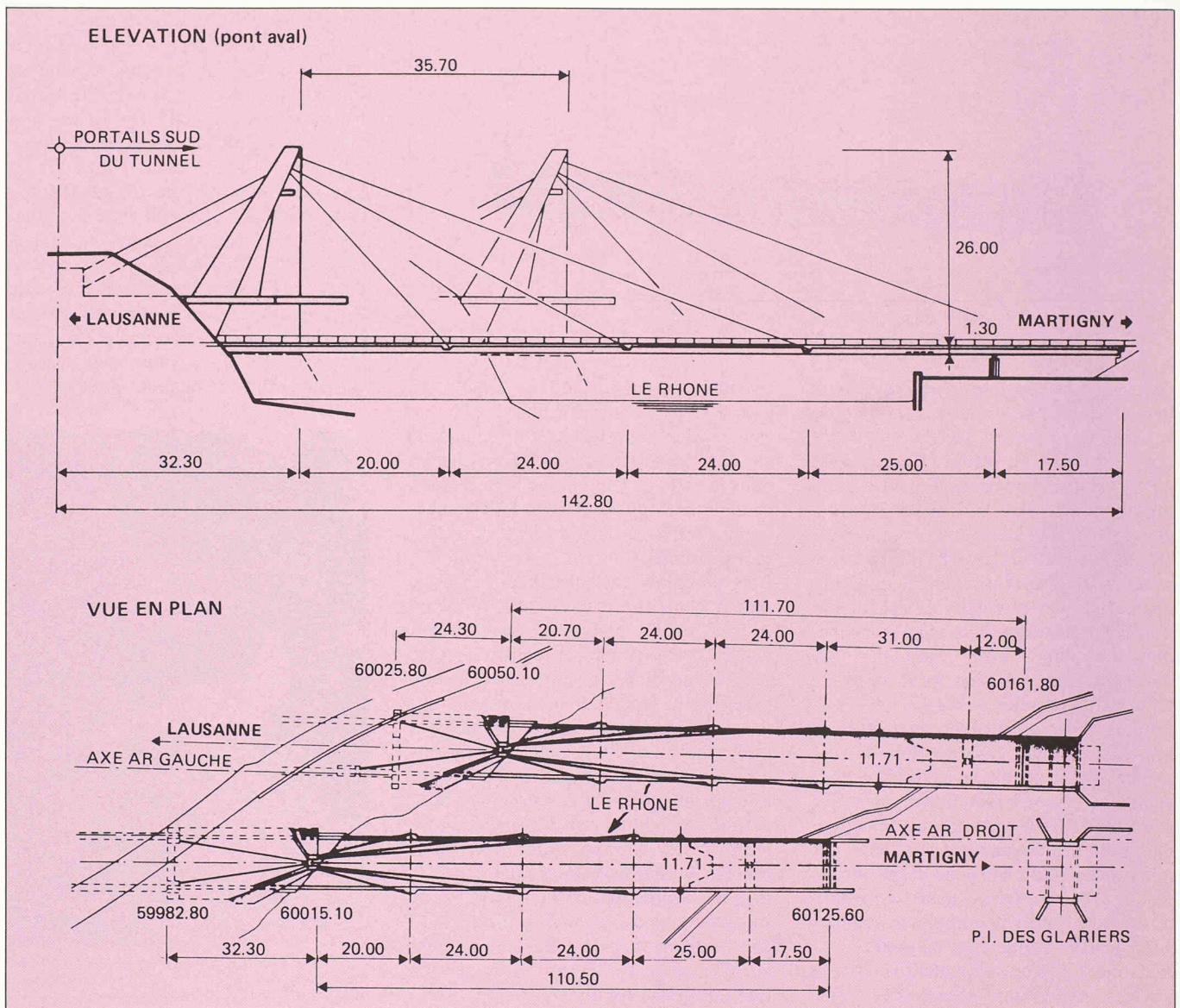


Fig. 2. — Dimensions de l'ouvrage.

2. Solution retenue

La première suggestion pour résoudre le problème délicat d'une implantation harmonieuse de cet ouvrage d'art dans l'environnement par un pont haubané fut proposée par le Bureau de construc-

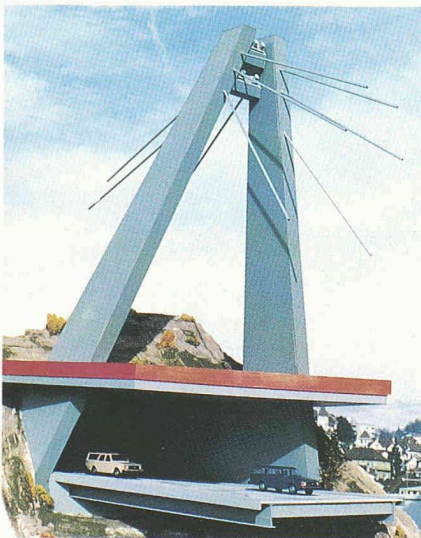


Fig. 3. — Maquette de l'un des mâts.

tion des autoroutes. Son cahier des charges contenait en effet quelques esquisses à ce sujet. Les auteurs du présent projet ont poursuivi cette idée en choisissant une solution à haubannage asymétrique, dont les câbles de retenue sont ancrés dans la roche (fig. 2). Chaque pont ne comprend donc qu'un seul mât situé sur la rive droite du Rhône et formant en même temps le portail du tunnel. Un soin particulier a été voué à l'esthétique des mâts, qui a été étudiée à l'aide de maquettes (fig. 3). Le choix se porta sur des pylônes de béton précontraint en forme de A et dont les deux branches présentent des inclinaisons différentes, suivant et soulignant ainsi le biais du pont.

En ce qui concerne le tablier, il se révéla avantageux de recourir à une solution mixte acier-béton.

3. Détails de construction

3.1 Tablier

Le choix du tablier a été principalement guidé par des considérations d'exécution. La méthode de construction par encorbellement, couramment utilisée

aujourd'hui, n'était guère appropriée dans ce cas. D'une part, la rive droite du Rhône n'est que très difficilement acces-

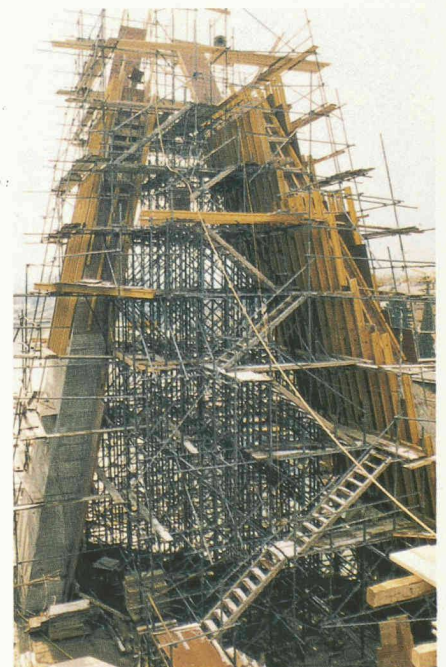


Fig. 4. — Echafaudage du mât.

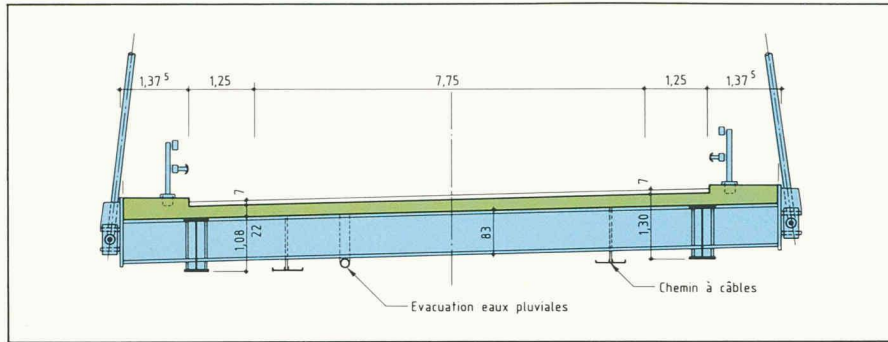


Fig. 5. — Section transversale du tablier.

sible et, d'autre part, les portails des deux tunnels ainsi que les deux mâts ne pouvaient être achevés suffisamment tôt pour permettre de réaliser le tablier par encorbellement ultérieur. En outre, cette méthode est particulièrement avantageuse si l'espacement entre les haubans est relativement petit (5 à 8 m) et coïncide avec les longueurs des étapes de bétonnage. Pour cet ouvrage, cependant, un nombre élevé de haubans aurait certainement entraîné une impression de désordre, d'autant plus qu'il s'agit de deux ponts jumelés et biais. Pour ces raisons, un tablier mixte présentait des avantages considérables dans la mesure où il offrait la possibilité d'assembler l'ossature métallique sur la rive gauche du Rhône et de lancer indépendamment des travaux des portails et des mâts, permettant ainsi de respecter les délais. De cette façon, il fut également possible de limiter le nombre de haubans à trois pour chaque côté de pont. Le tablier lui-même est constitué de deux poutres maîtresses métalliques (avec

entretoises) supportant une dalle de 22 cm en béton armé. Sa hauteur totale atteint 1,3 m (fig. 5). Les poutres maîtresses ont une section renforcée en caisson dans la zone de l'appui sud (côté Valais) et, dans cette même zone, la dalle est également renforcée par une précontrainte bidirectionnelle. La connexion entre les haubans et le tablier constitue toujours un problème délicat. D'une part, les forces en jeu étaient considérables et, d'autre part, le respect du gabarit conduisait à une excentricité relativement grande des points d'attache par rapport aux poutres maîtresses. En effet, pour des raisons esthétiques et économiques, on ne désirait pas disposer ces dernières au bord extrême du tablier, ce qui aurait en outre entraîné une sur largeur autrement inutile. On a donc eu recours à des consoles latérales également mixtes (fig. 6), de sorte que la poussée horizontale des haubans est reprise par la dalle de roulement en béton et la composante verticale par une entretoise renforcée.

3.2 Mâts

Chacun des deux ouvrages présente du côté nord (Vaud) un mât unique en béton précontraint. La culée, le mât et le portail du tunnel ont été intégrés en un seul ensemble. Le mât sert donc de support à la fois pour les haubans et pour l'avent protégeant la sortie du tunnel. L'appui étant biais (fig. 2), le mât a été conçu en forme de A avec une inclinaison différente des deux branches dans le sens longitudinal. Ces deux branches, hautes de 26 m, ont une largeur de 6,9 m à la base et de 2,0 m au sommet pour une épaisseur constante de 1,1 m. Elles sont précontraintes longitudinalement par sept bar-

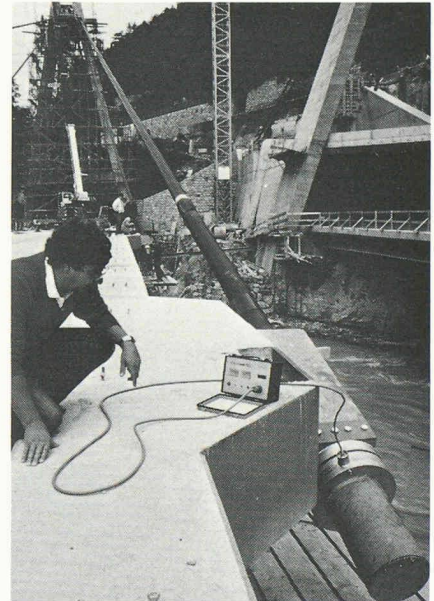


Fig. 6. — Détail d'un ancrage hauban-tablier avec dynamomètre.

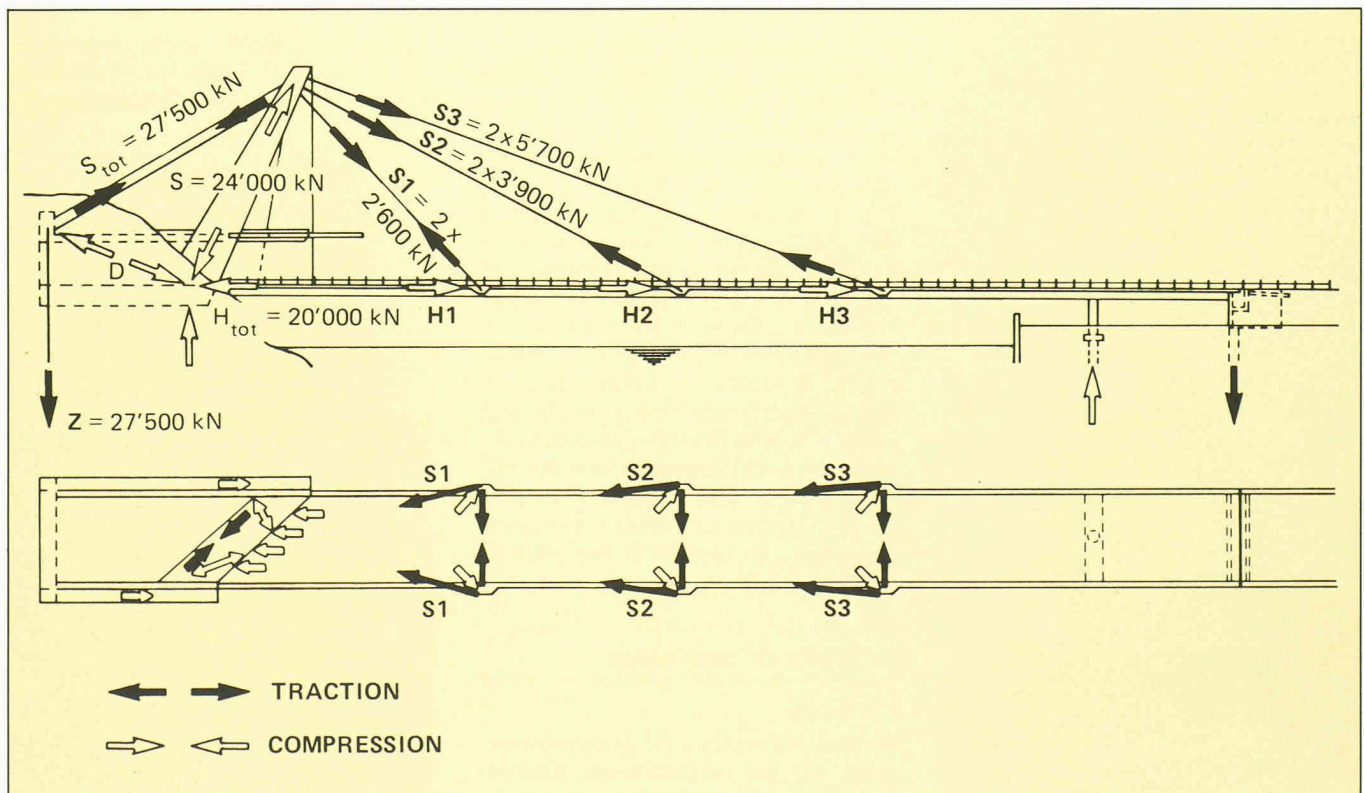


Fig. 7. — Comportement statique du pont (poids propre et charge de service).

res Dywidag $\varnothing 36$ essentiellement pour des raisons de montage. Les entretoises au sommet, qui doivent transmettre les forces très importantes des câbles de retenue dans les branches des mâts, sont renforcées par des profilés métalliques lourds, ces derniers étant également fixés par des barres Dywidag courtes. Cette disposition se révéla assez compliquée et difficile à réaliser. La configuration des haubans dite en éventail, qui réunit tous les câbles théoriquement en un seul point, conduit fatalement à cette difficulté, en particulier lorsqu'il s'agit de petits ponts.

3.3 Haubans et ancrages dans la roche

Pour chaque pont, trois paires de haubans relient le tablier au sommet du mât. Ce dernier est retenu par deux gros câbles obliques (de 298 fils étirés $\varnothing 7$) attachés à un massif d'ancrage où leurs efforts sont repris par huit tirants verticaux (classe 6). Ces ancrages participent également à la stabilisation de l'ensemble du portail (fig. 7, 8).

3.4 Fondations

Côté Valais, les appuis des ponts sont fondés sur des pieux moulés allant jusqu'à une profondeur d'environ 30 m. Côté Vaud par contre, les semelles de fondation de l'ensemble de chacun des ouvrages culée-mât-portail reposent directement sur la roche saine.

4. Méthode de construction

Suivant le programme établi à l'avance, la construction du pont amont a précédé de près de six mois celle du pont aval. Le tablier a été exécuté par lancement des poutres maîtresses supportées chacune par trois appuis provisoires au droit des futures attaches des haubans. Ensuite, la dalle a pu être coulée à l'aide d'un chariot de bétonnage conventionnel. Ainsi, cela a permis aux entreprises chargées de réaliser l'ouvrage de respecter un délai de moins de huit mois entre le début du lancement et le bétonnage final (fig. 9, 10). Pendant ce temps, le portail du tunnel a pu être terminé et le mât érigé.

5. Analyse et essais de charge

Etant donné qu'il s'agit d'un pont haubané fortement biais, il était indispensable de le modéliser dans l'espace. A cette fin, on a choisi un modèle de grille de poutres calculé à l'aide du programme ZACE pour l'analyse du tablier et des haubans. En ce qui concerne les mâts, on a eu recours à la méthode des éléments finis selon le programme MAPS. Lors des premiers essais de charge effectués au pont amont (fig. 11), on a pu constater une bonne correspondance entre les valeurs calculées et mesurées des flèches. En particulier, le cas de charge le plus défavorable a provoqué une flèche mesu-

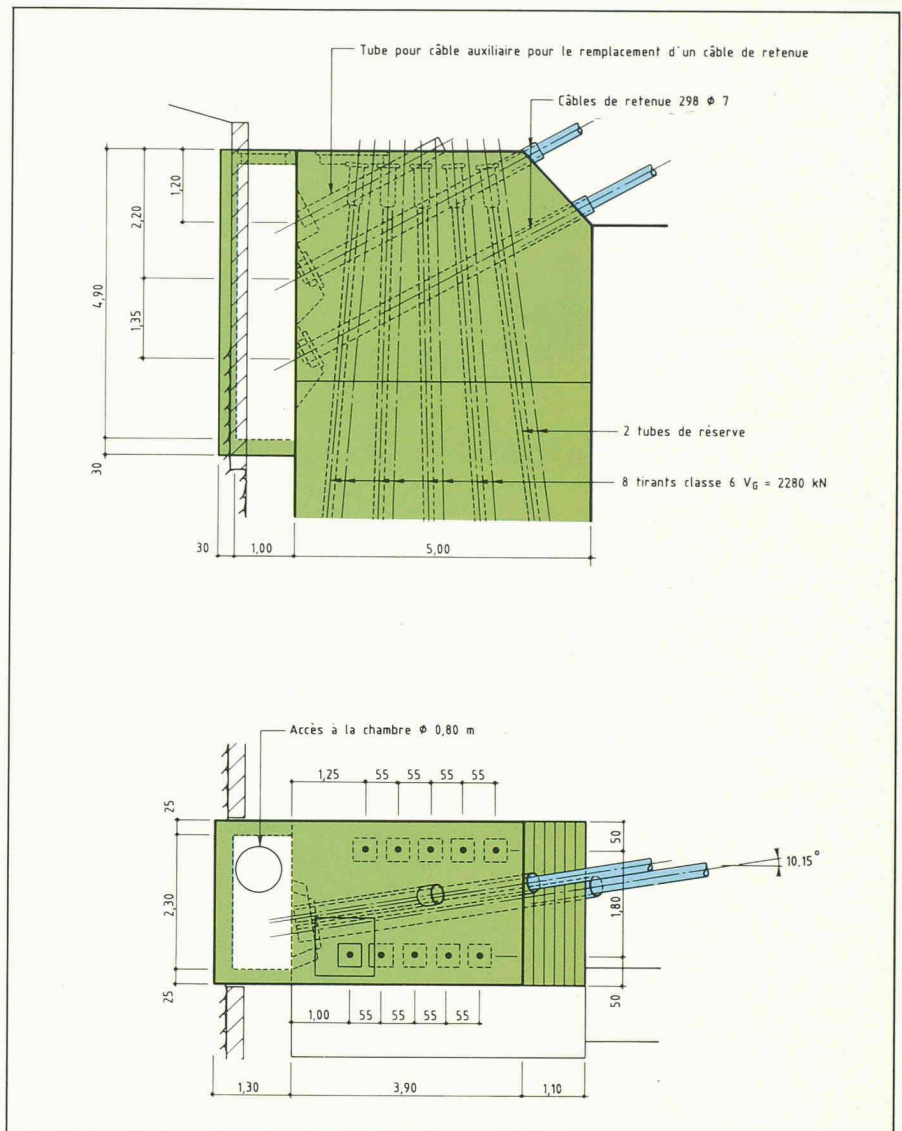


Fig. 8. — Exemple d'un massif d'amarage (pont amont, massif aval). En haut : élévation ; en bas : vue en plan.

Les illustrations en couleur sont tirées de la brochure «Tunnels de l'Arzilier et ponts sur le Rhône», éditée par le Bureau de construction des autoroutes du Dépar-

tement des Travaux publics du canton de Vaud. Nous remercions sincèrement ce service de nous avoir aimablement mis à disposition ces clichés.

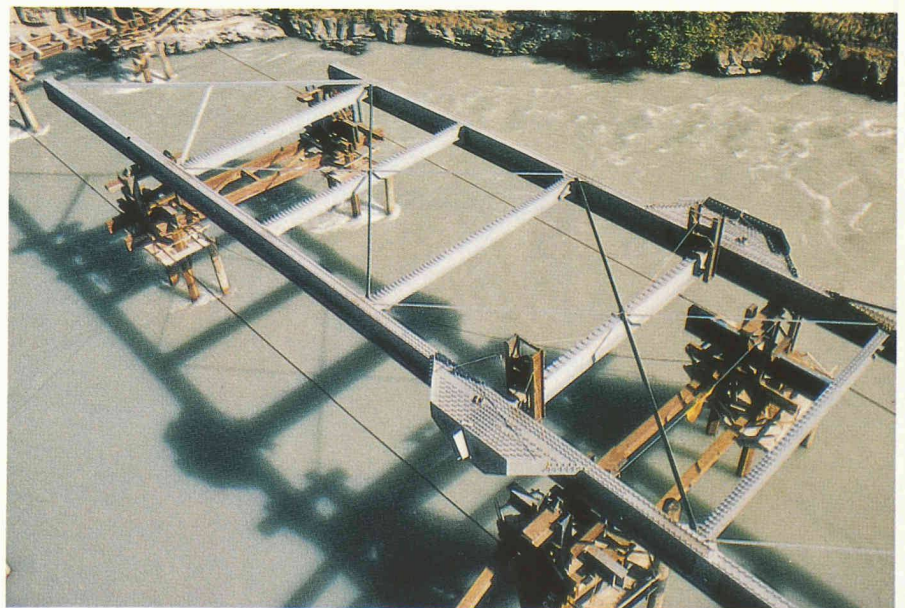
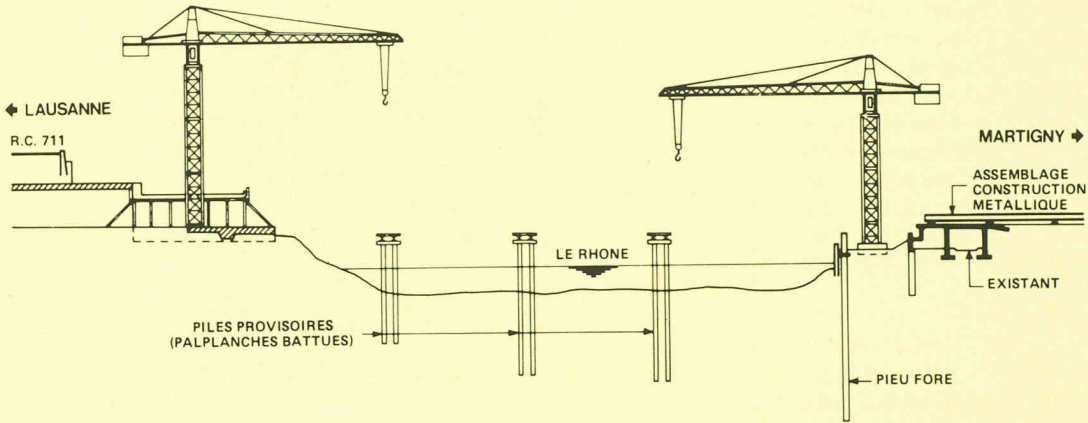
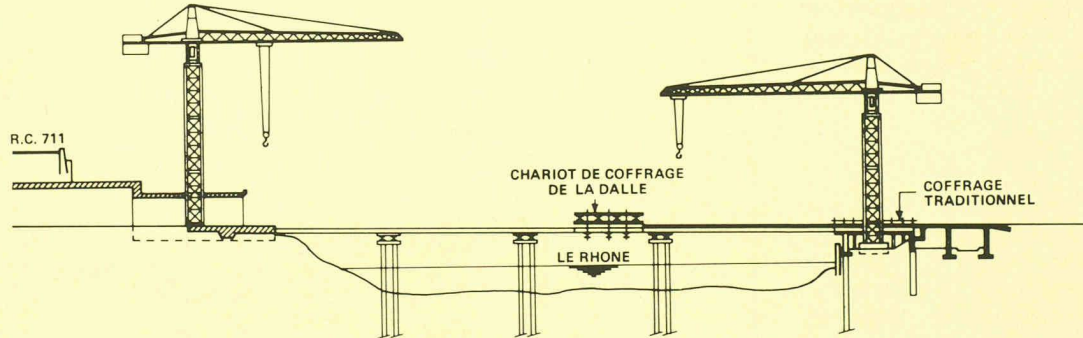


Fig. 9. — Lancement du pont amont.

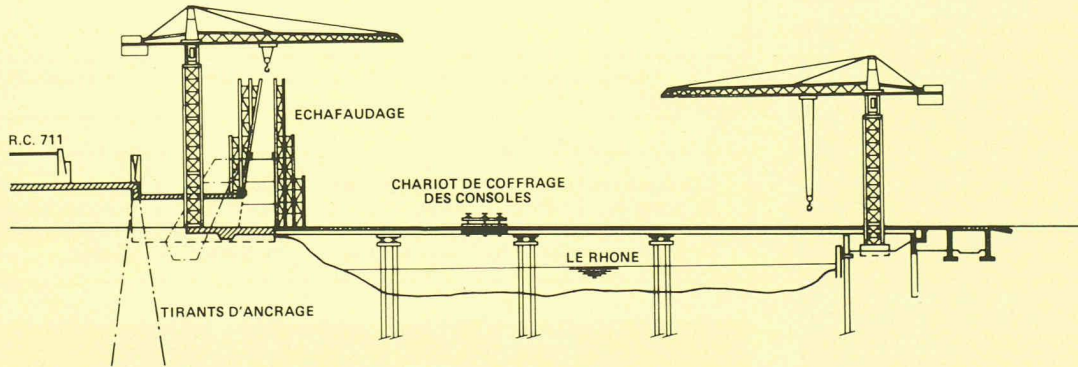
ETAT SEPTEMBRE 1985



ETAT DECEMBRE 1985



ETAT AVRIL 1986



ETAT SEPTEMBRE 1986

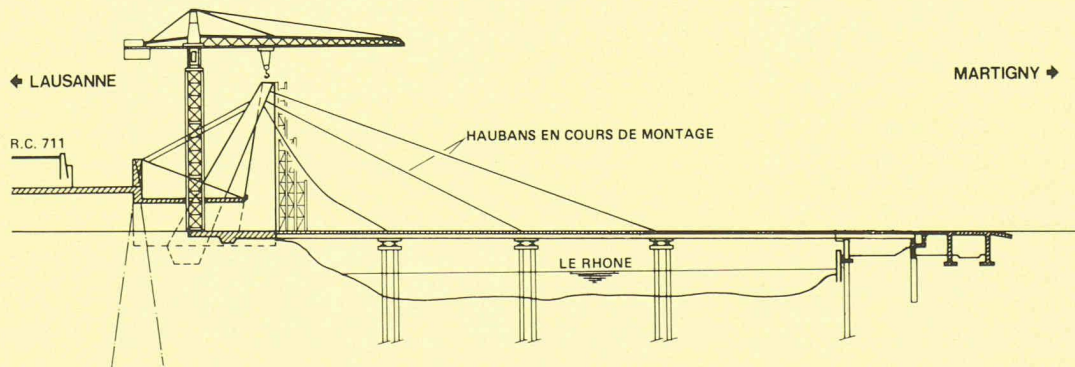


Fig. 10. - Phases d'exécution (pont amont).

Participants*Maître de l'ouvrage :*

Bureau de construction des autoroutes ;
Département des travaux publics du canton de Vaud.

Expert :

Dr. C. Menn, prof. EPFZ

Auteurs du projet :

Bonnard & Gardel SA, Lausanne ;
Dr R. Walther + H. Mory, Bâle.

Entreprises :

Cuenod + Payot SA, Bex ; Ed. Zublin +
C^{ie} SA, Lausanne ; SA Conrad Zschokke,
Lausanne.

Sous-traitants :

Construction métallique : Zwahlen +
Mayr SA, Aigle.
Haubans, câbles : Stahlton SA, Lau-
sanne ; Spannstahl AG, Hinwil.
Tirants d'ancrage : Fehlmann SA, Berne.
Echafaudage des mâts : Papilloud SA,
Conthey.
Joints, appuis : Mageba SA, Bülach.

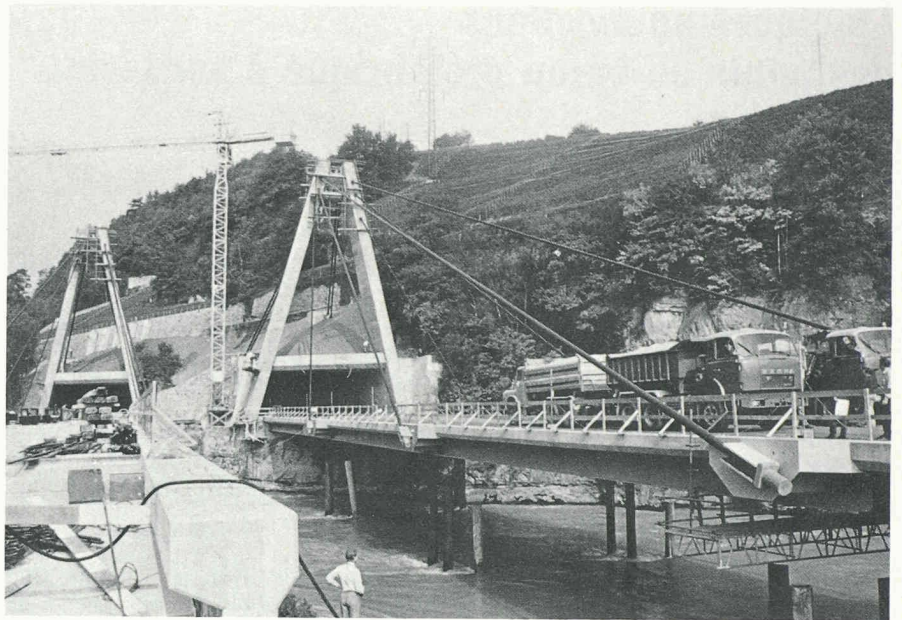


Fig. 11. — Essai de charge sur pont amont.

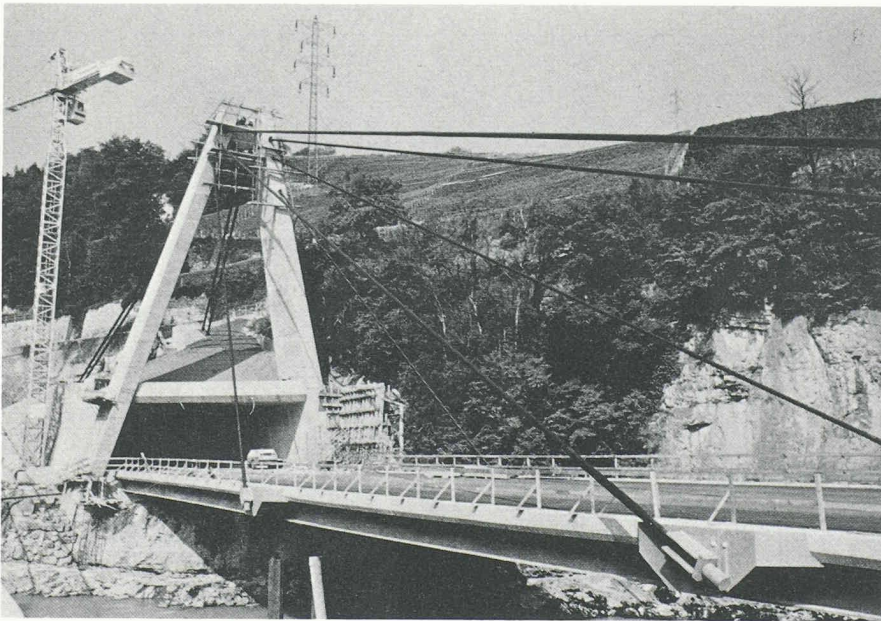


Fig. 12. — Pont amont terminé.

rée de 10 cm pour une flèche théorique prévue de 9 cm. De plus, dans le but de pouvoir cerner le comportement d'un ouvrage d'une telle complexité de manière plus précise, on s'est décidé à

munir les ancrages du pont aval de dynamomètres permanents du type Proceq (fig. 6). Cela permettra de contrôler les efforts dans les haubans, non seulement lors de leur mise en tension et lors des

essais de charge, mais également à l'état d'utilisation ultérieur.

6. Conclusion

La construction de ce pont exceptionnel a commencé en automne 1985 et son gros œuvre a été terminé en automne 1986. Il va être mis en service dans le courant 1987. Dans ce site, un pont haubané offre l'avantage d'une extrême transparence au-dessus du tablier, ce qui semble d'autant plus important que toute autre solution aurait été optiquement en concurrence avec le pont massif de la route cantonale voisine. De plus, les mâts intégrés dans le portail du tunnel confèrent un aspect attrayant à cet ouvrage d'art (fig. 12). Ainsi, comme on peut le constater aujourd'hui, l'objectif d'une implantation optimale dans l'environnement a été atteint, tout en respectant de sévères contraintes techniques.

Adresse de l'auteur :

René Walther,
professeur IBAP-DGC
Ecole polytechnique fédérale
1015 Lausanne