

Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 97 (1971)
Heft: 10: L'autoroute du Léman et ses ouvrages

Artikel: Le pont du chemin de fer Montreux-Oberland bernois
Autor: Monod, Henri / Guex, Jacques
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-71211>

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: 22.01.2025

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

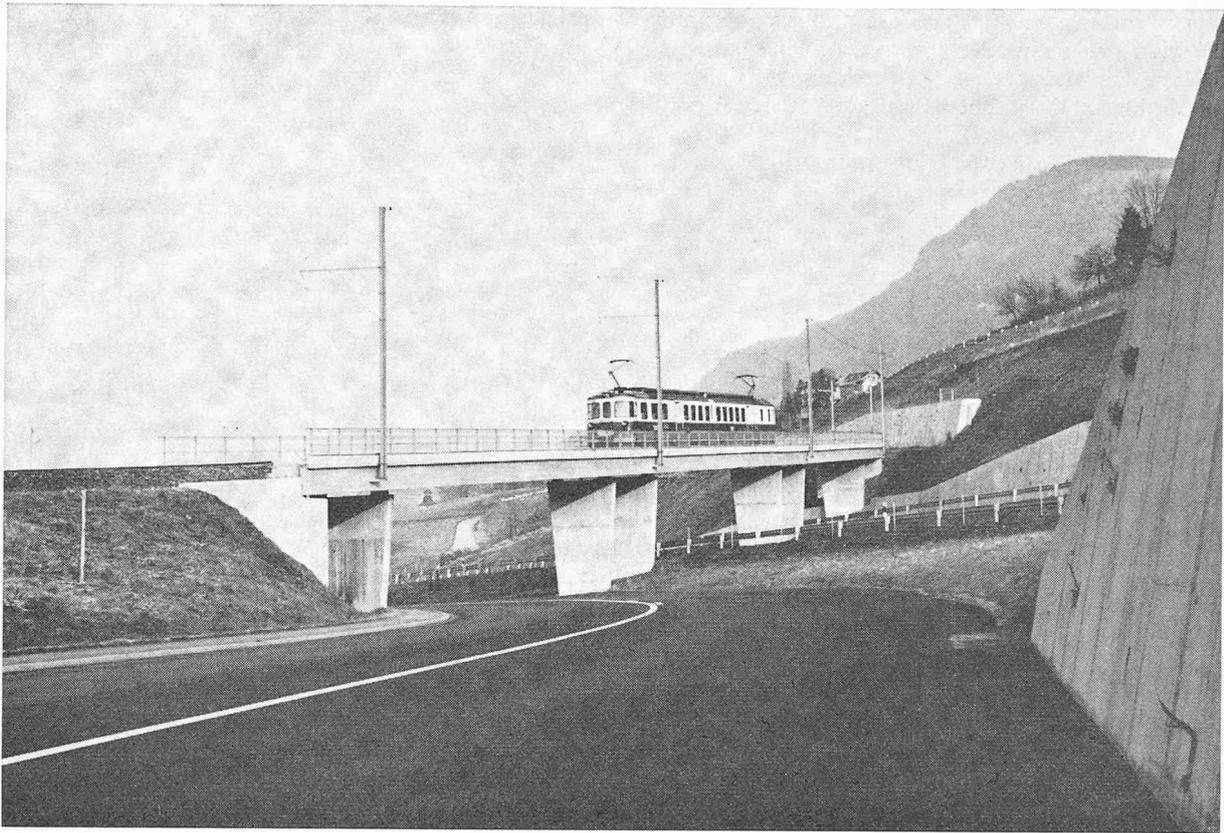


Fig. 1. — Vue générale de l'ouvrage depuis la RC.735.

Le pont du chemin de fer Montreux-Oberland bernois

par HENRI MONOD et JACQUES GUÉX, ingénieurs SIA, Prilly-Lausanne

1. Préambule

Le chemin de fer MOB franchit l'autoroute du Léman et la route cantonale RC.735, au lieu dit « Les Colondalles ». A cet endroit, les deux pistes de l'autoroute sont dénivellées de 3 m environ et la RC.735 longe la piste aval de l'autoroute encore 2 m plus bas. La faible hauteur disponible nous a conduits à réduire l'épaisseur du tablier au minimum, tout en conservant un profil de ballast normal pour le chemin de fer.

La solution habituelle comportant deux poutres maîtresses métalliques avec tablier inférieur en béton armé, qui a donné d'excellents résultats pour des ouvrages ferroviaires, n'a pas été agréée par la Direction du chemin de fer MOB, pour des raisons d'entretien.

L'ouvrage exécuté est formé de deux poutres maîtresses en béton précontraint, avec tablier inférieur, l'ensemble

formant une auge très surbaissée. Cette construction, à première vue très classique, a soulevé néanmoins certains problèmes particuliers, susceptibles d'intéresser le spécialiste.

2. Caractéristiques générales

Le tablier, dont la pente est de 67 ‰, a une longueur totale de 111 m. L'ouvrage d'art franchit l'autoroute en biais; les trois ouvertures nécessaires pour franchir les deux pistes d'autoroute et la RC.735 ont ainsi des portées de l'ordre de 30 à 35 m. Afin de réduire les efforts sur appuis, ceux-ci ont été doublés et les portées principales n'ont plus que 25,76 m et 28,28 m.

Le pont est rectiligne, sauf à l'extrémité amont, où s'inscrit l'amorce d'une courbe de 150 m de rayon.

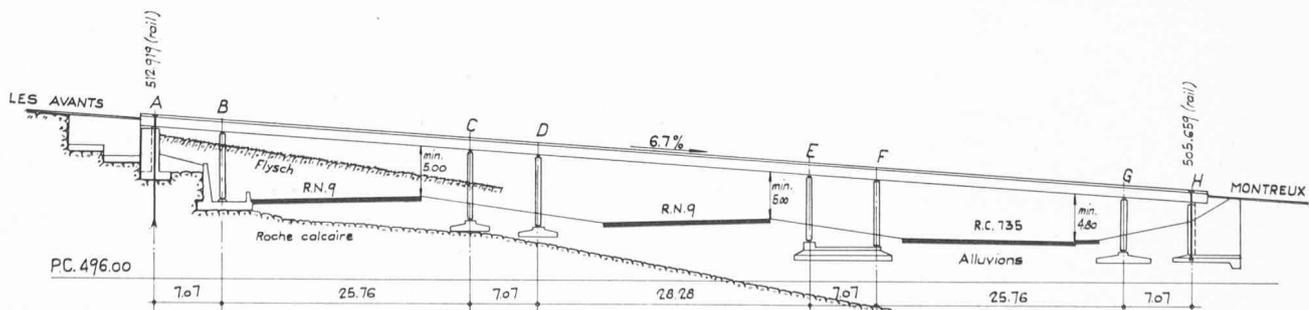


Fig. 2. — Elévation.

Selon les prescriptions de l'Office fédéral des transports, en prévision de la nouvelle norme pour les charges, le convoi type admis pour le calcul est composé d'un nombre illimité de locomotives dont l'essieu de 14 t a été porté à 16 t.

Il est ainsi possible d'assurer un trafic de trucks transbordeurs lourds sans restriction.

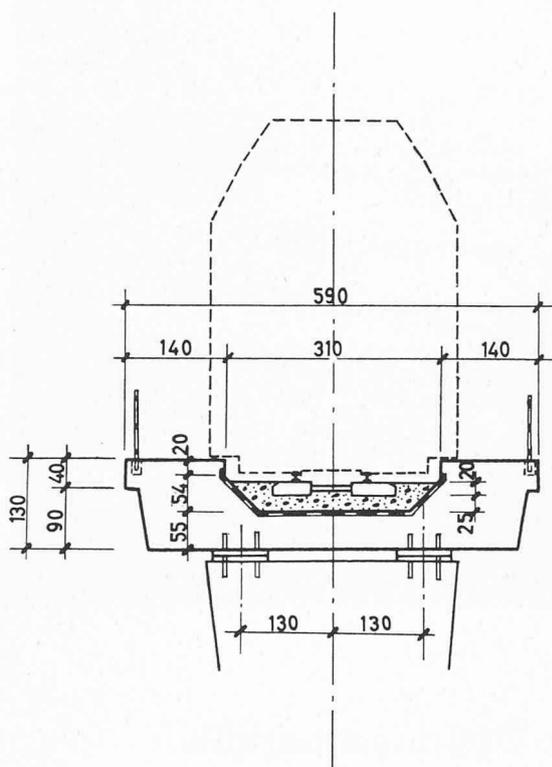


Fig. 3. — Coupe en travers sur la section rectiligne de l'ouvrage.

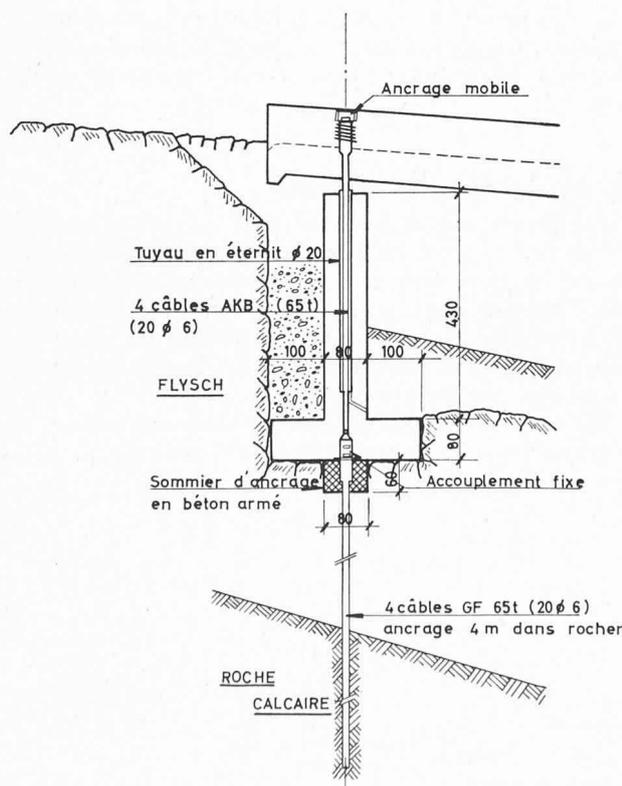


Fig. 4. — Détail de la culée amont, avec appuis mobiles travaillant à la traction.

3. Construction des piles

L'ouvrage d'art est très surbaissé par rapport à sa longueur. Pour des raisons d'esthétique, nous avons voulu réduire la section des piles, aussi bien en largeur qu'en épaisseur.

Or les glissières de sécurité n'étant pas réputées suffisantes pour protéger l'ouvrage contre les chocs intempé-
tifs, les piles ont été calculées en admettant un effort horizontal de remplacement, conformément aux normes, de 100 t placées à 120 cm au-dessus de la chaussée. Par suite de la dénivellation des chaussées de l'autoroute, le point d'application de cette force est en réalité à 3,50 m au-dessus de la fondation, soit pratiquement à mi-hauteur de la pile.

La construction habituelle consistant à encastrer la pile dans le massif de fondation et à supporter le tablier par l'intermédiaire d'un appui glissant, ne peut répondre à l'effet de choc sans surdimensionner sensiblement la fondation et la pile.

L'emploi de piles pendulaires, articulées au niveau de la fondation et du tablier, a permis de réaliser des économies qui ont largement compensé les complications des piles à double articulation, en particulier leur étayage jusqu'au bétonnage du tablier.

Le moment fléchissant dû au choc, de même que la longueur de flambage de la pile, sont réduits de moitié.

La rotule inférieure est une articulation « système Mesnager » qui, rappelons-le, consiste à créer un étranglement dans le béton et à transmettre localement la totalité des efforts par l'armature en acier.

L'appui supérieur est un appui à rotule métallique ; contrairement aux appuis glissants, il ne demande pratiquement pas d'entretien.

4. Les culées

Les appuis sur culées travaillent à la traction. Les réactions sont les suivantes :

- a) réaction permanente : — 86 tonnes
- b) réaction minimum : — 5 »
- c) réaction maximum : — 180 »

La culée fixe, située à l'aval du pont, reçoit les efforts horizontaux ; sa masse est suffisante pour équilibrer cette traction d'appui. Celle-ci est absorbée par quatre câbles de précontrainte, ancrés dans la semelle de fondation.

Il n'en est pas de même de la culée amont supportant l'appui mobile. Son poids ne peut compenser que la réaction permanente. C'est pourquoi les câbles destinés à absorber cette traction ont été prolongés dans le sol et ancrés dans un massif de roche saine, quelque 10 m au-dessous de la fondation.

Cette opération a été exécutée en deux temps (fig. 4) :

Dans une première phase, un sommier d'ancrage en béton armé a été coulé immédiatement au-dessous de la semelle de la future fondation. Ce sommier a reçu la tête des quatre câbles d'ancrage qui ont pu être essayés et tendus à titre définitif, avant la mise en œuvre de la culée.

Dans la deuxième phase, les câbles destinés à l'appui de traction ont été accouplés aux têtes des câbles d'ancrage. Une gaine en éternit de 20 cm de diamètre leur permet de se déplacer et de suivre le mouvement du tablier sans fatigue excessive.

Les ancrages mobiles situés dans le tablier sont accessibles. En principe, il est donc possible d'augmenter ou de réduire l'effort de traction, si nécessaire.

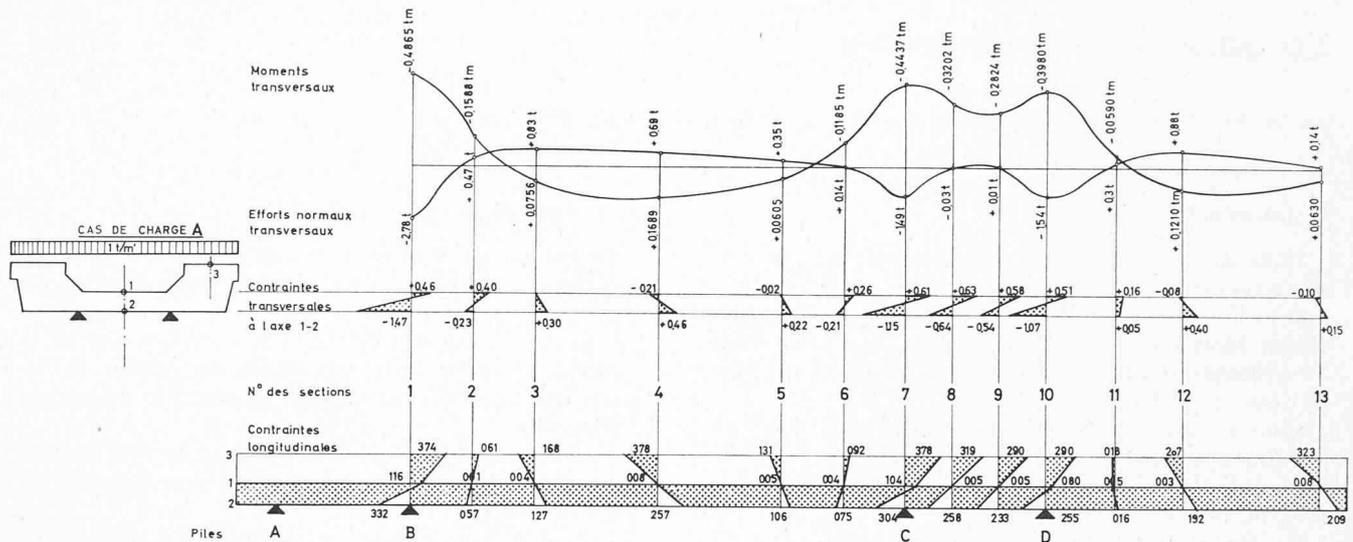


Fig. 5. — Sollicitations transversales à l'axe du tablier : moments fléchissants et efforts normaux pour le poids propre et le poids mort unitaires.

TABLEAU 1

Résultats des essais — Efforts totaux dans les sections de la figure 5

Sections	$PP + PM \text{ } 1^t/m'$		surch. = $1^t/m'$		$(PP + PM) \cdot 16,08 \text{ } 1^t/m$		surch. $\times 9,15 \text{ } 1^t/m'$		Total	
	$M \text{ (tm)}$	$N \text{ (t)}$	$M \text{ (tm)}$	$N \text{ (t)}$	$M \text{ (tm)}$	$N \text{ (t)}$	$M \text{ (tm)}$	$N \text{ (t)}$	$M \text{ (tm)}$	$N \text{ (t)}$
1	-0,4865	-2,78	-0,2116	-2,75	-7,82	-44,70	-1,94	-25,16	-9,76	-69,86
2	-0,1588	+0,47	+0,1310	+0,55	-2,55	+ 7,56	+1,20	+ 5,03	-1,35	+12,58
3	+0,0756	+0,83	+0,4586	-0,38	+1,22	+13,35	+4,28	- 3,48	+5,42	+ 9,87
4	+0,1689	+0,69	+0,4234	+0,77	+2,72	+11,10	+3,87	+ 7,05	+6,59	+18,15
5	+0,0606	+0,55	+0,3226	+0,55	+0,97	+ 8,84	+2,95	+ 5,03	+3,92	+13,87
6	-0,1185	+0,14	+0,1412	+0,22	-1,91	+ 2,25	+1,29	+ 2,01	-0,62	+ 4,26
7	-0,4437	-1,49	-0,3024	-2,75	-7,13	-23,96	-2,77	-25,16	-9,90	-49,12
8	-0,3202	-0,03	-0,0756	-0,06	-5,15	- 0,48	-0,69	- 0,55	-5,84	- 1,03
9	-0,2824	+0,01	-0,0352	+0,38	-4,54	+ 0,16	-3,22	+ 3,48	-7,76	+ 3,64
10	-0,3980	-1,54	-0,1412	-1,43	-6,40	-24,76	-1,29	-13,08	-7,69	-37,84
11	-0,0590	+0,30	+0,2722	+0,99	-0,95	+ 4,82	+2,49	+ 9,05	-1,54	+13,87
12	+0,1210	+0,88	+0,3730	+0,55	+1,95	+14,15	+3,41	+ 5,03	+5,36	+19,18
13	+0,0630	+0,14	-0,3024	+0,44	+0,10	+ 2,25	+2,77	+ 4,03	+2,87	+ 6,28

5. Le tablier en béton précontraint

Le tablier est précontraint longitudinalement ; les câbles sont localisés dans les poutres maîtresses. Tous les appuis étant dédoublés, y compris ceux des extrémités, il en est résulté un équilibre avantageux des efforts en travée et sur appui ; la réduction des moments fléchissants au milieu des travées d'extrémités notamment, nous a conduit à une hauteur de construction minimum. Les moments maxima sur appuis et en travée pour le poids mort, le poids propre, la surcharge et les tassements, ne diffèrent que de $\pm 20 \%$.

L'emploi de piles jumelées a, en outre, l'avantage de réduire les contraintes de poinçonnement des appuis sur la dalle du tablier.

La largeur de l'ouvrage est de 5,90 m, alors que les appuis sont distants de 2,60 m. Les réactions ne peuvent être transmises aux appuis que par l'intermédiaire de la dalle de liaison, des entretoises auraient empiété dans le profil normal du ballast du chemin de fer.

L'excentricité des appuis, par rapport aux poutres maîtresses, entraîne donc des efforts transversaux dans le tablier, difficiles à estimer par une analyse mathématique.

En collaboration avec le Laboratoire de statique de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne, nous avons fait un certain nombre d'essais, afin de déterminer la répartition de ces efforts.

Deux cas de charge ont été étudiés :

- 1 tonne par m^2 d'ouvrage d'art, répartie sur toute la largeur du tablier (fig. 5). Ce mode de charge correspond au cumul du poids propre et du poids mort.
- 1 tonne par m^2 d'ouvrage d'art, répartie à l'intérieur de l'auge. Ce cas correspond à l'effet de la surcharge.

Le résultat des essais est consigné dans le tableau 1.

Un troisième cas de charge étudié, celui du pont sans surcharge soulevé par deux vérins distants de 2 m, n'est pas déterminant pour le dimensionnement de l'ouvrage.

Les essais ont montré que les efforts transversaux se répartissent très régulièrement sur toute la longueur du pont, sans concentration excessive. La déformation du tablier correspond à une torsion longitudinale des poutres dont les contraintes restent faibles en tous points. Une armature générale de répartition est donc suffisante, à l'exclusion de toute concentration d'acier au droit des appuis.