Objekttyp: **Miscellaneous**

Zeitschrift: **Bulletin technique de la Suisse romande**

Band (Jahr): **100 (1974)**

Heft 10: **SIA spécial, no 3, 1974**

PDF erstellt am: **16.05.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

coefficient d'équivalence n assez élevé (18 à 20). Mais il s'agit d'une analyse grossière ne tenant pas compte du déroulement du chantier et, en particulier, des phases de bétonnage.

D'autre part, le coulage du béton sur une ossature soumise à un gradient thermique variable suivant l'heure de la journée risque de modifier sensiblement les flèches évaluées en supposant un état neutre comme état de référence.

Nous pensons que les contreflèches peuvent être estimées avec une précision suffisante en adoptant $E_b = 15\,000\ \mathrm{N/mm^2}$.

4. Contrôles de géométrie

Bien rares sont les ouvrages où les différentes phases de construction (réception des ossatures métalliques, flèches en cours de bétonnage, contrôle du profil en long) sont étudiées systématiquement.

Des constatations assez surprenantes peuvent être faites sur des chantiers dont le déroulement est sans histoire.

En phase « ossature métallique seule », il est rare d'avoir une surface d'appui de dalle conforme au calcul. En particulier, des flèches de l'ordre de $\frac{1}{100}$ de la longueur entre appuis peuvent apparaître en raison de l'ensoleillement de l'ouvrage. De plus, les différents éléments constitutifs peuvent ne pas se déformer uniformément. Une telle situation rend souvent illusoire les contreflèches d'usinage. Notons que ces dernières comportent de plus une certaine tolérance.

Pendant le coulage de la dalle, si le coffrage est rigidement lié à l'ossature, aucune possibilité de rattrapage n'est possible ; en particulier, toute erreur de devers se traduit par un résultat non conforme aux plans.

Il est également important de souligner que les coffrages sont une charge mobile dont l'incidence n'est pas toujours négligeable. Enfin, l'épaisseur de hourdis effectivement réalisée, est variable et une tolérance de $\pm$ 1 cm est à prévoir (soit $\pm$ 5 % de la charge permanente apportée par la dalle).

Ces quelques considérations incitent à traiter avec prudence les relevés en cours de chantier. Si le réglage des niveaux d'appui sur piles est valable, une tolérance sur les flèches en travée doit être admise (de l'ordre de $\frac{L}{500}$, L = portée). Mais toute rupture brutale du profil en long (bosse ou creux) doit être évitée car elle traduirait une erreur grave de traçage.

En conclusion, nous allons tenter d'examiner l'évolution future des ossatures mixtes. L'augmentation du coût de l'acier par rapport au béton tend à augmenter les possibilités des ossatures mixtes.

Certaines variantes de ponts à haubans envisagent des tabliers mixtes pour des portées haubannées de 300 m. Il semble que les évaluations économiques faites rendent de telles solutions compétitives malgré les problèmes de montage.

L'emploi de béton précontraint dans deux directions permet également de réduire les poids d'acier des poutres porteuses.

Des solutions très originales ont même été réalisées en utilisant dans le même ouvrage des éléments différents : dans la partie centrale de l'ouvrage, la travée est formée d'une dalle orthotrope, mais les éléments sur pile sont constitués par une section mixte dont la dalle est en béton précontraint (pont sur l'autoroute Munich-Garmisch, situé près de Schwaiganger). De semblables réalisations montrent les possibilités offertes par les structures mixtes au sens le plus large du terme.

BIBLIOGRAPHIE

CIOLINA, F. : *Cours de constructions métalliques à l'ENPC* (Tome I).

SATTLER : *Theorie der Verbund-Konstruktion* (Ernst und Sohn 1955).

BARNARD et JOHNSON : *Ultimate strength of composite beams* (Proc. Instr. Civ. Engrs. October 1955).

BARNARD et JOHNSON : *Plastic behaviour of continuous composite beams* (Proc Instr. Civ. Engrs Octobre 1955).

SLUTTER et DRISCOLL : *Flexural strength of steel concrete composite beams* (ASCE Avril 1965).

CHAPMAN : *Some considerations in the design of composite Bridges* (Congrès Cardif 1971).

OUDOTTE et GUÉRIN : *Utilisation de la dénivellation des appuis pour les tractions du béton dans une construction mixte acier-béton, en travées continues* (vol. 12 des mémoires de l'AIPC).

CIOLINA, F. : *Ponts à ossature mixte acier-béton* (Annales ITBTP juillet/août 1971).

Adresse de l'auteur :
François Ciolina,
Ingénieur des Ponts et Chaussées,
Professeur à l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées,
Chef du Département Etudes et Calculs à la Compagnie Française d'Entreprises Métalliques (CFEM)
57, bd. de Montmorency
75781 Paris - Cedex 16.

RÉMINISCENCES

Le Bulletin de 1876 à 1883

Dans les pages centrales de ce numéro, nous poursuivons notre voyage à travers le siècle écoulé. Nous faisons la connaissance d'ouvrages d'art encore en service aujourd'hui, ainsi que de rêves jamais réalisés.

P. IX Projet de nouvelles voies de communication entre la ville et la gare de Lausanne, par Henri Verrey, architecte.
La préoccupation de l'auteur est restée actuelle, bien que la gare de Lausanne soit depuis longtemps en ville ! Pourtant, il s'agit là d'un rêve : le Tribunal fédéral s'est établi à Mon-Repos, après un séjour à Montbenon, les allées pour piétons et le jardin public projetés ont regagné les dossiers de leur auteur, de même que la nouvelle route projetée. Qui pourrait se défendre d'une certaine mélancolie en imaginant le visage qu'aurait pu montrer l'avenue de la Gare, si ce projet avait été réalisé ?

P. X Notice sur le pont en ciment sur la Veveyse à Vevey, par E. Deladoey, ingénieur.
L'intérêt de cette notice réside dans le fait qu'elle décrit le premier ouvrage important en béton construit dans le canton de Vaud. Payant d'exemple, pour diffuser ses produits, c'est une

fabrique de ciment française qui a exécuté les travaux.
Bibliographie : chemin de fer à omnibus à vapeur de Zurich à Höngg.
Indépendamment de détails aujourd'hui pittoresques sur le tracé de la nouvelle ligne, le prix de 540 000 fr. pour 5,6 km est digne d'être relevé...

P. XI Pont sur le Rhône à Massongex (photographie). Cet ouvrage, avec ses culées « ornées » de tourelles vaguement moyenâgeuses typiques d'un engouement wagnérien, est encore en service. Il a été doublé en 1903-1904 d'un second tablier métallique, sans perdre ses tourelles caractéristiques.

Vue photographique de l'appareil expérimental pour ascenseur à air comprimé.
Entre 1865 et 1870, une pléiade d'illustres ingénieurs romands se penche sur le problème de la traction des trains sur des lignes à forte pente, spécialement en vue du chemin de fer Lausanne-Ouchy. (Il faut se souvenir que la traction électrique n'était pas née.) Louis Gonin, premier président de la SVIA, développe en collaboration avec la Société genevoise des instruments de physique un dispositif destiné à fournir une force d'appoint pour la traction des trains sur forte pente à l'aide d'un chariot mû par l'air comprimé, par l'intermédiaire d'un piston se mouvant dans un tube souterrain. Les essais du prototype dont la photographie est reproduite ont été assez convaincants pour que le projet bénéficie d'une subvention du Conseil d'État vaudois. Le *Bulletin* de décembre 1879 consacre 19 pages à la description du système projeté et aux enseignements des premiers essais, qui se sont déroulés à Plainpalais (Genève). On sait que le Lausanne-Ouchy a toutefois été un funiculaire à câble, avant d'être transformé en un chemin de fer à crémaillère.

P. XII Essai du grand pont suspendu à Fribourg, le 19 juillet 1881.
Nous trouvons un petit compte rendu des essais de charge ayant précédé la mise en service de l'un des plus fameux ponts suspendus de notre pays. Il est intéressant de voir comment a été appliquée la surcharge (comprenant notamment 200 personnes !) et de lire les résultats des mesures. L'ouvrage n'existe plus aujourd'hui.
Un extrait d'une revue française nous apprend que la mise en service du tunnel sous la Manche est à attendre pour 1891 environ...
Assainissement de la plaine de la Broye.
Il s'agit là d'un extrait d'un long article. Nous avons trouvé intéressant de montrer à quels dangers cette région était exposée avant que ne soit réalisé l'assainissement.

P. XIII C'est en 1881 qu'ont été connus les résultats du concours de projets pour un pont sur le Forth. Qui sait encore que la plupart des propositions prévoyaient un pont « à chaînes de suspension » ? Le projet de Sir Thomas Bouch (fig. 1) était déjà en cours de réalisation lorsque se produisit la terrible catastrophe de la Tay, où des travées de 75 m avaient versé sous l'effet du vent comme un château de cartes, entraînant un train dans leur chute. Les travaux sur le Forth furent suspendus. Bien que les causes de l'accident de la Tay aient été établies comme relevant de vices de construction, le maître de l'ouvrage préféra renoncer à construire un pont suspendu.

P. XIV On trouve ici un plan d'ensemble du projet qui fut réalisé et qui est encore en service aujourd'hui. Un des arguments en faveur de cette construction était qu'elle ne travaillait qu'à 10 kg/mm² alors que la chaîne du projet précédent était sollicitée à 15-16 kg/mm²... Depuis lors, on a cessé de considérer comme aventureuses des portées de 500 m pour des ponts suspendus !

P. XV Locomotives avec roues à double bandage.
Voici que réapparaît le problème des voies en forte rampe. Plutôt que de reproduire la description de ce qu'on nommerait aujourd'hui un gadget, nous avons préféré rendre la plume à un membre de la SVIA d'alors : A. Rodieux présente une critique sobre, mais impitoyable de la solution proposée. C'est l'occasion de relever à quel point les ingénieurs responsables du tracé des nouveaux réseaux ont eu la main heureuse dans le choix des solutions. Malgré toutes les difficultés inhérentes à la construction de lignes comme le Simplon ou le Gothard, si l'on veut conserver les normes des chemins de fer de plaine, ils ont su résister à toutes les propositions plus ou moins convaincantes devant permettre le franchissement de fortes pentes, inaccessibles à la traction par adhérence. Qu'on se représente des tronçons à crémaillère sur le Gothard ou l'accouplement à l'ascenseur à air comprimé de la page XI... 40 ans plus tard, l'introduction de la traction électrique a permis de résoudre les problèmes pour les pentes choisies à la fin du siècle dernier, nonobstant tous les calculs établissant le coût prohibitif de pentes aussi faibles, avec les longs développements qu'elles exigent.

P. XVI Adoption d'une brique suisse normale.
En 1882 déjà, la SIA, soucieuse de rationaliser la la construction et d'arriver aux prix les plus faibles, propose l'adoption d'une brique suisse unifiée (25/12/6,5 cm). Les prix pratiqués alors sont aujourd'hui dignes d'intérêt !

Le compte rendu d'une assemblée générale de la SVIA, tenue en avril 1883 nous montre qu'il était possible de procéder à des essais de matériaux de construction pour la somme de 200 fr. ! On parle également d'entrer en pourparlers avec la *Schweizerische Bauzeitung*. Pourparlers fructueux, puisqu'ils ont abouti 90 ans plus tard à la fusion que nos lecteurs connaissent !
Le compte rendu de la séance du 29 septembre 1883 nous apprend le but visé par les constructeurs de la ligne de chemin de fer du Pont à Vallorbe (on écrivait alors Vallorbes) : le transport de la glace naturelle exploitée par la Société des glacières du lac des Brenets, et secondairement la liaison entre la vallée de Joux et la plaine.
Cette ligne célèbre cette année le 75e anniversaire de sa mise en service.