Ponts en béton armé

Autor(en): **[s.n.]**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin du ciment**

Band (Jahr): **14-15 (1946-1947)**

Heft 13

PDF erstellt am: **29.04.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-145271

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

BULLETIN DU CIMENT

JANVIER 1947 15ÈME ANNÉE NUMÉRO 13

Ponts en béton armé

Importance du béton armé dans la construction des ponts. Les principaux systèmes porteurs et leurs applications pratiques. Augmentation des portées. Entretien et comportement des ponts en béton armé.

Importance du béton armé dans la construction des ponts.

Matériau composé résistant à la compression et à la flexion, économique et pouvant être moulé à volonté, le béton armé a fait ses preuves dans tous les travaux du génie civil et en particulier dans la construction des ponts où il joue un rôle de premier plan. Sa prédestination pour cette branche de la construction a été reconnue de bonne heure de sorte qu'aujourd'hui on possède une expérience qui remonte jusqu'aux premières réalisations en béton armé. A l'origine, celui-ci était un matériau de remplacement, puis il créa toute une nouvelle technique qui supplanta toujours davantage les procédés de construction plus anciens. Le développement du béton armé jusqu'au mode de construction entièrement indépendant et à caractère propre est des plus intéressants.

Pour un pays comme la Suisse, avec ses nombreuses vallées et ses réseaux de routes et de chemins de fer très denses, la construction des ponts est une tâche toute naturelle, aussi le béton armé s'est-il rapidement imposé pour franchir économiquement les obstacles naturels.

2 Les principaux systèmes porteurs et leurs applications.

Les **systèmes porteurs** les plus employés en béton armé pour les ponts sont:

A. Les **arcs** (voûtes pleines, évidées ou à nervures; encastrées, à articulations, etc.)

— avec superstructure, c'est-à-dire tablier disposé au-dessus de l'arc, ou

— tablier suspendu à l'arc.

B. Les **poutres** et **cadres:**

poutres de diverses sections (rectangulaire, en T, en caisson, en U, etc.)

poutres en treillis (plus rares);

dalles lorsque la hauteur est petite par rapport à la largeur;

cadres formés par des poutres et des poteaux.

Le choix du système porteur dépend des conditions locales. Parmi les principales sujétions, citons: l'adaptation aux **exigences du trafic,** le **coût de l'exécution** et les **frais d'entretien,** la **résistance du terrain,** l'**harmonisation avec le paysage.**

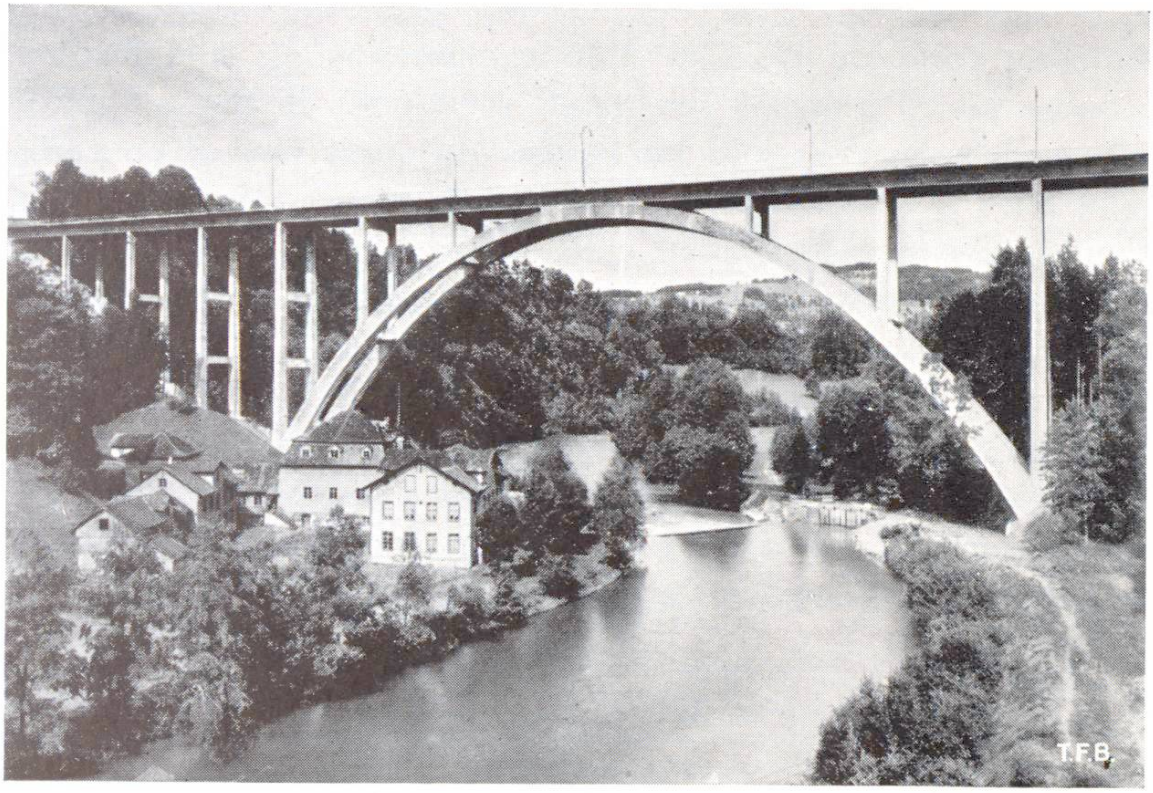


Fig. 1 Pont du Fürstenland près de St. Gall, construit en 1937/39. Voûte de 135 m de portée et 44,9 m de flèche. Les viaducs de raccordement sont constitués par des ponts en cadre et des poutres-tabliers intercalaires prenant appui sur les encorbellements des cadres. (voir bibl.)

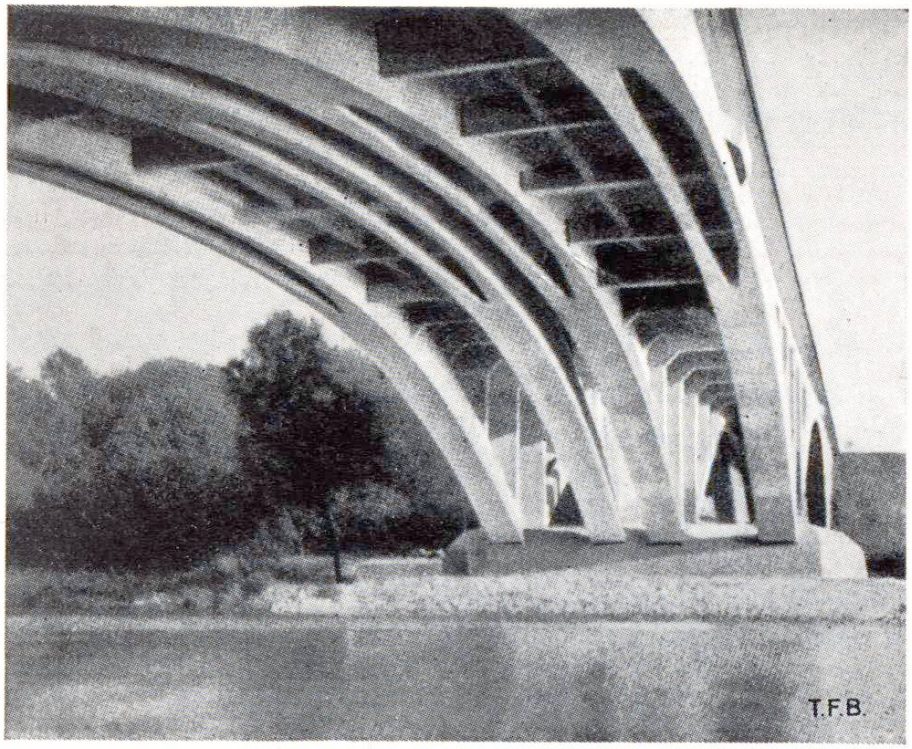


Fig. 2 Pont-route sur le Danube près de Leipheim (Allemagne). Voûtes jumelles élégies à 3 articulations. Portée ∾ 80 m (voir bibl.)

Exemples de voûtes de grande portée.

Le **viaduc de Langwies,** de la ligne Coire-Arosa, construit en 1912/14, était à cette époque, avec les 100 m. de portée de ses grandes voûtes jumelles raidies transversalement, le plus grand pont-voûte en béton armé du monde (voir Bulletin du Ciment No 8/1934). La fig. 1 montre le **pont du Fürstenland** près de St-Gall, pont-route à voûtes jumelles contreventées de 135 m. de portée et 44.9 m. de flèche, dont le tablier est formé par une poutre en caisson comportant 4 parois. Le **pont de Lorraine** des C.F.F. à Berne, construit en 1938/39 au-dessus de l'Aar pour 4 voies de chemin de fer, a une voûte de 150 m. de portée et 34.8 m. de flèche, qui est la plus grande et la plus lourdement chargée de la Suisse. Elle a un profil en caisson comptant 4 parois et pèse 20'000 t. y compris la superstructure et le ballast. Le **pont de Plougastel** (France), érigé de 1926—1930, a 3 arcs en béton armé de ∾ 180 m. de portée.

Autres types de ponts en arc.

Les grandes voûtes des viaducs mentionnés sont toutes **encastrées,** c'est-à-dire sans articulations, solution particulièrement avantageuse aux points de vue constructif et économique, mais qui nécessite un **bon terrain.** Lorsque le sol est mauvais, on choisit en général l'**arc à trois articulations** qui est aussi moins sensible aux variations de température. La Suisse compte un certain nombre

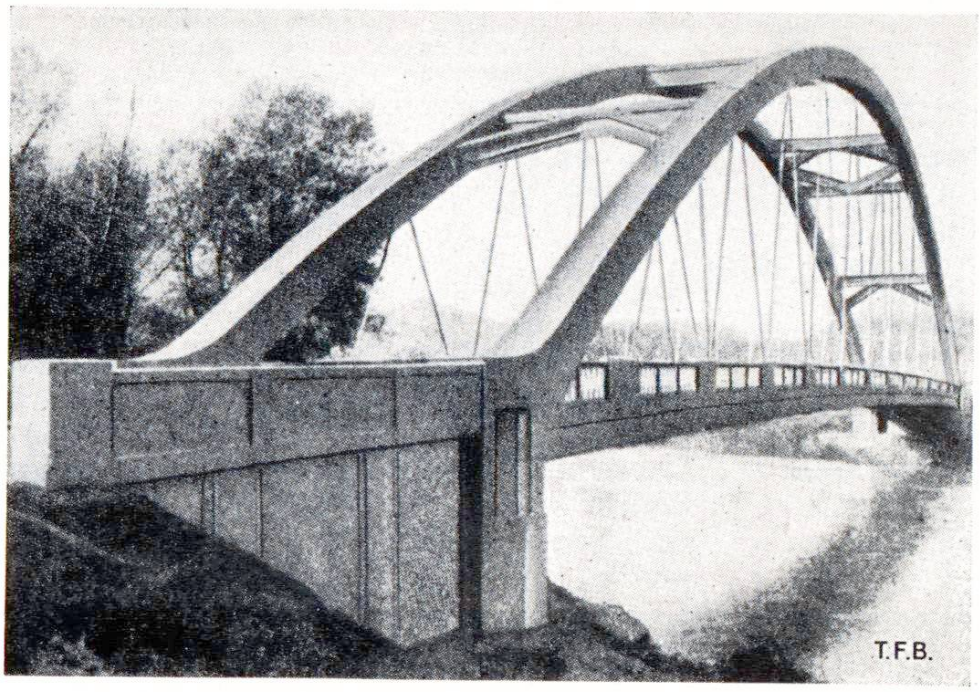


Fig. 3 Pont-route de la Coudette (France). Bow-string à liaisons triangulées de 111 m de portée (voir bibl.)

de ponts à 3 articulations, dont plusieurs sont du type préconisé par Maillart, c'est-à-dire voûte en caisson et tablier formant l'extrados de la voûte à la clef. L'intéressant pont-voûte à 3 articulations de la fig. 2 a été construit en Allemagne; on y retrouve la conception de Maillart. Les **arcs à deux articulations** sont en général pourvus de **tirants** dont le but est d'éviter la poussée horizontale sur les culées; le **tablier** est **suspendu** aux arcs (fig. 3). Dans le cas d'un gabarit restreint sous le tablier (p. ex. gabarit de navigation), les ponts en arc à tablier suspendu permettent de franchir de larges obstacles sans piliers intermédiaires (pont sur le

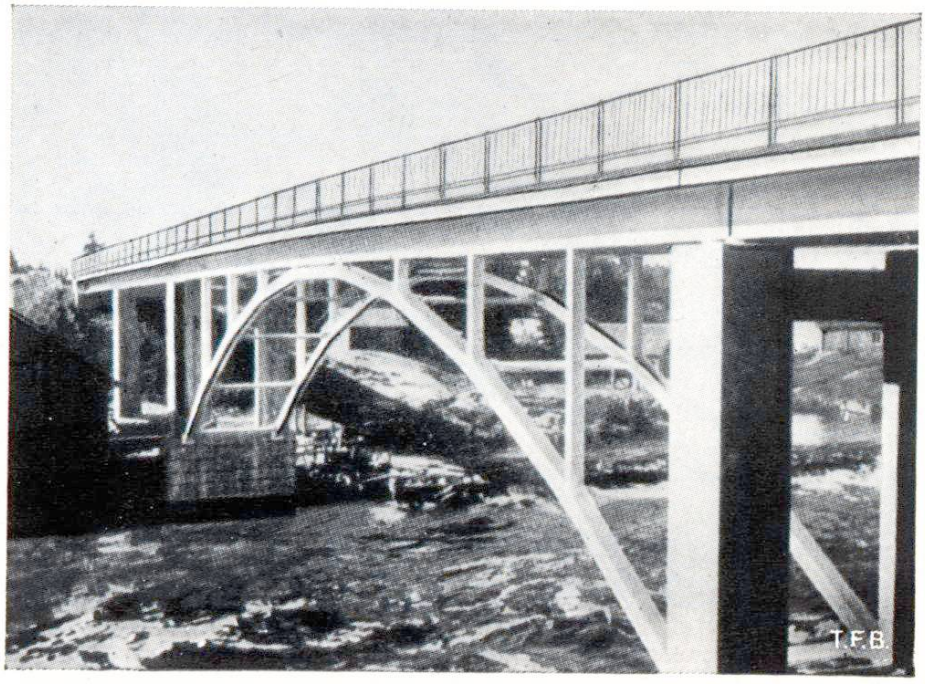
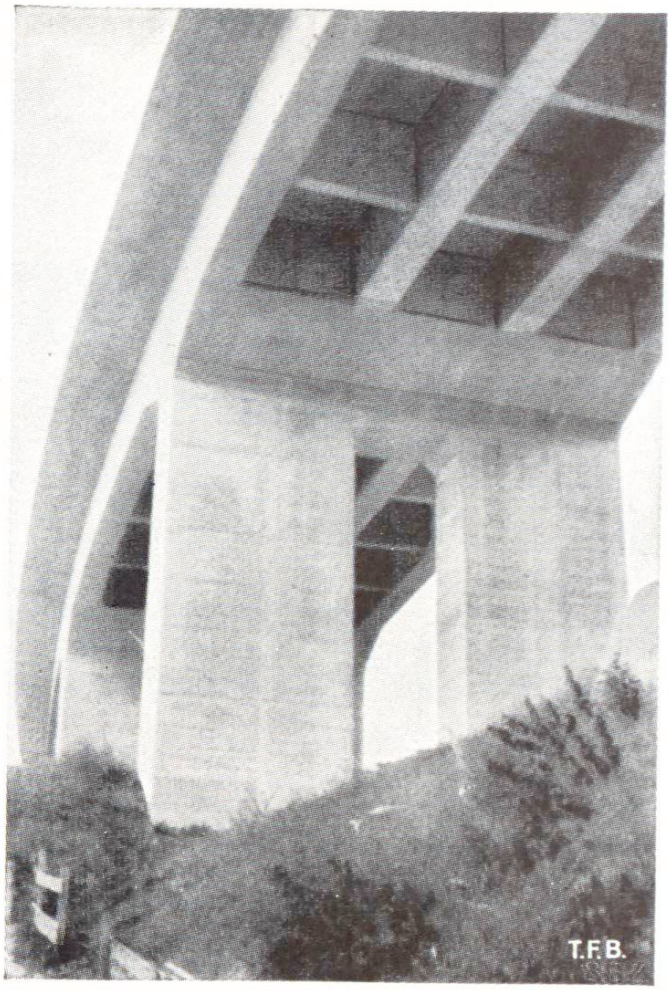


Fig. 4 Pont de Koskenniska sur la rivière Kymi, Finlande. Arc brisé raidi par le tablier. Portée 40 m (voir bibl.)

5 Fig. 5 Viaduc de la nouvelle ligne de Lorraine à 4 voies des CFF à Berne, construit en 1938/39. Pont en cadre à pilier résistant à la torsion et treillis de poutres constitué par une poutre maîtresse par voie et des entretoises (voir bibl.)



Brenno près de Biasca: voûtes jumelles encastrées et contreventées d'une portée de 78 m.). Les **arcs brisés raidis par le tablier** — système Maillart — sont caractérisés par la solidarité statique du tablier et de la voûte. Le tablier, élément raidisseur, devient plus fort; il soulage l'arc polygonal qui s'amincit (fig. 4). Dans quelques ponts en arc, on a aussi fait appel aux parapets du tablier pour raidir les voûtes jumelles contreventées (p. ex. pont de Gueuroz sur les gorges du Trient, Valais, portée 98.6 m.). Dans le pont de Laxgraben (Furka) le tablier est constitué par une dalle-champignon.

Ponts-poutres.

Les ponts-poutres de grandes dimensions sont construits surtout en pays plat où une ligne droite s'intègre mieux dans le paysage. Il faut naturellement que l'exécution de piliers intermédiaires soit possible. La portée des ponts-poutres ne peut pas atteindre celle des ponts-voûtes. Suivant la forme de la section (coupe transversale), on distingue les **ponts-dalles,** pour une faible hauteur de construction et de petites portées et les **ponts-poutres** pour les portées plus importantes. Dans les **ponts à poutres en T,** le tablier et les poutres principales sont statiquement solidaires; le tablier

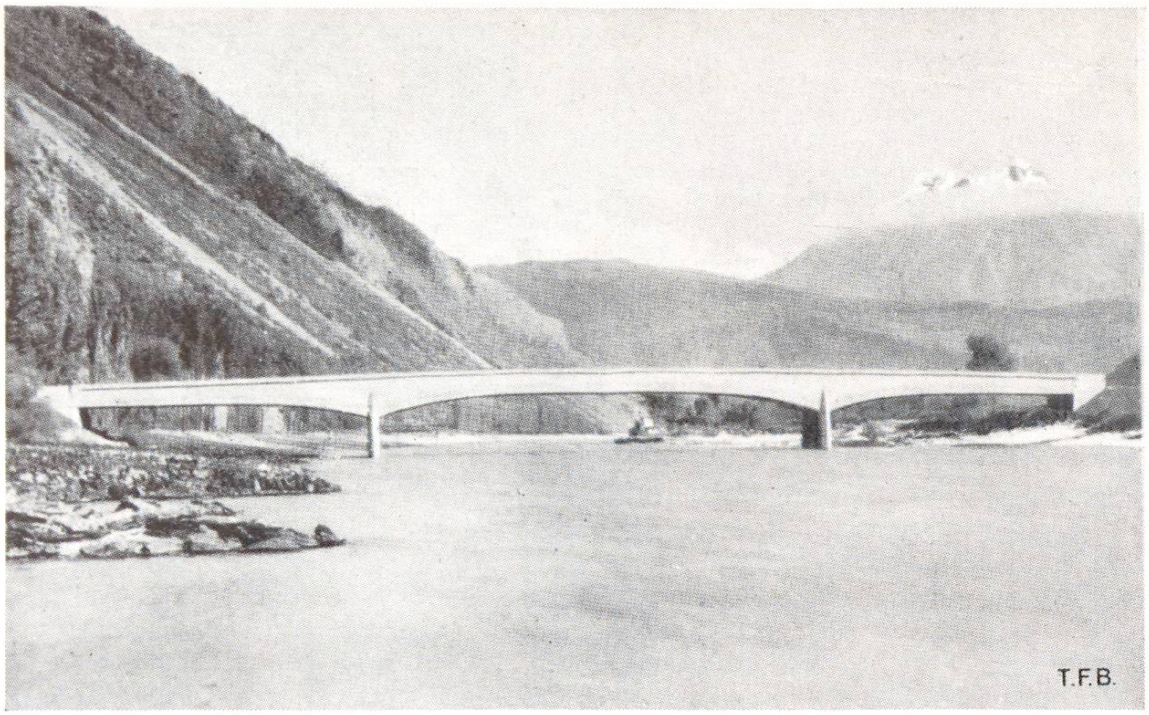


Fig. 6 Pont-route de Dorénaz sur le Rhône (Valais), construit en 1932/33. Travées de 30.5, 45 et 30,5 m. Section en H (Photo empruntée au rapport No. 99 du LFEM)

fait partie des poutres. Les **ponts en forme d'auge** (en U) résultent de la nécessité de disposer les poutres principales de rive au-dessus du tablier par suite de la hauteur de construction disponible. Les poutres simples reposent sur deux, les poutres continues sur plusieurs appuis. Les **ponts en cadre** sont constitués par des poutres et des poteaux qui forment une ossature résistant à la flexion, un cadre. Dans ce cas, les poutres ne reposent pas sur des piliers massifs par l'intermédiaire d'articulations, mais elles sont reliées directement à des poteaux plus ou moins élancés (fig. 5, voir aussi fig. 1). Le pont-route de Dorénaz sur le Rhône (Valais) a une travée médiane de 45 m. C'est le pont-**poutre** (cadre) en béton armé qui a la plus grande portée de la Suisse (fig. 6).

Grâce à la technique du **béton précontraint**, on peut augmenter les portées des ponts-poutres. La fig. 7 montre le montage du pont de Luzancy sur la Marne en France. Ce pont a une portée de 55 m.; il se compose de 3 poutres en caisson et de dalles intercalaires. A part le revêtement du tablier de 5 cm. d'épaisseur, il est constitué uniquement par des éléments de béton préfabriqués. Construit selon de nouveaux principes, c'est un exemple remarquable de l'application très poussée de la précontrainte.

Développement des ponts en béton armé. Augmentation des portées.

Le développement des ponts en béton armé depuis les premières réalisations jusqu'à nos jours ressort du tableau suivant:

Ponts-voûtes	Lieu	Date de la construction	Contrainte admissible du béton: Compression à l'arête	Portée
Pont-route des Fabriques de Ciment «Jura»	Wildegg Argovie	1890	35 kg./cm²	41.50 m.
Pont de chemin de fer de la ligne Coire-Arosa	Langwies Grisons	1912/14	45 kg./cm²	100 m.
Pont à 4 voies des CFF	Ligne de Lorraine, Berne	1938/39	70/100 kg./cm²	150 m.
Pont pour route et chemin de fer	Traneberg Suède	1932/33	100/120 kg./cm²	181 m.
Pont-route	Sandö Suède	1942/43		264 m.

Pour l'exposition universelle de Rome, qui aurait dû avoir lieu après 1940, on avait terminé les plans d'un arc en béton armé en forme de demi-cercle de 330 m. de portée. Du sommet de cet arc gigantesque, 165 m. au-dessus du sol, 1000 personnes auraient pu admirer le panorama de la Ville Eternelle.

Des perspectives insoupçonnées s'ouvrent au béton armé pour franchir les obstacles naturels. Le progrès dépendra avant tout de

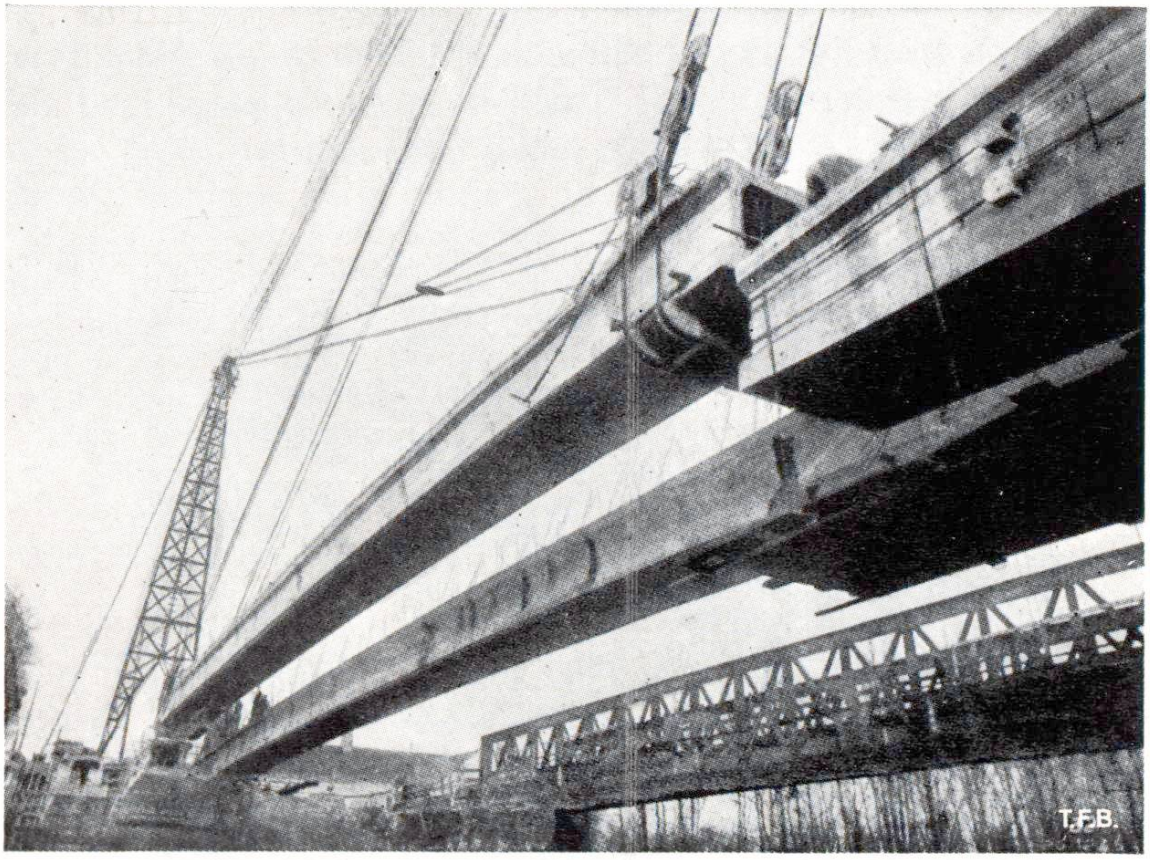


Fig. 7 Pont-route de Luzancy sur la Marne (France), inauguré en 1946. Pont-poutre de 55 m de portée. Hauteur de construction prescrite 1 m 30. Montage des poutres tubulaires précontraintes. Chaque poutre se compose de 22 éléments préfabriqués solidarisés au moyen d'armatures tendues (voir bibl.)

 l'utilisation encore plus rationnelle du béton jusqu'à la limite de son rendement et du perfectionnement des techniques d'exécution, en particulier de la construction des cintres.

Entretien et comportement des ponts en béton armé.

Les ponts en béton armé ne sont pas seulement économiques dans l'exécution mais aussi en service, car ils n'exigent pratiquement pas d'entretien lorsque le béton est fabriqué convenablement. En outre, l'expérience montre qu'ils se comportent fort bien sous les surcharges du trafic et qu'ils ont une sécurité élevée. Grâce à la construction monolithique, les ponts en béton armé donnent, quand on y roule, l'impression d'une stabilité supérieure, à tel point que l'on éprouve directement la sécurité de l'ouvrage.

Bibliographie:

Ing. R. Maillart: Ponts-voûtes en béton armé. Bulletin du Ciment No. 8, 1934.

Ing. R. Maillart: Ponts en béton armé à voûtes nervurées et superstructures solidaires. Revue polytechnique suisse, tome 112, No. 24, 10 déc. 1938.

Ing. A. Sarrasin: Béton armé. Contributions à l'étude de la création de possibilités de travail. Questions techniques No. 10, F. Rouge & Cie. S.A., Lausanne, 1945.

Ing. A. Brunner: Le pont du Fürstenland près de St-Gall. Tirage à part de la Rev. pol. suisse, tome 118, Zurich, 1941.

Dr. h. c. A. Bühler: Les ouvrages d'art de la nouvelle ligne de Lorraine des CFF à Berne. Tirage à part de la Rev. pol. suisse, tome 116, Zurich, 1940.

Prof. Dr. O. Hannelius: Nouveaux ponts et bâtiments en Finlande. Rapport No. 38 du LFEM, Zurich, 1940.

N. Esquillan: Le Pont de la Coudette sur le Gave de Pau. Travaux, No. 129, mars 1944. — L'Entreprise du 16 septembre 1944.

M. Lalande: L'emploi du béton précontraint dans la préfabrication des ouvrages d'art. Le pont de Luzancy sur la Marne. Travaux, No. 142, août 1946.

Prof. F. Hübner: Observations faites dans la pratique du béton armé et les enseignements qu'elles comportent pour la construction des ponts en particulier. XIIIème rapport annuel de la Société Suisse des fabricants de ciment, chaux et gypse, 1923.

Pour tous autres renseignements s'adresser au

SERVICE DE RECHERCHES ET CONSEILS TECHNIQUES DE L' E. G. PORTLAND
WILDEGG, Téléphone (064) 8 43 71

607 / 125 s / 47