Zeitschrift: IABSE congress report = Rapport du congrès AIPC = IVBH Kongressbericht

Band: 1 (1932)

Rubrik: Free discussion of question IV3

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: 05.07.2025

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

aux essais et qui comportaient des armatures en acier, avaient été exécutées avec du ciment alumineux de Tata (Hongrie) et des poutres vieilles de 7 et de 3 jours accusèrent une résistance plus élevée que celle de poutres en ciment de haute résistance datant de 28 jours. Il est superflu d'insister sur l'importance que ceci présente, lorsque dans la construction de ponts à poutres de grandes portées, on se trouve obligé de démonter les coffrages au bout de quelques jours seulement.

Discussion libre

Freie Diskussion

Free discussion :

L. SANTARELLA,
Professeur à l'École Polytechnique de Milan.

La configuration et la nature du terrain, les caractéristiques de la vallée ou du cours d'eau à franchir ne donnent souvent pas à l'auteur du projet de larges possibilités dans le choix du type de construction à adopter pour le pont.

Le franchissement de vallées profondes ou de cours d'eau souvent encaissés, dans les régions montagneuses, où l'on trouve presque toujours une bonne roche de fondation, peut être réalisé par la disposition en arc, qui est la plus convenable pour un pont.

Les constructeurs italiens, pour peu que ce soit possible, donnent la préférence à l'arc pour des motifs principalement économiques et esthétiques ; toutefois, pour le franchissement de torrents à lit élevé qui, pendant la période des pluies, passent avec violence de l'étiage, avec un débit de peu de mètres cubes par seconde, à des crues très importantes, ou sur des terrains de faible consistance, l'arc ne représente plus la solution la plus favorable, à moins que pour des franchissements de portée réduite on n'ait recours à des flèches fort abaissées. Il n'est souvent pas possible d'abaisser la pente des accès au delà des limites des exigences du trafic routier, la cote du plan routier n'est pas susceptible d'être élevée et souvent la poussée transmise aux fondations par un arc surbaissé dans les terrains généralement incohérents peut créer des doutes sérieux sur la stabilité du bloc de fondation.

Il faut donc faire appel à des dispositions rectilignes. Malgré la préférence pour les arcs, la construction à poutres a eu toutefois, même en Italie, des applications multiples en ce qui concerne forme, dimensions et caractéristiques statiques.

La technique moderne s'oriente vers une utilisation plus poussée des hautes propriétés des matériaux en ciment et vers des méthodes de fondation perfectionnées, qui permettent des formes structurales légères et solidaires.

Là où les conditions de stabilité et de résistance sont bonnes, la faveur va à la poutre continue qui normalement est limitée à trois ou quatre travées, rarement plus, et qui se répète un certain nombre de fois jusqu'au franchissement de la largeur totale du cours d'eau, avec les joints nécessaires pour la

dilatation élastique et thermique et pour le retrait. Les ponts de ce genre présentent presque toujours, en plus de la continuité de la poutre sur un certain nombre de travées, la solidarité avec les piles. Les diverses travées arrivent

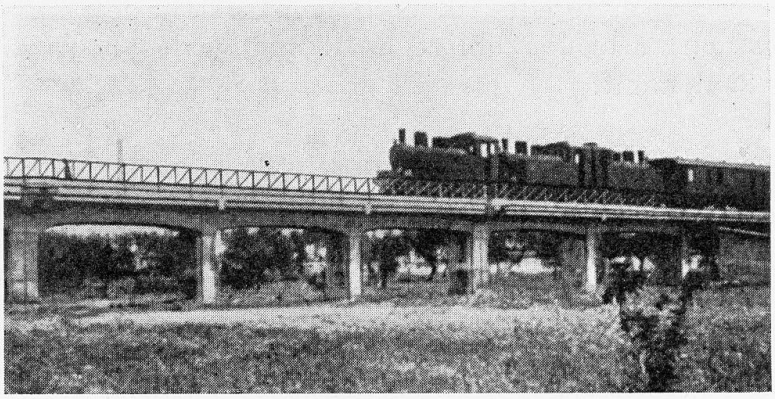

Fig. 1. — Pont-viaduc de Bari = Brücke bei Bari = Bridge at Bari.

ordinairement jusqu'à des ouvertures de 20 à 25 m., quelquefois même au delà.

Même dans les ponts en arc, en général, les accès sont constitués par des travées rectilignes continues et solidaires des piles.

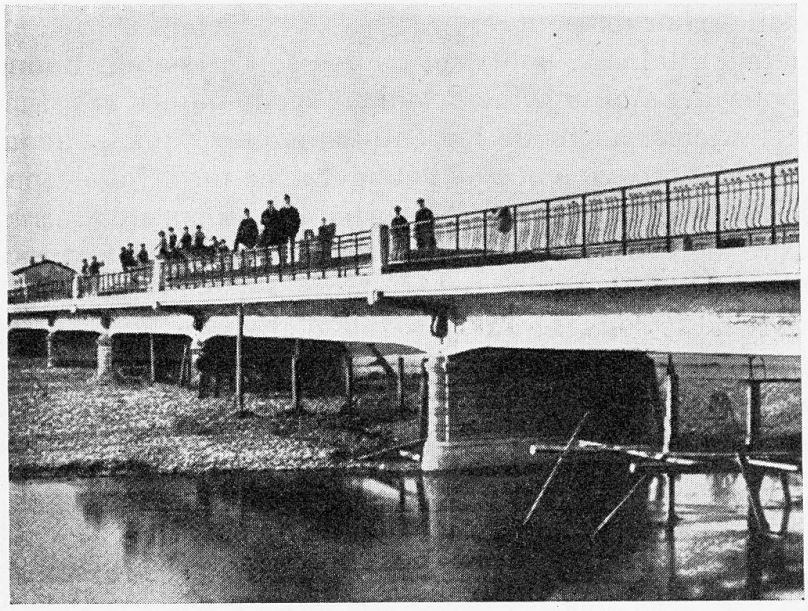

Fig. 2. — Pont de Mozzanica sur le Serio
= Brücke bei Mozzanica über den Serio = Bridge at Mozzanica over the Serio.

Parmi les ponts italiens à poutres nous citerons le pont-viaduc de Bari (fig. 1) pour les Chemins de fer de Calabro-Lucans, le pont étant constitué par des groupes de trois travées chacun, continues et solidaires des piles. Nous mentionnerons en outre le pont de Mozzanica sur le Serio.

Ce pont (fig. 2) de 145,70 m. de portée, est divisé en trois groupes de trois

travées, dont chacune constitue une poutre continue ; ouvertures 15,25 m., 18,40 m., 15,25 m. Le tablier a 7,50 m. de large et est porté par 4 nervures principales.

Le pont sur le Fiuzzo (fig. 3), par contre, est un viaduc comportant une

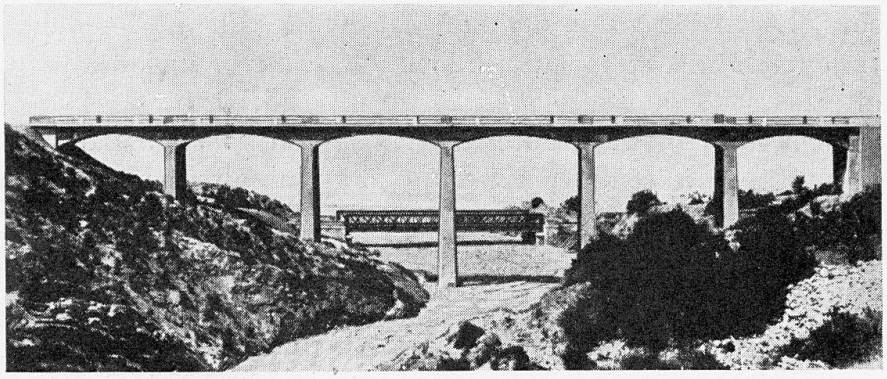

Fig. 3. — Pont sur le Fiuzzo = Brücke über den Fiuzzo = Bridge over the Fiuzzo.

seule poutre à six travées, dont les deux travées de rive ont 14,80 m. et les autres 16,80 m. d'ouverture.

La poutre a deux nervures principales seulement, portant un tablier de 6,00 m. ; elle a un moment d'inertie variable et elle est solidaire des piles qui

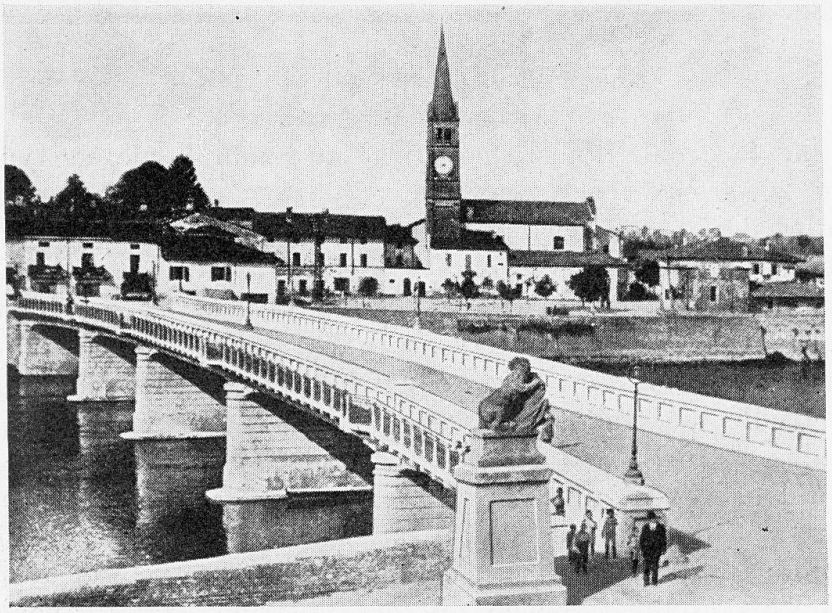

Fig. 4. — Pont sur l'Adda à Pizzighettone
= Addabrücke bei Pizzighettone = Bridge over the Adda at Pizzighettone.

sont fort sveltes. La dilatation thermique de la poutre est permise précisément par cette sveltesse des piles et par des appuis pendulaires disposés sur les culées.

Ce sont les types de pont avec palier supérieur qui sont les plus usités en Italie.

Plus rarement, on adopte les types de pont avec palier intermédiaire ou inférieur porté par deux poutres maîtresses formant parapet; ces dispositions sont plus coûteuses que les types à palier supérieur.

Le pont sur l'Adda à Pizzighettone (fig. 4) est constitué par des poutres-parapets avec tablier supérieur large de 8,00 m. et s'élargissant à 12,00 m. vers les accès. La portée totale du pont est de 126,40 m., les deux travées de rive sont indépendantes et mesurent 24,00 m. d'ouverture tandis que les trois travées centrales sont de 25,70 m., 27,00 m., 25,70 m.

En Italie on a largement adopté aussi les poutres encastrées là où le terrain a été jugé apte à réaliser un banc d'appui absolument immobile. Ce sont des types moins intéressants que les poutres simples, si l'on tient compte que généralement les culées doivent être fort développées et exigent un échafaudage suffisamment robuste.

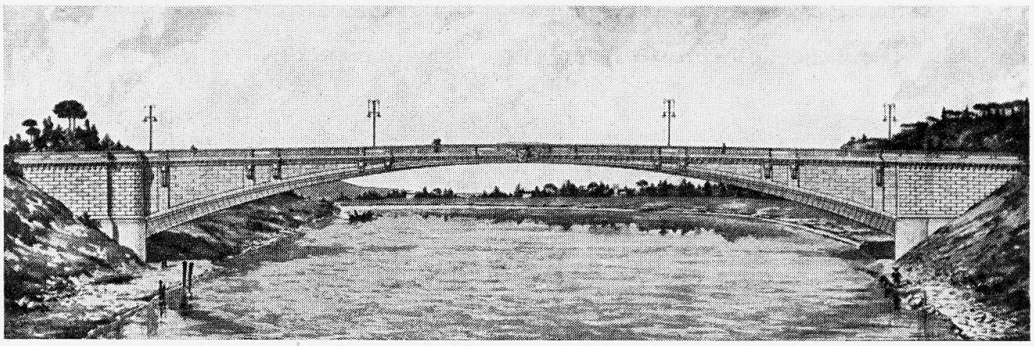

Fig. 5. — Ponte del Risorgimento à Rome.

Le pont sur le canal Boicelli constitue un exemple de ce type, avec une ouverture de 20,00 m. et engagement de 8,00 m. dans la terre. Les nervures sont au nombre de 7 et supportent un palier de 11,00 m. de large.

Parmi les types à poutres encastrées aux extrémités et solidaires avec les culées, nous pouvons considérer aussi les ponts en arc fortement surbaissé solidaires du palier. Les ponts à structure cellulaire constitués par des parois minces verticales longitudinales en ciment armé reliant deux dalles, dont la première ou dalle d'extrados forme le plan de la chaussée et la seconde ou dalle d'intrados est fortement surbaissée, peuvent être comparés à des poutres encastrées à leurs extrémités avec un moment d'inertie variable. Un pont célèbre, construit d'après ce type, est le Ponte del Risorgimento à Rome (fig. 5), avec une portée de 100 m., et une flèche de 10 m., et un rapport d'un dixième; d'autres applications en ont été faites en Italie, avec des portées moindres, mais plus surbaissées encore. Je cite ce pont qui est relativement vieux; il a été construit pour l'exposition de Rome de 1910; il est encore aujourd'hui le pont en béton armé le plus important de ce genre.

Ce sont des dispositions dans lesquelles la solidarité entre les diverses parties est fort appréciable. Nous citerons le pont sur le Busento à Cosence (fig. 6) avec une portée de 37 m. et une flèche de 2,40 m. et un rapport de 1 à 15 environ. Enfin le pont, encore plus svelte, de Calvene (fig. 7) sur l'Astico avec 34,50 m. de portée et 2,00 m. de flèche. Ce pont fort léger, construit en

1908 suivant le projet du Prof. Danusso est le pont le plus surbaissé d'Italie, avec un rapport de 1 à 17 environ. Ce sont des types de ponts constitués par des poutres de portée limitée, simplement appuyés sur des pilotis en ciment armé, enfoncés à refus, et dont les têtes sont connectées par une traverse sur laquelle des montants en diagonale supportent le plan d'appui des poutres,

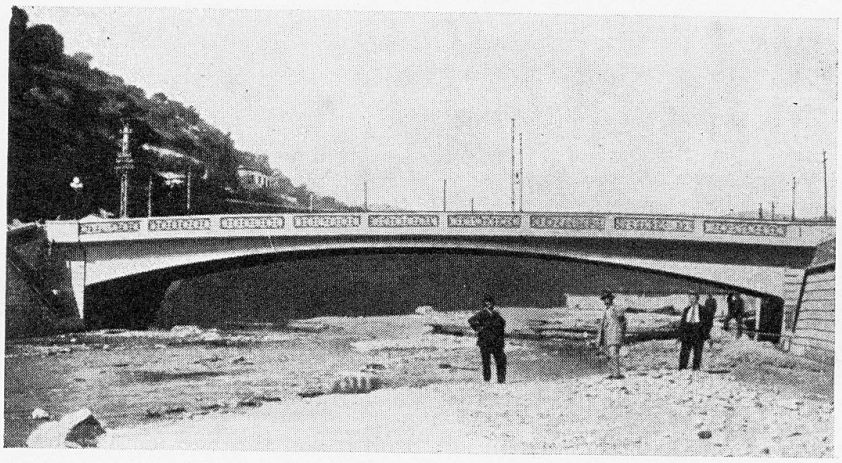

Fig. 6. — Pont sur le Busento à Cosence
= Busentobrücke bei Cosenza = Bridge over the Busento at Cosenza.

qui sont particulièrement répandus dans les régions d'assainissements de terrains. En fait, la conception est extrêmement simple, voire même élémentaire.

Par suite de la mobilité de certains terrains non cohérents, de formation

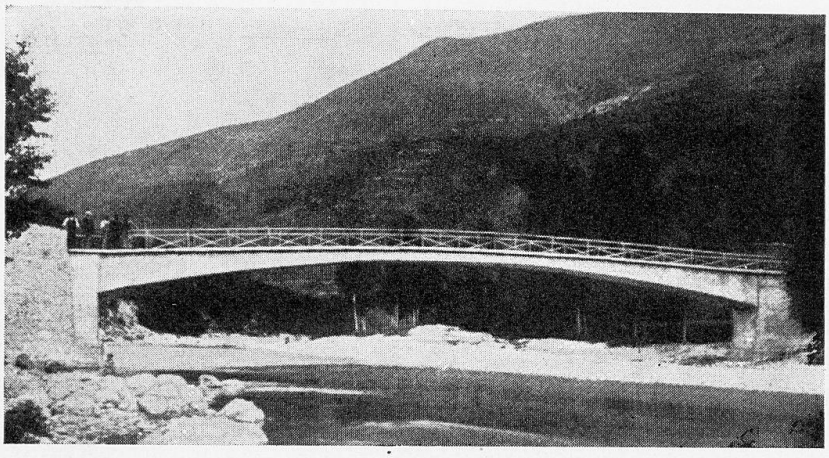

Fig. 7. — Pont de Calvene sur l'Astico = Asticobrücke bei Calvene
= Bridge over the Astico at Calvene.

récente, et en vue d'obtenir des structures portantes de peu de hauteur avec des fondations d'exécution rapide, les ponts de ce genre se sont montrés fort intéressants et économiques, surtout dans les régions d'assainissement de terrains.

Quand il s'agit de portées plus importantes, le support par de simples pilotis cède la place à la pile massive et la poutre cesse d'être intéressante. Pour rester dans les limites économiques convenables, on pourra réaliser des solu-

tions plus favorables avec des poutres en porte-à-faux, des poutres à articulations statiquement déterminées.

Le pont de Bondanello sur le Secchia (fig. 8) comporte trois travées de 20,10 m. chacune ; le tablier de 7 m. de large est porté par des poutres-parapets indépendantes qui, afin de réaliser une légèreté maximum, ont un con-

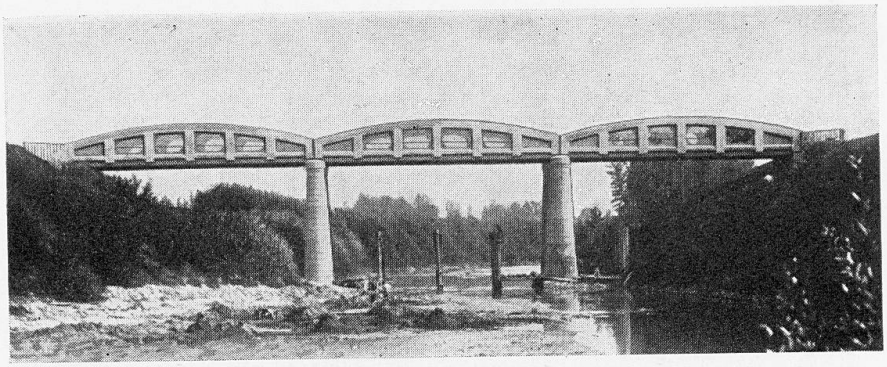

Fig. 8. — Pont de Bondanello sur le Secchia
= Secchiabrücke bei Bondanello = Bridge over the Secchia at Bondanello.

tour supérieur parabolique et sont perforées comme des poutres à treillis à mailles. Les piles sont, elles aussi, rendues plus légères grâce à des cavités internes, de sorte qu'on peut les considérer comme formées par deux piles por-

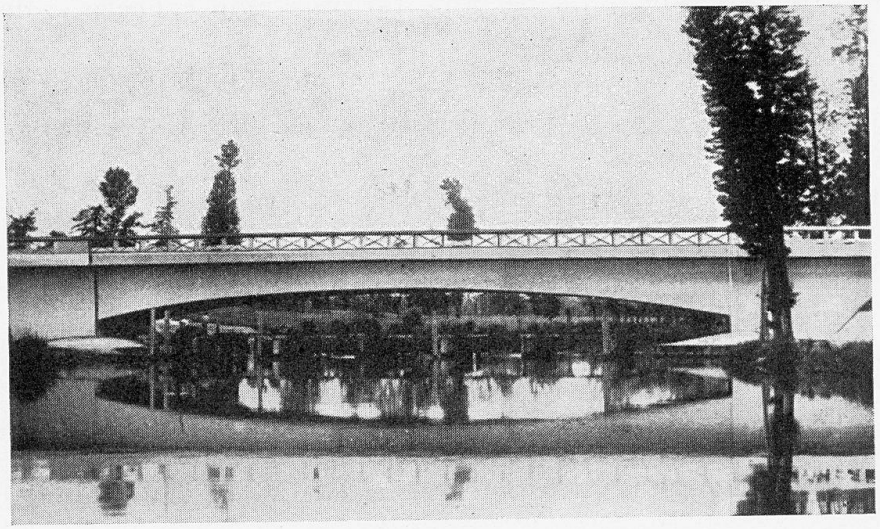

Fig. 9. — Pont sur le Lambro à Melegnano = Lambrobrücke bei Melegnano
= Bridge over the Lambro at Melegnano.

tantes, connectées entre elles par une dalle. Les fondations ont été exécutées avec des caissons en ciment armé.

Nous citerons encore le pont sur le Lambro à Melegnano (fig. 9) avec portée de 35 m., à structure légère réalisée en prolongeant la poutre entre les relevés d'appui avec des consoles lestées, qui réduisent les moments de flexion positifs en produisant des moments négatifs sur les appuis.

Le pont de Melegnano a un tablier de 12 m. de large et est porté par 7 nervures principales avec dalle inférieure seulement en correspondance avec les appuis ; la saillie des parties en porte-à-faux est de 9 m. ; les appareils d'appui sont du type pendulaire en béton armé. La ligne esthétique de ce pont est satisfaisante.

Le pont de Gjoles (fig. 10) en Albanie sur la route Durazzo-Scutari, que

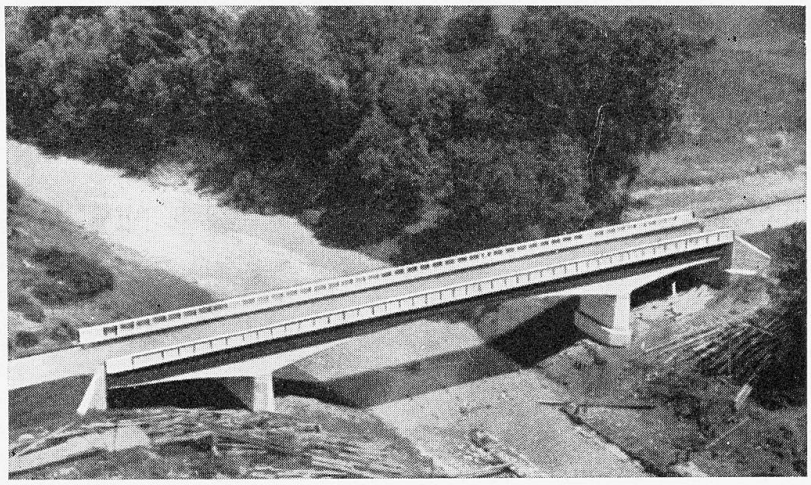

Fig. 10. — Pont de Gjoles en Albanie = Brücke bei Gjoles in Albanien = Bridge at Gjoles in Albania.

nous citons ici, du fait qu'il a été construit par une entreprise et par des techniciens italiens, a une travée centrale de 42 m. et deux travées en porte-à-faux de 15 m., le tablier de 7 m. est soutenu par deux nervures principales seulement. Les saillies sont lestées dans la partie extrême seulement. Les appareils d'appui sont en acier fondu. Le terrain très mauvais de la région où il

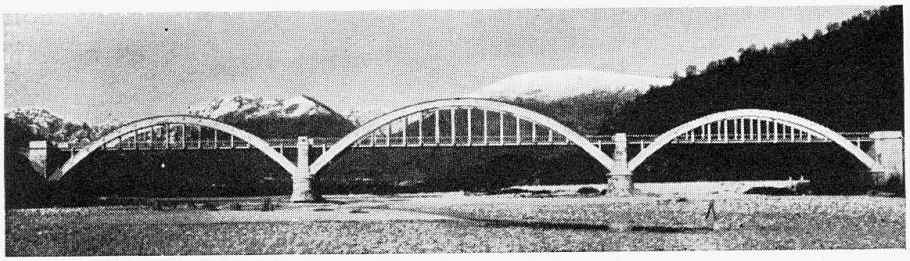

Fig. 11. — Pont de Sequals sur le Meduna = Medunabrücke bei Sequals = Bridge over the Meduna at Sequals.

fallait construire le pont, a conduit à adopter la disposition statiquement déterminée ; en outre, pour parer à l'impétuosité des crues, on a prévu une grande travée centrale de 42 m. Les fondations des deux piles ont été réalisées avec deux palpanches en fer enfoncées jusqu'à 18 m. de profondeur, avec des pilotis en béton armé à l'intérieur des palpanches et coulée de béton dans la partie supérieure à une hauteur de 3 m.

Dans les pont-canaux on a beaucoup appliqué les structures rectilignes, la section du canal constituant la structure portante.

Nous citerons entre tous le pont-canal sur le Brembo près de Filago. Ce pont-canal comporte 31 travées de 15 m. chacune qui couvrent la large dépression de la vallée, et un arc de 56 m. de corde qui franchit le lit du fleuve. Les poutres sont soutenues par des chevalets qui se dédoublent entre chaque paire de travées pour former le joint de dilatation, la poutre portante est constituée par les parois du canal, hautes d'environ 2 m. et qui sont continues sur trois appuis et solidaires des chevalets, eux-mêmes fort sveltes.

On a construit aussi des ponts à poutres à treillis avec mailles triangulaires et quadrangulaires, imitant les types analogues de structures métalliques, poutres paraboliques et poutres Vierendeel, mais leur application en Italie a été restreinte à cause du coût élevé du fer et des coffres en bois en comparaison du béton.

Ce rapide aperçu des formes de ponts à poutres les plus usitées en Italie

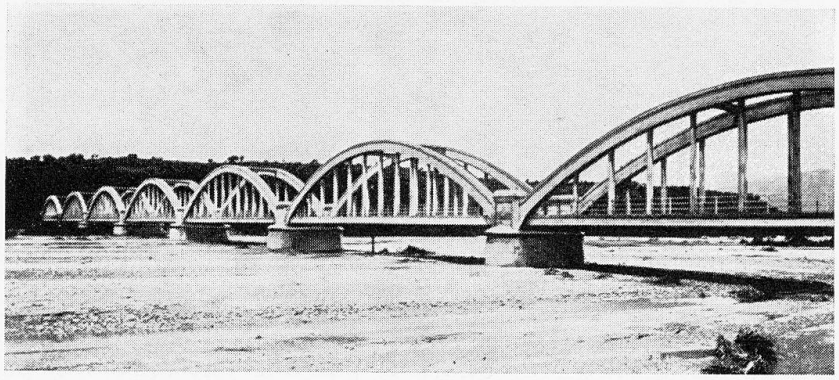

Fig. 12. — Pont sur le Lao à Cosence = Laobrücke bei Cosenza = Bridge over the Lao at Cosenza.

doit être complété par quelques mots sur les ponts à arcs supérieurs avec poussée éliminée et palier suspendu. Ces types de ponts sont comparables aux types à poutres, du fait qu'ils présentent aux assises des réactions verticales.

Nous rappellerons quelques ouvrages récents exécutés en Italie pour des franchissements pour lesquels, à cause de la petite différence de niveau entre le plan routier et les eaux, il n'a pas été possible de disposer l'arc en dessous du palier. Le pont de Sequals (fig. 11), sur le torrent Meduna, a un palier intermédiaire avec trois arcs à poussée éliminée avec trois ouvertures de 46,20 m., 56,00 m., 46,20 m. respectivement.

Le pont sur le torrent Lao (fig. 12), dans la province de Cosence, est un viaduc de près de 300 m. de longueur, avec sept travées ayant chacune 40 m. d'ouverture, largeur de palier 5,20 m.

Le pont sur le torrent S. Bernardino à Intra est un pont ferroviaire, à une seule travée, et constitue l'ouvrage le plus important exécuté en Italie parmi ces types, puisqu'il mesure 74 m. de corde et 15,60 m. de flèche. La section de l'arc est en double T ; les tirants qui soutiennent le palier ont 4 m, d'interaxe et 0,40 $\times$ 0,50 m. de section.

Les ponts de ce type demandent en général une armature métallique impor-

tante, supérieure à celle des ponts à arc sous-jacent ou à simples poutres. On dispose d'excellents bétons de ciment à des coûts relativement plus bas en Italie qu'en d'autres pays, mais le fer coûte plus cher, devant être importé. Pour ce motif, les structures en béton armé les plus répandues en Italie sont celles où prévalent les efforts à la compression.

Les ponts avec arcs supérieurs et poussée éliminée sont plus coûteux en Italie ; les simples poutres rectilignes coûtent moins et les types à arcs sous-jacents sont plus économiques.

De notre expérience il résulte que, considérant trois ponts à construire dans des conditions comparables, le premier à arcs supérieurs et poussée éliminée,

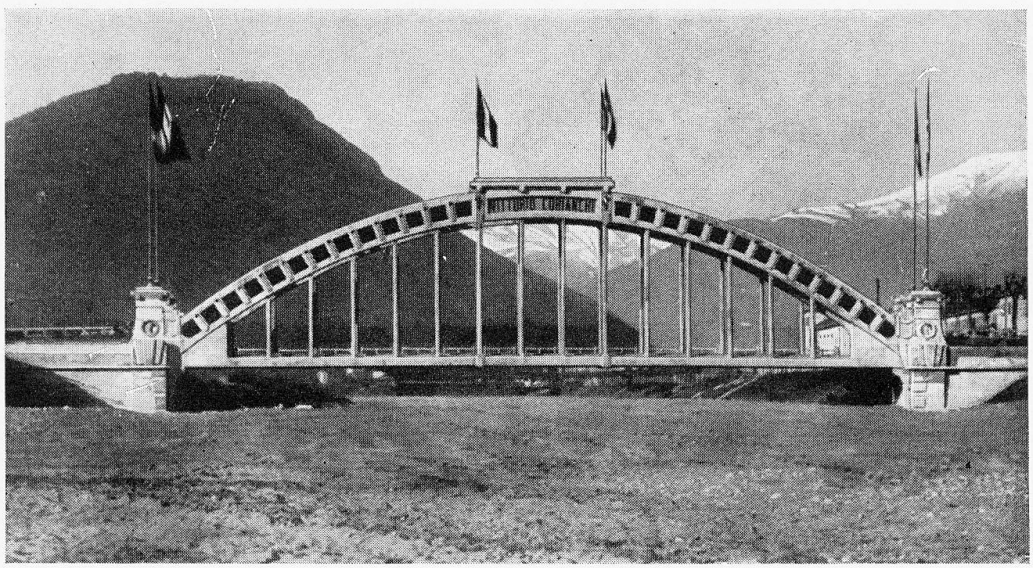

Fig. 13. — Pont ferroviaire à Intra = Eisenbahnbrücke bei Intra = Railway bridge at Intra.

le second à poutres rectilignes avec ouverture relativement limitée, le troisième à arc au-dessous du palier, la quantité de fer d'armature rapportée au mètre cube de béton est représentée par des valeurs dont le rapport est, grossièrement, 3 : 2 : 1. Cela nous conduit à penser que les dispositions à réactions exclusivement verticales seront à adopter après examen de la solution à arcs poussant sur les culées, et après que cette solution aura été écartée pour des raisons qui évidemment pourront être très différentes d'un cas à l'autre.

Il est certain que les poutres en béton armé ont fait de rapides progrès en ces dernières années, soit comme forme, soit comme dimensions et comme technique.

Les applications que nous avons mentionnées ci-dessus ne sont certes ni seules ni définitives.

La confiance dans les produits excellents que la technologie du ciment est aujourd'hui à même de fournir permet la construction de poutres de plus en plus importantes et audacieuses qui pourront rivaliser, même économiquement, avec les dispositions, plus répandues, à arcs situés en dessous du palier.

Résumé.

De nombreuses applications de dispositions à poutres ont été faites en Italie pour ponts charretiers et ferroviaires, pour passerelles pour piétons, pour ponts-canaux et pour aqueducs. Ce sont des poutres simples ou continues, solidaires des piles, poutres encastrées ou poutres en porte-à-faux. Les applications les plus nombreuses, cependant, ont été réalisées avec les dispositions à ouvertures relativement limitées et lorsque les conditions de franchissement ne permettent pas la disposition en arc, qui en Italie se montre presque toujours plus intéressante au point de vue économique.

L'auteur cite certains des ouvrages les plus caractéristiques exécutés en Italie.

Zusammenfassung.

Zahlreiche Anwendungen der Balkenkonstruktionen sind in Italien gemacht worden für Strassen-und Eisenbahnbrücken, Uebergänge, Kanalbrücken und Aquadukte. Es sind einfache oder durchgehende, mit den Pfeilern solidarische Balken, eingespannte oder überhängende Balken. Die grösste Verbreitung ist jedoch erreicht worden durch die Konstruktionen mit verhältnissmässig kleinen Spannweiten und wo die Uebergangsverhältnisse die Bogenkonstruktionen nicht zulassen, welche letztere in Italien fast immer wirtschaftlich vorteilhafter ist.

Der Verfasser illustriert einige der am meisten charakteristischen in Italien ausgeführten Werke.

Summary.

Girder structures have been adopted in Italy in numerous cases for road and railway bridges, foot bridges, canal bridges, and aquaducts. They are simple or continuous girders solid with the pillars, and of the encastré or cantilever type. The widest extension has, however, been attained by structures of relatively small span and where the various crossing conditions did not admit of the arch structure, which is nearly always the most economical to adopt in Italy.

The author illustrates some of the most characteristic works carried out in Italy.

Dr. Ing. e. h. H. SPANGENBERG,

o. Professor der Technischen Hochschule, München.

Mit Herrn Professor Mihailich stimme ich darin überein, dass in Plattenbalken feine Risse nicht vermieden werden können. Die Erfahrung hat gezeigt, dass solche Risse unbedenklich sind. Erwünscht wäre aber die Klärung der Frage, wie weit man die Beanspruchung des Betons und des Eisens in Plattenbalkenbrücken erhöhen darf, ohne dass die unvermeidlichen Zugrisse eine schädliche Grösse erreichen.

Herr Professor Mautner hat insofern Recht, dass die Begrenzung der Biegezugspannung allein keine Gewähr gegen das Auftreten schädlicher Risse bietet. Vielmehr muss ausserdem dafür gesorgt werden, dass ein Beton von entsprechend hoher Qualität im Bauwerk verwendet wird; gerade daran hat es wohl früher oft gefehlt.

Die von Herrn Professor Mihailich angeführten Versuche an Plattenbalken mit Bewehrung aus hochwertigem Stahl bestätigen meine Auffassung, dass man die rechnungsmässige Beanspruchung solcher Bewehrungseisen in Plattenbalken bis etwa 1600kg/qcm. wird erhöhen können, wenn gleichzeitig ein hochwertiger Beton mit einer Würfelfestigkeit von etwa 300kg/qcm (im Alter von 28 Tagen) verwendet wird.

Aus den Ausführungen des Herrn Professor Mautner habe ich mit Interesse entnommen, dass man bei dem preisgekrönten Eisenbetonentwurf für die Dreirosenbrücke in Basel der Frage der Biegezugrisse Beachtung geschenkt und besondere Massnahmen dagegen ins Auge gefasst hat. Aus den Veröffentlichungen über den Wettbewerb war dies ebensowenig zu entnehmen wie die von Herrn Professor Mautner gemachte Mitteilung, dass die Kosten der mit dem ersten Preis ausgezeichneten Stahlbrücke nach der für die Ausführung bestimmten Endlösung den Kosten der Eisenbetonbrücke erheblich näher gekommen sind, als sich aus dem von mir angeführten Vergleich der Wettbewerbsentwürfe ergeben hat.

Traduction.

Je suis d'accord avec le Professeur Mihailich pour estimer qu'il est impossible d'éviter la formation de fines fissures dans les ponts à poutres. L'expérience a montré qu'il n'y avait pas à se formaliser de telles fissures. Il serait toutefois bon de savoir dans quelle mesure il est possible de pousser les contraintes assignées au béton et aux fers dans les ponts à poutres, sans avoir à craindre que ces fissures ne prennent une importance dangereuse.

Le Professeur Mautner estime à juste titre que la limitation des contraintes de traction à la flexion seules ne peut apporter aucune garantie contre l'apparition de fissures dangereuses. Il est beaucoup plus intéressant à ce sujet de s'efforcer d'utiliser, dans les ouvrages, des bétons de qualité élevée et c'est précisément par là que l'on a péché assez souvent jusqu'à maintenant.

Les essais effectués par le Professeur Mihailich, sur des poutres comportant des armatures constituées par des fers à haute résistance confirment mon point de vue, suivant lequel la contrainte calculée peut être poussée dans les armatures constituées avec de tels aciers, jusqu'à environ 1600 kg/cm², si, en même temps, on adopte un béton à haute résistance, admettant une résistance, sur le cube, d'environ 300 kg/cm², après 28 jours.

J'ai relevé avec le plus grand intérêt, dans les indications fournies par le Professeur Mautner, que dans le projet de construction en béton armé, d'ailleurs primé, pour le pont des Trois-Roses, à Bâle, cette question de la fissuration sous l'influence des contraintes de traction à la flexion avait eu toute l'attention qu'elle mérite et que des dispositions spéciales avaient été envisagées.

Ce qui a été publié au sujet de la mise au concours ne le laissait pas prévoir, pas plus qu'il n'était à penser, ainsi que l'indique M. le Professeur Mautner, que le prix du pont métallique correspondant au projet qui a obtenu le premier prix serait, d'après la solution adoptée, notablement plus voisin du prix du pont en béton armé, que ne le faisait prévoir la comparaison que j'avais faite moi-même entre les projets apportés à la mise au concours.

E. HINSTIN,
Ingénieur-Conseil, Paris.

Des ponts en bow-string du système Vierendeel (en poutres à échelles), ont été également établis en France.

Notre projet présenté au concours pour la reconstruction du pont suspendu de Quincy (Cher) a été exécuté en 1925-26. Il comprenait 3 travées indépendantes de 33 m. de portée, constituées par des poutres maîtresses à membrure supérieure parabolique (flèche 6 m.) et à membrure inférieure rectiligne réunies par des montants verticaux encastrés dans les membrures et, dans ce but, épanouis et évidés en haut et en bas.

Les bases du calcul sont simples sous le bénéfice des hypothèses suivantes :

a) On admet que les moments secondaires d'encastrement se répartissent entre les deux membrures proportionnellement à leurs moments d'inertie propres, ce qui conduit à donner à l'arc une section octogonale inscrite dans un rectangle aplati et à employer du béton de haute résistance ou même du béton fretté pour la membrure supérieure.

b) On admet que la membrure inférieure étant tendue, les aciers seuls interviennent dans le calcul du moment d'inertie.

c) On admet que, le point de chaque montant où le moment fléchissant est nul étant déterminé comme indiqué ci-dessus, les moments fléchissants varient linéairement.

Ces hypothèses conduisent à un tablier extrêmement léger d'aspect et de poids réduit. Cependant ces tabliers présentent une grande rigidité.

A Quincy (chaussée de 5.00 m., trottoirs garde-roues de 0,30 m. intérieurs et de 1,00 m. en encorbellement) on a procédé à des essais sur une travée coulée depuis 95 jours en chargeant les trottoirs et caniveaux à 560 kg/m² en plaçant sur la chaussée 2 rouleaux compresseurs de 20 T et des camions et piétons dans tout l'espace libre. La flèche mesurée fut de 2,4 mm. On a calculé que cette flèche correspondait à un ensemble de sollicitations représentant les 4/5 de celles produites par les charges totales réglementaires maxima d'après lesquelles le tablier avait été calculé. Ces charges maxima auraient donc donné une flèche de 3 mm., soit 1/11.000 de la portée du pont. Des essais de charges roulantes, par une file de 3 camions pesant chacun 10 T et lancés à 60 km/h n'ont rien donné, les appareils enregistreurs présentant des oscillations non mesurables (de l'ordre de l'épaisseur du trait de la plume enregistreuse).

Un pont du même type a été construit en 1926-27 à Bruere (Cher) avec trois travées de 28,00 m. Les piles avaient été établies avant la guerre pour recevoir un tablier à poutres droites à une seule voie charretière. Elles avaient été mal implantées (écarts de 0,50 m. entre les portées des travées). Elles ont été

suffisantes pour recevoir des travées à poutres Vierendeel pour deux voies charretières (chaussée 5,00 m.) et larges trottoirs en encorbellement en raison du faible poids des tabliers projetés par nous.

Une passerelle pour piétons du même type a également été exécutée sur nos plans au-dessus du canal de navigation à Calais. Elle a 28 m. de portée. Sa légèreté a permis de la faire reposer sur des culées constituées simplement par 4 poteaux prolongeant des pieux et formant un pylone carré qui supporte les escaliers d'accès. L'économie a été de plus de 30 % par rapport au projet primitif (tablier encastré avec massifs d'escalier formant contrepoids).

D'après de nombreuses études faites par nous pour des tabliers de 20 à 80 mètres de portée, nous estimons que les bow-string type Vierendeel, avec trottoirs en encorbellement, constituent la solution de beaucoup la plus économique pour les portées moyennes comprises entre 25 mètres et 42 mètres environ ou peut-être 50 mètres.

Les poutres droites sont intéressantes pour les faibles portées, les arcs sous-tendus reprennent l'avantage pour les très grandes portées.

Dr. Ing. e. h. H. SCHMUCKLER,
Beratender Ingenieur, Berlin.

Die von Prof. Spangenberg gezeigten weitgespannten Eisenbeton-Balkenbrücken sind zum grössten Teil gut und wohl auch wirtschaftlich. Dagegen erscheinen diejenigen Balkenbrücken grösserer Spannweite, bei denen zur Verringerung der positiven Momente, besondere, als Gegengewicht wirkende Oeffnungen zur Ausführung kommen, ungeeignet und dürften wohl konstruktiv und wirtschaftlich nicht zweckmässig sein.

Auch Köpcke hat, wenn auch zu einem anderen Zweck und in einer anderen Lösung beim « Blauen Wunder » in Dresden Gegengewichte angewendet, ohne dass sein Beispiel Nachahmung gefunden hätte.

Noch weniger geeignet ist aber die Konstruktion gegliederter Balkenbrücken in Eisenbeton, wie sie Herr Lossier gezeigt hat.

Derartige Gitterkonstruktionen sind dem Sinn des Eisenbetons geradezu entgegengesetzt. Jedenfalls ist es reichlich kühn, Zugglieder in Gitterbrücken aus Eisenbeton herzustellen und das von Lossier gezeigte Beispiel der Brücke Lafayette in Paris lässt mit aller Deutlichkeit das fehlerhafte dieser Art Eisenbetongitter-Konstruktionen erkennen. Sämtliche Zugdiagonalen sind in Abständen von ca. 50 cm durch Querrisse zerstört, wie es ja nicht anders erwartet werden konnte. Aehnlich ist es auch, wenn nicht gleich stark, bei den Untergurten ; und dies nach nur 4-jährigem Betrieb der Brücke ! Der deutsche Eisenbetonbau ist auf diesem Gebiete den französischen Kollegen nicht gefolgt und auch die Franzosen werden wohl bald diese abwegige Konstruktionsart verlassen.

Traduction.

Pour la majorité, les ponts à poutres en béton armé à grande portée dont fait mention le Professeur Spangenberg sont intéressants, tant du point de vue

béton que du point de vue économique. Cependant, ceux qui présentent les plus grandes portées et dans lesquels, pour obtenir la réduction des moments positifs, on a en particulier fait appel à l'action des contrepoids, constituent des solutions moins heureuses et moins intéressantes.

Köpcke a lui-même employé la solution du contrepoids, à Dresde, dans le « Blaues Wunder », à vrai dire dans un autre but et sous une forme un peu différente, mais son exemple n'a pas été suivi.

Il semble enfin que la solution des ponts à poutres en béton armé à treillis divers, telle que la mentionne M. Lossier, paraît encore moins heureuse.

Ces dispositions réticulées diverses sont complètement opposées aux conditions normales d'application du béton armé. D'ailleurs, il est franchement téméraire de prévoir des éléments tendeurs dans les ponts en treillis en béton armé et l'exemple cité par Lossier, le pont Lafayette à Paris, met très nettement en évidence l'erreur que constitue cette conception du treillis en béton armé. Toutes les diagonales de tension présentent en effet des fissures à des intervalles d'environ 50 cm, ainsi d'ailleurs qu'il fallait s'y attendre. Il en est de même, quoiqu'à un degré moindre, en ce qui concerne les membrures inférieures, et cela moins de 4 années après la mise en service du pont. Les constructeurs français ne suivent pas, dans ce domaine, les méthodes adoptées par les constructeurs allemands de béton armé, mais ils abandonneront certainement bientôt cette fausse route.