

Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 58 (1932)
Heft: 6

Artikel: L'application de procédés modernes à la construction d'une passerelle agricole au canton du Tessin
Autor: Gianella, R.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-44822>

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: 30.06.2025

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

BULLETIN TECHNIQUE

DE LA SUISSE ROMANDE

Rédaction : H. DEMIERRE et
J. PEITREQUIN, ingénieurs.

Paraissant tous les 15 jours

ORGANE DE PUBLICATION DE LA COMMISSION CENTRALE POUR LA NAVIGATION DU RHIN

ORGANE DE L'ASSOCIATION SUISSE DE TECHNIQUE SANITAIRE

ORGANE EN LANGUE FRANÇAISE DE LA SOCIÉTÉ SUISSE DES INGÉNIEURS ET DES ARCHITECTES

SOMMAIRE : *L'application de procédés modernes à la construction d'une passerelle agricole au canton du Tessin*, par M. R. GIANELLA, ingénieur E. P. Z. — *Le dessableur de l'Usine de Cardano*, par HENRI DUFOUR, ingénieur à Lausanne. — CHRONIQUE : *Société vaudoise des ingénieurs et des architectes*; *Association amicale des Anciens élèves de l'Ecole d'ingénieurs de Lausanne*. — *Congrès de l'Association Internationale des Ponts et Charpentes*. — *Résultats d'exploitation de chemins de fer*. — NÉCROLOGIE : *Georges Béard*. — *Schweizerische Baufachausstellung*. — SOCIÉTÉS : *Société suisse des ingénieurs et des architectes*. — BIBLIOGRAPHIE.

L'application de procédés modernes à la construction d'une passerelle agricole au canton du Tessin,

par M. R. Gianella, ingénieur E. P. Z.

Plusieurs quotidiens tessinois ont publié, au mois de novembre dernier, quelques détails au sujet d'une passerelle qui venait d'être inaugurée dans la Vallée de Blenio, destinée à assurer le passage des piétons et du bétail sur une route de campagne reliant les villages de Ponto-Valentino et de Lottigna.



Fig. 1. — La poutre vue du haut d'un pylône.
(On remarque sa largeur très réduite.)

Une description plus complète de cet ouvrage pourra sans doute intéresser les lecteurs du *Bulletin technique* en raison de certaines particularités de son exécution et surtout de l'application de la soudure électrique qui y a été faite.

La liaison directe entre lesdits villages a toujours été d'une vraie nécessité. Depuis des temps immémorables, les communes avaient dû pourvoir, avec l'aide volontaire de la jeunesse du pays, au maintien d'un passage sur le Brenno en rétablissant, souvent même deux fois dans la même année, les ouvrages d'un caractère trop instable qui étaient emportés par les crues de la rivière.

Ajoutons que ces constructions n'étaient pas exemptes de danger ; dans la vallée de Blenio on garde encore le souvenir de ces deux jeunes frères qui, en revenant du travail, ont voulu passer pendant une crue à cet endroit et ont trouvé la mort dans les flots boueux de la rivière. Ce doit être alors qu'on envisagea pour la première fois la construction d'une passerelle suspendue en bois. Ce qui n'était resté qu'un vœu pendant les trente ans qui sont passés depuis, est aujourd'hui un fait accompli ; il s'est écoulé beaucoup d'eau dans le Brenno, mais la satisfaction des intéressés en est d'autant plus grande, puisqu'ils ont pu ainsi bénéficier des derniers progrès de la technique.

La largeur du lit du Brenno et le niveau atteint par ses crues imposaient une portée de 50 m au minimum et une hauteur de 4 m au-dessus du lit de la rivière. Il fallait renoncer à tout appui intermédiaire en raison du régime très violent des crues. La solution de la passerelle suspendue était donc tout indiquée.

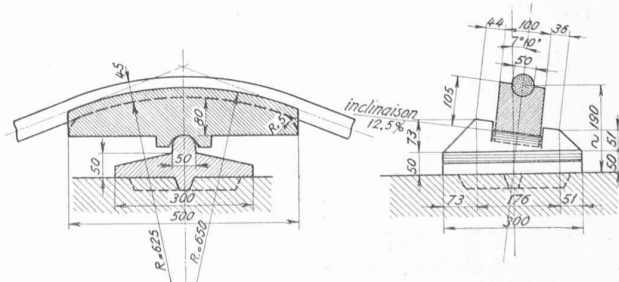


Fig. 2. — Appui articulé des câbles. — Echelle 1 : 15.

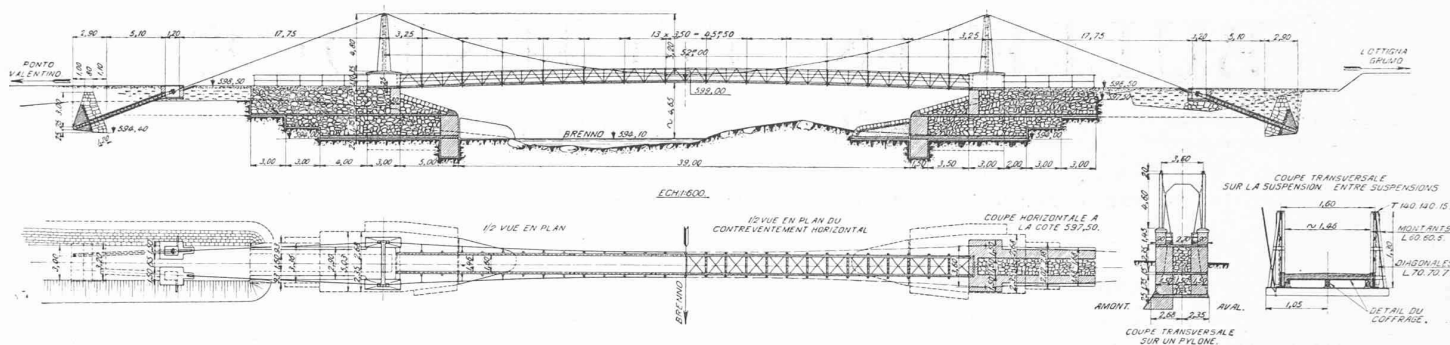


Fig. 3. — Passerelle suspendue sur le Brenno. — Echelle 1 : 600.

Le problème aurait été des plus simples s'il ne s'était agi que du passage des piétons ; on sait que l'homme ne craint pas les oscillations, même très accentuées, des ouvrages qu'il doit franchir.

Le bétail, par contre, qui passe sans difficulté par des endroits où ses gardiens ont de la peine à le suivre, refuse d'avancer dès que le plancher sur lequel on veut l'engager accuse des oscillations ou des fléchissements sous ses sabots.

Ce fait bien connu a été dès le début un sujet de préoccupation. Il y avait lieu de craindre surtout les oscillations transversales du moment que le rapport b/L de la largeur à la longueur de la poutre était très inférieur à la moyenne habituelle.

La construction achevée donne en effet :

$$\frac{b}{L} = \frac{1,60}{49,50} = \frac{1}{31}$$

alors que normalement on n'atteint guère des valeurs en dessous de $\frac{1}{20}$ à $\frac{1}{22}$ pour ledit rapport.

On a donc particulièrement « soigné » la rigidité transversale de l'ouvrage en adoptant, dès le début, une disposition très indiquée en pareil cas qui consiste à donner une certaine inclinaison aux plans des polygones des câbles porteurs et des suspensions.

Le souci de la rigidité n'a d'ailleurs pas été étranger au choix de la construction soudée qui a été adoptée, après l'adjudication, en remplacement de celle rivée ou boulonnée qui était prévue au début.

* * *

On accède à la passerelle par des ouvrages insubmersibles constitués par des maçonneries reliées au moyen de platebandes en béton armé, avec des remplissages de galets.

La forme particulière de ces ouvrages a été étudiée en vue du double but qu'ils ont à remplir : celui de donner accès au pont tout en maintenant le lit de la rivière et en protégeant les berges de l'affouillement des crues. On remarquera leur structure puissante qui contraste singulièrement avec les portails en béton armé et surtout avec la légèreté de la charpente métallique.

Chaque extrémité des câbles porteurs est fixée au

moyen d'une plaque triangulaire dûment percée sur trois barres filetées qui se prolongent jusqu'aux massifs d'ancrage. Ces barres sont noyées dans une gaine de béton armé qui les protège de la rouille. Les attaches des câbles porteurs se trouvent ainsi près de la surface et sont de ce fait d'un accès facile et hors de portée de l'humidité souterraine.

Les portails en béton armé supportant les câbles sont espacés de 52 m. Les appuis, dont nous donnons le détail, sont articulés afin d'assurer une transmission parfaitement centrée de la charge. Les pièces d'appui ont été travaillées à la forge, contrairement aux habitudes actuelles ; quelques parties secondaires seulement, comme par exemple les nervures sous les plaques d'appui, ont été reportées sur les pièces forgées au moyen de la soudure électrique. (Fig. 2.)

Pour les attaches des tiges de suspension aux câbles porteurs on a étudié un type très simple qui a donné de très bons résultats. Les pièces d'attache ont été découpées dans un profil à simple « T » de $160 \times 80 \times 13$ et sont munies, à leur partie supérieure, d'une nervure soudée transversalement. Le câble est serré contre cette nervure au moyen de deux étriers munis de boulons. Ces pièces étant montées au début, lorsque le câble n'est soumis qu'à la tension due à son propre poids, il suffit d'un serrage modéré pour obtenir une déformation du câble

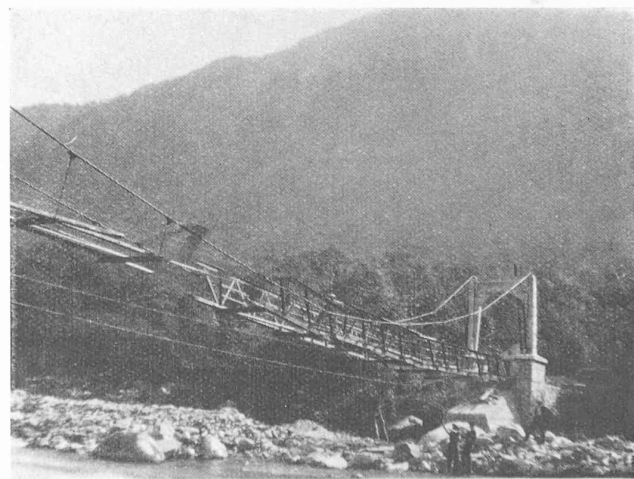


Fig. 4. — Début du montage.

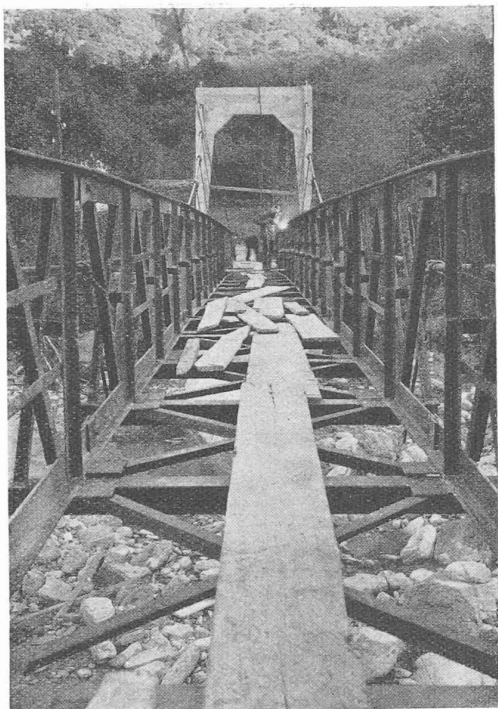


Fig. 5. — Soudage sur place des derniers joints.

suffisante pour empêcher le glissement des attaches. Grâce à cette déformation initiale, le serrage augmente à mesure de l'accroissement des tensions longitudinales du câble. Aucun glissement de ces pièces n'a pu être constaté après leur montage.

Il n'y a pas lieu de rendre compte des calculs (ceux-ci ont d'ailleurs été réduits à leur plus simple expression) et des détails de la poutre de raidissement. Le lecteur averti se rendra compte par l'examen des dessins et des vues que nous donnons de certaines particularités qui sont propres à la charpente métallique soudée et surtout des simplifications que l'on peut introduire dans les nœuds grâce à ce nouveau procédé.

Il faut avoir établi d'abord, comme cela a été le cas, le projet presque complet d'une charpente rivée et l'avoir remanié ensuite en vue de l'application de la soudure électrique, pour s'apercevoir des ressources et des facilités de ce procédé au point de vue des assemblages.

Que de fois s'est-on trouvé dans l'embarras dans l'établissement des charpentes rivées ou boulonnées ; soit qu'il fallût adopter des solutions peu économiques, soit qu'on n'eût pas assez de place pour loger le nombre de rivets voulu par le calcul, soit encore qu'il fallût se contenter d'une construction médiocre faute de pouvoir ramener les axes des barres au centre des nœuds.

Toutes ces difficultés disparaissent dans la charpente soudée, du fait que le constructeur n'a plus à rechercher des *surfaces* de contact pour placer des rivets ou des boulons entre les pièces à assembler. Il suffit désormais de simples *lignes* de contact, de longueur relativement restreintes, pour que la soudure puisse établir entre les barres des jonctions tout aussi résistantes que celles

qu'on obtenait auparavant par les rivets ou les boulons.

Mais revenons à notre passerelle.

Les deux poutres latérales ont été établies en atelier en tronçons ne dépassant pas 8 m de longueur. Les croix du contreventement inférieur ont été préparées en pièces séparées prêtes à être posées après le montage des poutres auxquelles elles se rattachent par des soudures très simples.

Le montage a pu être effectué sans échafaudages, malgré les déformations très accentuées que subissaient les câbles au début du montage, par suite des surcharges partielles. Lorsque tout le fer a été en place, la poutre a pris d'elle-même la forme prévue et a pu être réglée très facilement avant la soudure des derniers joints en actionnant les boulons des attaches des câbles porteurs.

Le tablier en béton armé a été coulé en place ; il aurait pu paraître plus simple de le mouler d'avance en pièces transportables, mais on a voulu qu'il contribue aussi par sa rigidité au contreventement de la poutre. Il avait été constaté en effet, avant la coulée du béton, que par des mouvements appropriés une personne seule, se tenant au milieu de la passerelle, réussissait à imprimer à celle-ci des oscillations transversales assez sensibles. Par contre, après la prise du béton du tablier, la rigidité transversale est devenue complète.

Les essais ont eu lieu le jour même de l'inauguration. Il était prévu de faire passer d'abord une charge mobile d'environ 2 T. constituée par un groupe d'hommes bien rassemblés et ensuite le bétail d'une ferme qui se trouvait à proximité.

Pour le premier essai on avait compté sur le concours bienveillant des spectateurs, qui n'a d'ailleurs pas fait défaut. La charge n'a pu atteindre cependant que 1,8 T. et a permis de constater les abaissements suivants :

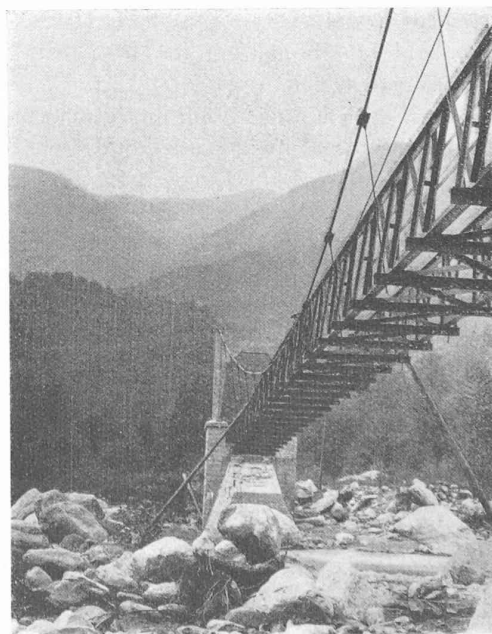


Fig. 6. — Vue de la passerelle par dessous.

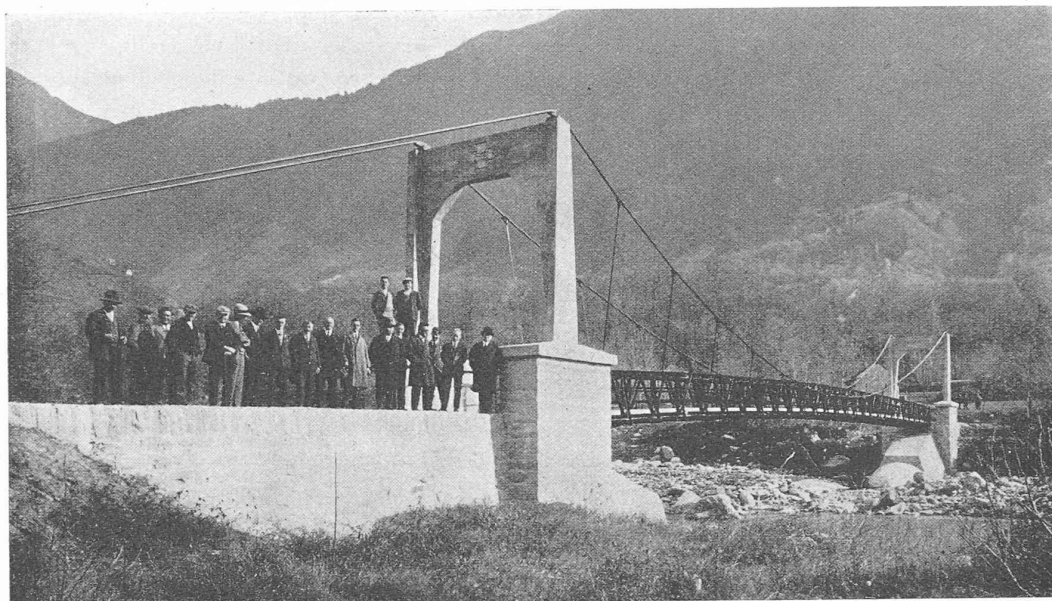


Fig. 7. — L'inauguration (avec vue d'ensemble de la charge mobile !)

a) Charge concentrée près de la section I :

$$\Delta h_I = -9 \text{ mm} ; \Delta h_{II} = -7 \text{ mm} ; \Delta h_{III} = -3 \text{ mm}.$$

b) Charge concentrée près de la section médiane II :

$$\Delta h_I = -6 \text{ mm} ; \Delta h_{II} = -12 \text{ mm} ; \Delta h_{III} = -6 \text{ mm}.$$

Les valeurs que nous donnons ne sont qu'approximatives, un contrôle exact n'ayant pu être obtenu par les moyens très simples dont on disposait, les lectures ayant été faussées en outre par des variations de température.

Le second essai devait par contre réserver des surprises plaisantes. Le bétail qu'on avait sorti à une heure inaccoutumée de son étable a bien voulu offrir le spectacle de quelques courses folles dans les prés voisins, mais a refusé obstinément son concours pour la preuve qu'on attendait de lui.

Il est probable que le nombre des spectateurs (parmi lesquels se trouvaient deux conseillers d'Etat) a été pour beaucoup dans sa méfiance ; en effet on a su depuis que lorsque le besoin de franchir le pont s'est présenté par la suite, les pâtres ont parfaitement réussi à lui inculquer la confiance nécessaire.

Qu'il nous soit permis en terminant, d'exprimer encore une fois la reconnaissance des populations intéressées pour l'aide financière qui leur a été fournie par les Autorités fédérales et le Canton et de mentionner l'*Officina Meccanica A. Cattaneo*, Faïdo, à laquelle ce travail a été confié, ainsi que le représentant en Suisse de *The Quasi-Arc Company, Limited*, London, M. J. Nyffeler.

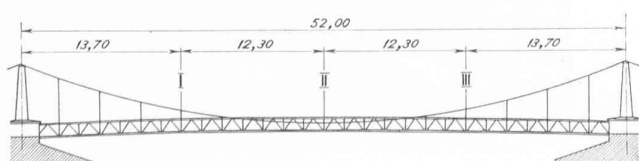


Fig. 8. — Schéma des points de charge.

à Zurich, qui a fourni le matériel pour la soudure électrique et dont les conseils ont été précieux pour la Direction des travaux.

Le dessableur de l'Usine de Cardano,

par Henri DUFOUR, ingénieur à Lausanne.

L'usine hydro-électrique de Cardano (Tyrol du Sud)¹, aujourd'hui la plus puissante du continent, est située sur le plus grand affluent de l'Adige, l'Isarco, qui descend du Brenner et du Val Pusteria. Son bassin versant, à la prise d'eau de Ponte all'Isarco, est de 3350 km². Le débit minimum est de 27 m³/sec, le débit utilisé, disponible pendant 4 à 5 mois par an, de 90 m³/sec, le débit en temps de forte crue dépasse 250 m³/sec.

Le niveau de la retenue normale est à l'altitude 462,00 m celui de la retenue maximale à 463,00 m.

Les ouvrages de prise d'eau comprennent : un barrage de trois vannes principales de 15 × 5 m chacune, une vanne de chasse de 4 × 6 m, 15 grilles et 15 vannes d'entrée de 3 m de largeur.

A la suite de ces vannes se trouve le dessableur décrit plus loin, puis un bassin d'accumulation de 300 000 m³ avec déversoir à $h = 462,00$ m, radier moyen à $h = 453,00$ m et deux vannes de vidage avec seuil à $h = 451,50$ m. Ce bassin communique, au moyen de 20 vannes avec le tunnel d'amenée d'une longueur de 16 km ; calculé pour un débit de 90 m³/sec, ce tunnel a une section mouillée de 29,36 m² et une pente de 0,75 ‰.

Le tunnel et la chambre d'eau constituent un réservoir de 200 000 m³ ce qui porte à 500 000 m³ l'accumulation totale pour les pointes journalières.

¹ La "Wasserkraft & Wasserwirtschaft", de Munich, puis la "Schweizerische Bauzeitung", ont publié, en 1929, une description détaillée de l'Usine de Cardano.