

Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 56 (1930)
Heft: 4

Artikel: Ponts de guerre
Autor: Buhler, A.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-43485>

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: 05.05.2025

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

BULLETIN TECHNIQUE

DE LA SUISSE ROMANDE

Réd. : D^r H. DEMIERRE, ing.

Paraissant tous les 15 jours

ORGANE DE PUBLICATION DE LA COMMISSION CENTRALE POUR LA NAVIGATION DU RHIN
ORGANE DE L'ASSOCIATION SUISSE D'HYGIÈNE ET DE TECHNIQUE URBAINES
ORGANE EN LANGUE FRANÇAISE DE LA SOCIÉTÉ SUISSE DES INGÉNIEURS ET DES ARCHITECTES

SOMMAIRE : *Ponts de guerre*, par M. A. BUHLER, ingénieur, chef de la section des ponts à la Direction générale des Chemins de fer fédéraux. — *Concours d'idées pour la construction d'une piscine communale, à La Chaux-de-Fonds* (suite et fin). — *Pont d'essai des Chemins de fer fédéraux soudé complètement à l'arc électrique*. — **DIVERS :** *Association internationale des ponts et charpentes*. — *Réseaux romands de distribution d'énergie électrique*. — *Voyage aux Etats-Unis d'Amérique*. — **NÉCROLOGIE :** *Emilien Vez*. — *Adrien Palaz*. — **SOCIÉTÉS :** *Société suisse des ingénieurs et des architectes*. — *Section genevoise et section vaudoise de la S. I. A.* — **CARNET DES CONCOURS.**

Ponts de guerre,

par A. BUHLER, ingénieur, chef de la section des ponts
à la Direction générale des Chemins de fer fédéraux.

I. Introduction.

Dans l'exercice de mes fonctions aux Chemins de fer fédéraux, je me suis occupé en 1912 déjà de la question de l'acquisition de ponts provisoires en fer, pouvant servir tant aux besoins de paix qu'aux besoins de guerre. Après des études détaillées, je parvins à la conclusion qu'un système de ponts analogue au système autrichien de ponts de guerre, dit « Kohn », répondait au but. J'avais proposé un système à pièces interchangeables avec poutres pleines et poutres en forme de treillis lequel, combiné avec un tablier spécial, aurait permis la reconstruction de toutes les ouvertures de petite et de moyenne grandeur, avec une série de diverses dispositions transversales.

Nul d'entre ceux qui s'occupaient des propositions résultant de ces études n'aurait supposé alors l'importance qu'elles auraient dans un avenir très proche car personne ne pensait qu'une guerre ébranlant les bases de notre civilisation moderne se préparait. Aussi les études en question étaient-elles un peu tombées dans l'oubli quand la guerre vint leur rendre toute leur actualité. En premier lieu on acheta deux ponts avec poutrelles Differdange de 16 et 18 m de portée. A la fin de l'année 1914 on acquit en outre à peu près 180 m courants de poutres rivées de 1,2 m de hauteur, en tronçons de 3, 4,5 et 6 m d'après le système proposé, ainsi que diverses parties auxiliaires permettant de jeter un pont d'un étage sur des ouvertures de 20 m au maximum et de deux étages sur des ouvertures de 30 m au maximum (200 t, 80 000 fr.). On admit que dans un avenir pas très lointain il serait possible de se procurer les pièces des tabliers (longerons et entretoises) et de compléter l'inventaire par l'achat de poutres en treillis de grande portée. Lorsque en 1916-17 la guerre eut pris un caractère toujours plus grave, on fit l'achat de 9 ponts en plus, c'est-à-dire de 5 à 20 m et de 4 à 30 m de longueur, à âme pleine et de construction usuelle (268 t, 278 000 fr.) ainsi que

d'une grue spéciale (coût environ 200 000 fr.), dont je ferai mention plus tard. Un complètement systématique du matériel interchangeable déjà acheté était, malheureusement, impossible ensuite des grandes difficultés survenues dans le marché des fers. Ainsi la Suisse a dépensé environ 600 000 fr. pour l'achat et le magasinage de ponts de guerre d'un poids d'environ 500 t, alors qu'elle en était presque totalement dépourvue autrefois.

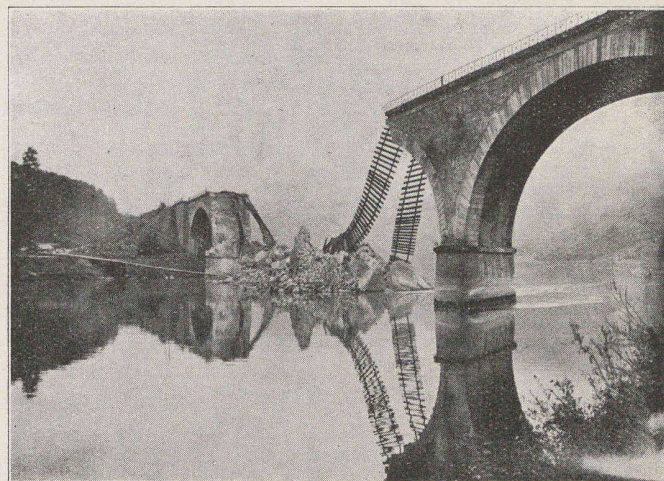


Fig. 1. — Pont sur la Meuse, près d'Anchamps, miné par les Français (1914). Ligne Charleville-Givet.

Ce riche matériel appartient aujourd'hui aux Chemins de fer fédéraux, qui l'administrent et qui peuvent l'utiliser en cas d'interruptions de lignes ou pour des échafaudages et dans d'autres buts encore, afin de ne pas le laisser sans emploi. Peut-être apprendra-t-on avec intérêt qu'il y a en Suisse chez les marchands de fer à peu près 5000 m courants de poutrelles à l'aide desquelles on pourrait construire 2,5 km de ponts à ouvertures de 4 à 8 m. De hauts profils à double T, pour de grandes ouvertures, ne sont que rarement en dépôt.

J'ai participé très activement à l'achat du matériel des ponts susmentionnés, matériel qui, malheureusement, n'est pas homogène, car — hélas — les avis des techniciens consultés pour cette acquisition, différaient. Dès lors, je me suis demandé souvent, en me reportant à mes

études antérieures, quels principes nous aurions dû suivre pour l'achat de notre matériel de ponts de guerre, complètement et accessoires compris.

Il semblait, il est vrai, tout naturel d'examiner les constructions de nos voisins. Mais pendant la guerre il était difficile ou impossible d'obtenir des renseignements exacts et détaillés. Depuis la fin des hostilités les sources d'information sont plus nombreuses et beaucoup de données tenues secrètes par les belligérants sont maintenant connues, ce qui permet de réunir une collection de livres et de photographies. D'ailleurs j'ai pu me livrer à des observations très instructives au cours d'un voyage que j'ai eu l'occasion de faire, en 1920, dans la région de Mézières-Charleville, grâce à feu M. le directeur général Sand. Ainsi je suis en mesure d'accompagner mon exposé de diverses photographies très caractéristiques.

II. Destructions de ponts.

Aucune guerre, mieux que la dernière, n'a montré que la destruction complète des ponts de chemins de fer ou de routes, des tunnels, des aiguilles et des rails, pouvait

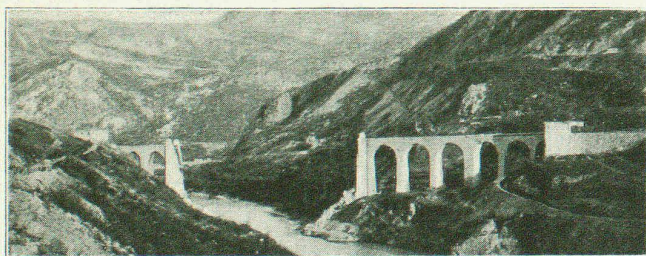


Fig. 2. — Pont sur l'Isonzo, près de Salcano (85 m de portée), miné par les Autrichiens (1917). Ligne Gorizia-Trieste.

retarder la marche de l'ennemi ou même l'interrompre pendant quelque temps. D'après Luddendorf, les armées ne peuvent s'éloigner du point extrême d'un chemin de fer de plus de 100 ou 120 km et l'on a constaté que seuls, à la longue et en raison des distances considérables, les chemins de fer sont capables de satisfaire sûrement et promptement aux besoins énormes des armées modernes. Il est avéré que les belligérants, les Allemands et les Autrichiens surtout, ont dû renoncer souvent à progresser à cause de la destruction des chemins de fer et cela non seulement dans la France montueuse, mais encore en Russie où les grands fleuves sont nombreux. Souvent les opérations n'ont réussi que parce qu'il avait été possible de rétablir rapidement les communications de chemins de fer à l'arrière du front et d'amener ainsi le matériel nécessaire pour la guerre de campagne. Les photographies reproduites plus loin, pour illustrer les systèmes de ponts de guerre prouveront combien un belligérant se trouve dans l'embarras, s'il n'est pas richement pourvu de matériel spécial, ou s'il ne dispose d'une industrie puissante. Dans ce but je montrerai quelques exemples empruntés à chaque secteur du front immense de la guerre mondiale.

a) Front franco-allemand :

En France, les belligérants en question avaient détruit d'une manière très durable les ouvrages d'art des chemins de fer et des routes.

La destruction de tous les ponts de la vallée de la Meuse, dont la fig. 1 donne un exemple, a été effectuée par les Français, à fin août 1914, sous le commandement du maréchal Joffre. Pendant la retraite des Français ces destructions furent si générales et si efficaces d'ailleurs, que lorsqu'ils se portèrent en avant, après la bataille de la Marne, ils se rendirent compte d'en avoir trop fait. Toutefois ces horribles destructions continuèrent au cours de la guerre et chacun des belligérants généralisa ce moyen défensif qui dégénéra presque en vandalisme.

Sur la section de la Meuse entre Namur et Sedan, c'est-à-dire sur une longueur de 120 km on fit sauter 60 ponts. Sur le réseau du chemin de fer de l'Est français, les Français firent sauter eux-mêmes 32 ponts maçonnés, souvent avec plusieurs ouvertures de 10 à 25 m, en outre 16 grands ponts en fer et finalement 9 tunnels, minés aux deux têtes et au milieu. Le même réseau a subi, après la retraite des Allemands en 1918, ensuite du perfectionnement des moyens de destruction et de l'habileté des mineurs, les pertes suivantes : 202 ponts maçonnés, entre autres 17 grands ponts de 70 jusqu'à 120 m de longueur, puis 162 ponts en fer, 985 km de voies et un certain nombre de tunnels, dont un tunnel de 460 m de longueur, qui ne présentait plus que 80 m courants de voûtes intactes. Un petit ponceau de 4 m d'ouverture libre dans un remblai de 10 m de hauteur avait été miné si radicalement, que pour pontonner la brèche il a fallu employer un pont provisoire, système Henry, de 34 m de portée. Les ponts provisoires que les Français avaient préparés pour franchir le Rhin, étaient ainsi nécessaires pour rétablir les communications dans leur propre pays.

Pour le réseau du chemin de fer de l'Est français il était nécessaire de reconstruire 145 ponts en maçonnerie et 151 ponts en fer, ainsi que 56 ponts-routes. Le réseau du chemin de fer du Nord français était encore plus gravement avarié et nécessitait la reconstruction de 839 ponts de chemin de fer et 141 ponts-routes. Il est tout à fait compréhensible que Joffre réussit, par une destruction complète des ouvrages d'art des voies de communication à briser la puissance de l'invasion allemande en France. Disons en passant que de magnifiques ponts en pierre devaient périr de cette manière et que c'est là pour l'art de l'ingénieur une perte presque irréparable (pont de Saint-Maxence, par exemple, qui fut déjà avarié par une mine en 1814). Les naissances des voûtes, jusqu'à 40 degrés, et des piliers intermédiaires restèrent debout quoique ces derniers ne fussent pas calculés comme piles-culées, ce qui prouve la bonne cohésion des maçonneries. On prétend que pour les ponts en béton armé la façon de procéder la plus sûre était de miner les culées et la clé. Il est intéressant de mentionner

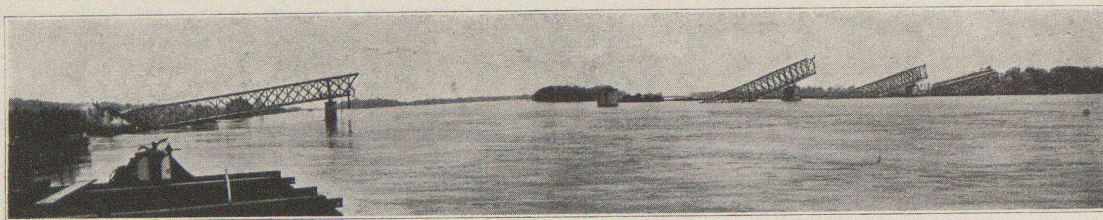


Fig. 3. — Pont sur la Save, près de Belgrade, miné par les Autrichiens (1914), travées de $87,3 + 3 \times 95,9 + 87,3$ m.

que les mines des avions ont presque toujours manqué leur but, dans le cas où la défense des ouvrages a été vigoureuse.

b) *Front italo-autrichien :*

Si les destructions n'ont pas été plus nombreuses dans cette contrée, on doit l'attribuer uniquement à la stabilité presque parfaite de ce front, où se livra surtout une guerre de position. Cependant les destructions de ponts furent très importantes.

La fig. 2 montre le pont détruit sur l'Isonzo, près de Salcano, de la ligne Gorizia-Trieste. Ce pont avait un arc en pierre de 85 m d'ouverture; il fut complètement ruiné par les Autrichiens.

La reconstruction des voies de communications dans cette contrée se fit par les Italiens. Ce qui prouve que les destructions étaient considérables est le fait que le pont sur l'Isonzo ne fut reconstruit définitivement qu'en 1927. Pendant une dizaine d'années le trafic utilisa un pont provisoire de guerre, que nous décrirons plus tard.

c) *Front serbo-autrichien :*

Les grandes destructions sur ce champ de bataille se firent lors de la retraite des armées austro-allemandes en 1918. Le pont sur la Save près de Belgrade (fig. 3), après avoir été endommagé par les Serbes, fut entièrement détruit par les Autrichiens à l'occasion de leur retraite initiale en 1914.

A titre d'orientation je voudrais observer que, pour faire sauter le fer, il faut user d'explosifs très puissants (*Ekrasit* en Autriche, *Mélinite* en France, *Lyddite* en Angleterre, *Trinitrotoluol* en Suisse), qui correspondent à peu près, en grammes, à vingt-cinq fois la section des barres en centimètres carrés. La poudre noire n'agit guère, comme on en a déjà fait l'expérience pendant les guerres de 1866 et de 1870-71. C'est pourquoi, pendant ces deux guerres, on fit sauter presque toujours l'infrastructure des ponts métalliques.

d) *Front austro-roumain :*

Les destructions de ponts sur ce front furent très considérables. Au commencement de la guerre avec la Roumanie, les Autrichiens furent obligés de miner un grand nombre de ponts le long de la frontière pour arrêter l'offensive de l'armée roumaine. Par contre celle-ci, pendant sa retraite successive à travers le pays entier, fit sauter radicalement tous les ponts très nombreux sur les affluents du Danube venant du versant sud des Alpes

de Transylvanie et même le grand pont sur le Danube dans la Dobroutha (Cernavoda et Borcea) a dû subir des destructions formidables (fig. 4).

e) *Front austro-roumain-russe :*

Une grande partie des destructions de ponts en Galicie et dans les Carpathes ont dû être entreprises par les Autrichiens pour abriter le cœur de leur pays de l'invasion illimitée des Russes. Le va-et-vient des fronts d'armées augmenta les dégâts et il est même possible de distinguer les différentes étapes de destructions et reconstructions par les armées adverses.

La fig. 5 montre le pont sur la vallée de Karoko de la ligne Madefalva-Gymes. Les Autrichiens firent sauter ce pont lors d'une invasion citée ci-dessus des Russes dans les Carpathes. La grande hauteur de la chute, 65 m, a totalement déformé le tablier et l'a rendu inutilisable.

f) *Front russo-allemand :*

Lors de l'invasion initiale des armées russes, les Allemands furent forcés de détruire plusieurs grands ponts en Prusse orientale, mais qui ont pu être assez facilement réparés. Les plus formidables destructions furent faites par les Russes lors de leur retraite incessante. Presque tous les ponts, grands et petits, furent minés, ce qui fut dicté probablement par les mêmes idées que pendant les guerres napoléoniennes, c'est-à-dire en vue

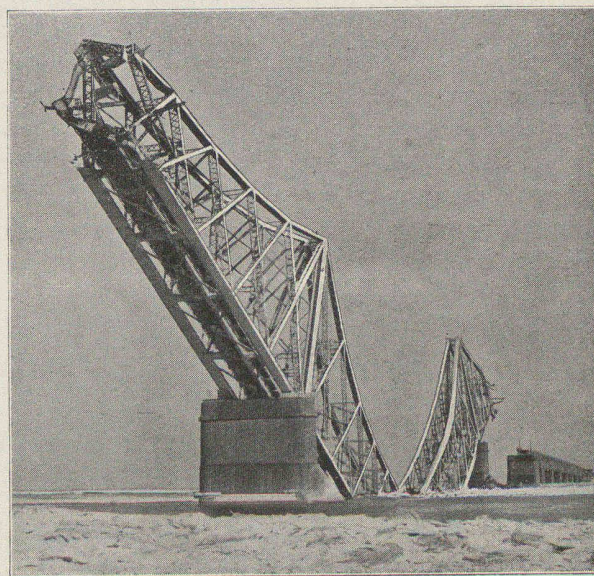


Fig. 4. — Pont sur le Danube, près de Cernavoda, bras de Borcea, Fetesti, miné par les Roumains (1917).

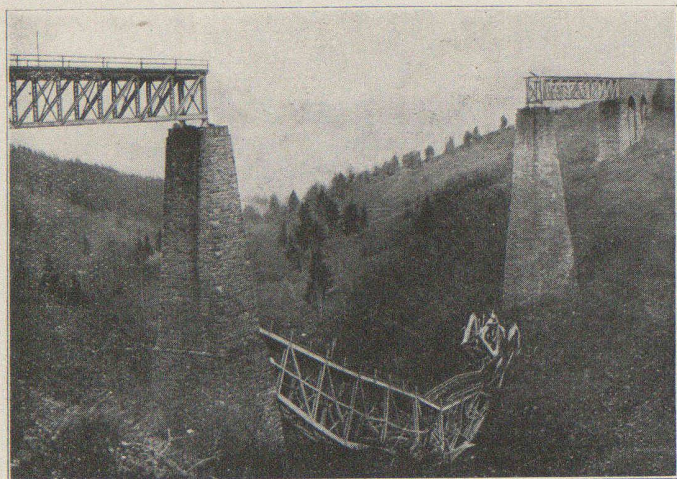


Fig. 5. — Pont sur la vallée de Karako, miné par les Autrichiens (1915). Ligne Madefalva-Gymes. Travées de 50 + 100 + 50 m ; hauteur 65 m.

d'amortir l'adversaire dans le pays devenant toujours plus vaste et impraticable. La fig. 6 se réfère au pont sur le Boug près de Wyszkov en Pologne (4 travées médianes de 78 m de portée et 2 travées latérales de 67 m de portée). Les Russes firent sauter ce pont, dont 2 travées sur 6 tombèrent dans le fleuve, tandis que les 4 autres gravement détériorées par suite de ruptures partielles, étaient devenues elles aussi impraticables. La destruction fut complétée en minant deux piles en rivière et deux piles des travées d'inondation.

Les Russes se montrèrent dès le commencement de la guerre mondiale, maîtres dans l'art de détruire, mais leur fureur de destruction diminua visiblement plus tard ; tandis que chez les autres belligérants en revanche, elle ne cessa de se développer. Les Russes rompaient leurs ponts en fer non seulement par un sectionnement complet, mais souvent ils minaient les poutres à différents endroits, même l'une des deux poutres principales seulement, comme c'est le cas de la fig. 6, mais alors en plusieurs sections y compris les longerons. Ainsi par la chute inégale, les poutres se tordaient, et quelquefois même se renversaient en barrant le profil. Si les ponts en fer sont tronçonnés complètement, les diverses parties tombent à plomb, et souvent les extrémités restent suspendues, de sorte qu'en levant les parties enfoncées et en les appuyant, on peut rétablir promptement les communications. Parfois les Russes mettaient le feu à

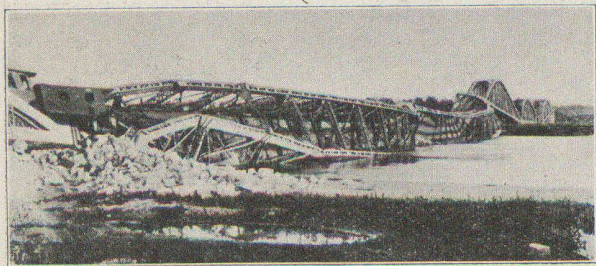


Fig. 6. — Pont sur le Boug, près de Wyszkov (Pologne), miné par les Russes (1915).

des pièces en bois du platelage et des traverses et lançaient dans les ruines des ponts de chemin de fer des caissons de munition, des tanks ou des locomotives. Ils rendaient ainsi fort difficiles et dangereux les travaux de reconstruction et d'établissement de ponts provisoires. La fig. 7 montre un cas typique : celui du pont de chemin de fer sur le Narev près de Modlin. Les incendies provoquèrent des déformations et rendirent ainsi les constructions complètement inutilisables.

Je voudrais faire à ce propos quelques autres réflexions générales.

Aussi a-t-on songé à faciliter les destructions, en dérivant ou en coupant partiellement des barres tendues, ou en accroissant la longueur de flambage des pièces comprimées. Ces mesures pourraient servir aussi de stratagème, mais à mon avis elles n'ont que peu de valeur. En pareil cas on peut faire plus de mal à l'ennemi par un moyen plus simple : les mines retardées. C'est ce que les Allemands ont pratiqué à la fin de l'année 1918, s'attirant ainsi la haine implacable de leurs adversaires. Nous mentionnerons encore l'idée de construire des ponts neufs dont une barre comprimée serait munie de trois articulations et pourrait être amenée à flamber à un

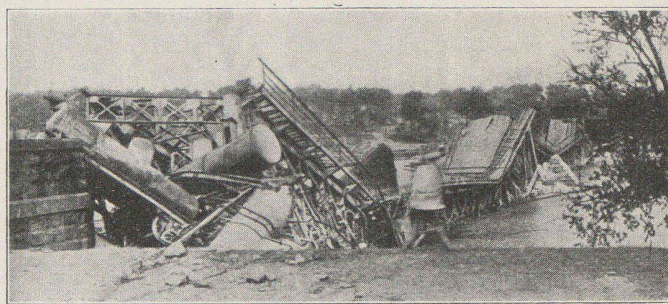


Fig. 7. — Pont sur le Narev, près de Modlin, miné par les Russes (1915).

certain moment, soit par la chute d'un poids ou en allumant des pièces de bois provisoires, soit par d'autres dispositifs.

Les poutres simples sur appuis libres sont relativement faciles à détruire, il suffit de faire sauter des barres seulement dans des sections situées au tiers ou au quart d'une travée (voir fig. 8). Le procédé est moins efficace et moins prompt quand il s'agit de ponts continus, car il faut alors miner un plus grand nombre de sections. La chute produit quelquefois des positions en forme de scie (voir fig. 3). On peut aussi faire sauter un tronçon médian de chaque ouverture ; les extrémités des poutres tombent alors sur les parties centrales. Afin que ces tronçons puissent tomber en dehors, les coupures doivent être dirigées obliquement de haut en bas, c'est-à-dire qu'elles doivent être divergentes. Les Russes ont maintes fois fait usage de ce mode de destruction. On peut du reste aussi faire sauter les piliers. Les ponts en arches sont minés aux naissances et à la clé. Quant aux viaducs très hauts, le plus simple est de faire sauter les piliers,



Fig. 8. — Pont sur la Dembica, près de Wislok, miné par les Autrichiens (1915).

mais la réparation occasionne alors des dépenses énormes. Au commencement de la guerre, en se basant encore sur des considérations du temps de paix, on n'employait pas volontiers les matériaux provenant des constructions en fer qui avaient été détruites à la mine ; mais plus tard, comme le matériel se faisait toujours plus rare, on se montra moins difficile et on utilisa dans la plus large mesure possible les parties intactes des ponts effondrés. Les défauts internes et cachés de ces pièces consistent généralement en trous de rivets ovalisés et en rivets partiellement cisailés. On a pu aussi constater que les vieux treillis multiples étaient plus difficiles à miner que le treillis moderne à diagonales simples. Un pont à Pont-à-Vendin par exemple, fut franchi par des trains quoique une membrure supérieure eût sauté.

(A suivre.)

Concours d'idées pour la construction d'une piscine communale à La Chaux-de-Fonds.

(Suite et fin.¹)

Projet devise « Eau ». Plans clairs et condensés. Cependant les locaux autour de la piscine sont trop dispersés. La relation entre le hall et le tea-room est très heureuse. Il n'en n'est pas de même de celle entre le hall et la piscine, qui est mauvaise. L'entrée n'est pas assez caractérisée. L'auteur n'a pas compris le fonctionnement des services de nettoyage ; ceux-ci sont trop nombreux, et difficiles à contrôler. Les bains turcs sont trop loin du hall d'entrée. L'éclairage par terrasse n'est pas recommandable pour le climat de la Chaux-de-Fonds. L'arrivée de l'escalier au premier étage n'est pas heureuse et ne correspond pas au développement du hall d'entrée. La disposition du solarium est très bonne. Les façades expriment bien les plans, comme volume, mais sont trop sommaires.

Le jury décide de classer en premier rang le projet « Sirènes » dont les qualités sont nettement supérieures à celles des autres projets.

Il décide ensuite de classer en deuxième rang, ex aequo, les projets « Eau », « Cube 23560 » et « Ciao ».

Le jury répartit la somme de 7500 fr. mise à sa disposition, de la façon suivante : premier prix, 4500 fr., deuxième prix ex aequo, chacun 1000 fr.

L'ouverture des enveloppes cachetées fait connaître les auteurs des projets, qui sont :

Premier prix, projet « Sirènes », M. A. Hausamann, architecte à la Chaux-de-Fonds ;

Deuxièmes prix ex aequo : projet « Eau », M. Edmond Boitel, architecte à Colombier ; projet « Cube 23560 », M. Jean Crivelli, architecte. à La Chaux-de-Fonds ; projet « Ciao », MM. Bosset et Martin, architectes, à Neuchâtel.

Le jury en terminant ses travaux, recommande au Conseil communal de La Chaux-de-Fonds, de confier l'étude des plans définitifs et la direction des travaux, à l'auteur du projet classé en premier rang.

La Chaux-de-Fonds,
le 14 novembre 1929.

Pont d'essai des Chemins de fer fédéraux soudé complètement à l'arc électrique.

Dans la nuit du 9 au 10 décembre 1929 les Chemins de fer fédéraux ont mis en service sur la ligne de Bienne à La Chaux-de-Fonds, en dessous du « Jägerstein » à Bienne, une construction métallique soudée complètement à l'arc électrique, représentant deux paires de longérons normaux, porteurs de la voie, une entretoise normale d'un pont à simple voie de grande portée, un panneau en treillis d'une poutre principale et les contreventements accessoires, le tout adapté aux surcharges effectives en circulation sur cette ligne. Cette construction, due à l'initiative du Chef de la Section des ponts près la Direction générale des C. F. F. à Berne, M. A. Bühler, ingénieur, est destinée à l'étude de longue durée des soudures électriques soumises aux chocs provoqués par le passage des trains en pleine vitesse (60 km). Afin de prévenir toute alarme au sujet de la sécurité de l'ouvrage qui pourrait se produire parmi les voyageurs devant circuler sur ce pont, nous n'omettons pas de dire que, naturellement, toutes les précautions ont été prises pour préserver les trains de tout danger si une détérioration quelconque devait se produire dans les assemblages soudés du pont.

La construction a été conçue, étudiée et exécutée complètement par la S. A. des Ateliers de constructions métalliques C. Wolf et Cie, à Nidau, qui y a appliqué strictement le principe de la soudure bout-à-bout, seul

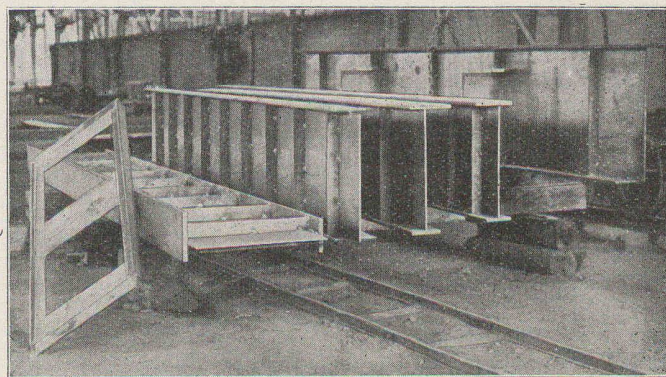


Fig. 1. — Le pont en cours d'exécution, à l'atelier.

¹ Voir *Bulletin Technique* du 8 février 1930, page 33.