

Notice sur le pont du Javroz

Autor(en): **Gremaud, Amédée**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin de la Société vaudoise des ingénieurs et des architectes**

Band (Jahr): **6 (1880)**

Heft 3

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-7756>

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.

NOTICE SUR LE PONT DU JAVROZ

par M. AMÉDÉE GREMAUD, ingénieur cantonal à Fribourg.

I

Le pont du Javroz se trouve sur la nouvelle route de Bulle à Boltigen, près du beau village de Charmey, à 10 kilomètres de Bulle. Il franchit le torrent du même nom. Ce torrent, servant de limite aux communes de Charmey et de Cerniat, prend sa source au pied de la Berra. (1724^m.) Il sépare aussi au nord-est le massif jurassique et isolé de Montsalvens de la chaîne de la Berra appartenant au flysch. Son lit, très encaissé, est, dans la partie supérieure, creusé dans les terrains du flysch, et dans la partie inférieure dans le néocomien. Sur trois points : à la Verschires, au Lovaty et au Grand-Colin, la vallée se resserre pour former trois défilés : celui du Lovaty a été toujours choisi pour l'emplacement des divers ponts construits.

Par le fait de la déclivité très prononcée de son lit, d'une nature affouillable, le Javroz, surtout lorsque des orages se déchainent dans le bassin de réception, ce qui arrive fréquemment, est un torrent des plus impétueux. Toujours très encaissé, il ne cause cependant que des dégâts insignifiants qui se traduisent par des érosions plus ou moins considérables dans des terrains de peu de valeur.

Quant à l'étymologie du mot Javroz, elle n'est pas connue. La terminaison en *oz* est assez commune ; tantôt nous la trouvons dans la désignation d'autres cours d'eau, tels que le Tatroz dans la Veveyse, et le Gérignoz dans la Basse-Gruyère ; tantôt elle termine le nom de localités, comme dans Pont-en-Ogoz. Dans le mot Javroz, on pourrait croire à une corruption du mot *ruz* (ruisseau), car les vieux documents font mention de *Avru* ; mais je crois qu'il faut plutôt admettre que la terminaison *oz* n'est autre chose que le mot allemand *au* (auges). Ainsi Ogoz signifie Hochgau, et Javroz peut-être Javrau, car, en effet, nous trouvons à l'amont de Cerniat une localité composée de quelques maisons et d'une usine qui porte aussi le nom de Javroz.

II

La vallée très encaissée du Javroz a dû être pendant longtemps un obstacle assez sérieux à l'établissement de toute voie de communication sur la rive droite de la Jogne et les relations entre la Basse-Gruyère et la vallée supérieure de la Jogne s'effectuaient par la rive gauche en passant par la Monse¹ qui paraît avoir été une des premières localités habitées de la vallée, car cet endroit, fortifié par la nature, a dû être, en effet, choisi de préférence à tout autre.

Plus tard, un chemin à mulet, dont on remarque encore aujourd'hui les traces, reliait le château de Montsalvens plus directement avec Charmey.

Ce chemin passait selon toute probabilité la Jogne au lieu dit « au Saudy, » c'est-à-dire entre les confluent des torrents du Motélon et du Javroz et évitait ainsi le passage de l'une ou de l'autre de ces profondes déchirures.

Ce n'est que beaucoup plus tard que la Charrière-de-Crève-cœur a été remplacée par un chemin plus direct traversant le

¹ Premier contrefort en face de la gorge du Javroz d'où l'on jouit d'une vue magnifique. La chapelle qu'on y trouve fut fondée en 1614 par François Galley de la Monse.

Javroz. Jusque vers l'année 1854, il n'existait encore qu'un passage au fond de la vallée, un peu à l'aval du pont en bois actuel, composé de quelques pièces de bois recouvertes de madriers. Près de ce pont existaient alors plusieurs scieries qu'actionnaient les eaux du Javroz. Il paraîtrait que ce passage avait surtout été amélioré pour l'exploitation des nombreuses forêts qui recouvraient les versants de la vallée ; car souvent, dans nos vallées alpestres, les premiers chemins ont été construits par les marchands de bois ; tels sont les chemins des vallées de la Singine chaude et du Motélon. Si les voies de communication font la richesse d'un pays, nous ne saurions en dire autant de celles-là, sans grande utilité et établies temporairement, elles n'ont eu d'autre but que de faciliter le déboisement systématique de nos montagnes.

C'est par ce passage primitif et dangereux que l'exploitation des nombreux produits de la vallée de la Jogne s'est effectuée jusqu'en 1854 où le pont en bois actuel a été livré à la circulation.

III

Le pont actuel est supporté par deux fermes en arc, formées de huit pièces de bois superposées les unes aux autres et boulonnées ensemble. L'arc a une corde (portée) de 60 m. avec une flèche de 7 m. et s'appuie sur la rive droite contre une pointe de rocher et sur la rive gauche contre une culée en maçonnerie.

A ces deux arcs, reliés entre eux par un double contreventement, est suspendu le tablier.

La longueur totale du pont est de 70 m., sa largeur de 5^m30 et sa hauteur au-dessus de l'étiage de 28. Le projet fut élaboré en 1851 par M. Hochreutiner. Les travaux s'exécutèrent de 1853 à 1854. Le pont fut inauguré le 31 décembre 1854. Mais des vices de construction ne tardèrent pas à se développer et cela d'une manière si inquiétante que la circulation dut être momentanément interceptée jusqu'à ce que des travaux de consolidation fussent exécutés. Le pont n'offrant pas encore assez de sécurité, le conseil d'Etat, par arrêté du 25 février 1856, ordonna sa reconstruction. MM. Roll et Gribi, architectes, à Berthoud, constructeurs du pont sur la Sarine à Laupen, en furent chargés pendant les années 1856 à 1857. Malgré les soins apportés à cette construction, l'administration eut quand même des craintes sérieuses plus tard : elle dut déléguer sur les lieux un employé spécial pour surveiller les mouvements qui s'y produisaient. Depuis lors, rien d'inquiétant n'a été signalé sur l'état de cet ouvrage d'art. Mais si l'on se place dans l'axe du pont, on remarque qu'un mouvement de torsion assez sensible s'est produit, provenant du contreventement trop faible ou mal adapté.

Ces quelques renseignements prouvent qu'il y a toujours un certain danger à construire des ponts en bois d'une aussi grande portée, quel que soit le système adopté.

Le coût du pont peut être évalué à environ 100 000 fr.

Vu l'existence de ce pont hardi, qui fait encore aujourd'hui l'admiration des voyageurs, nos lecteurs se seront sans doute demandé pourquoi il n'a pas été maintenu pour le passage de la nouvelle route ? Les motifs en sont les suivants : cet ouvrage, d'une solidité relative, placé trop bas pour desservir avantageusement Charmey, la localité la plus importante de la vallée, nécessitait pour son maintien des chemins de raccordement fort coûteux, surtout sur la rive droite, dont on aurait regretté la

dépense, si un accident fut arrivé au pont et qu'il eût fallu le reconstruire à un autre emplacement ou à une plus grande hauteur. Un subside spécial avait aussi été promis par la Confédération pour un passage plus élevé.

Par toutes ces considérations, le gouvernement décida la construction d'un nouveau pont. Des deux emplacements en présence, à la Verschires et au Lovaty, c'est ce dernier qui prévalut, car non seulement il raccourcissait considérablement le trajet, mais il permettait de donner une meilleure assiette soit aux culées du pont à construire, soit à la nouvelle route.

IV

Pour la construction d'un nouveau pont, onze projets furent étudiés par le bureau des ponts et chaussées, dont nous résumons dans le tableau ci-après les principales données :

N°	DÉSIGNATION DES PROJETS	HAUTEUR M.	PORTÉE M.	LONG. TOTALE M.	COUT FR.
1	Pont en pierre à 5 arches de 15 m. d'ouverture	54	—	113	277 000
2	» à 9 » de 9 »	48	—	113	343 000
3	Pont métallique d'une seule portée avec 2 voûtes de raccordement de 9 m.	50	57	113	223 500
4	Pont métallique également avec 2 voûtes de raccordement	49	66	113	213 000
5	Pont métallique avec 2 piles en pierre	49	86	107	198 300
6	Pont métallique avec 2 piles en fer	49	86	107	168 300
7	Pont métallique en arc	44	84	113	206 000
8	Pont suspendu avec 3 voûtes de raccordement de 5 m. d'ouverture	55,75	99	135	153 000
9	Pont suspendu avec murs d'accompagnement	55,75	130	135	141 000
10	Pont suspendu »	50,26	120	130	126 000
11	Pont suspendu »	55,75	114	135	127 000

Dans sa séance du 23 juin 1877, le conseil d'Etat adopta en principe le pont métallique en arc N° 7, devisé à 206 000 fr., et ordonna des études définitives en fixant la hauteur du tablier à la cote 856, soit à 57 m. au-dessus de l'étiage.

Un concours fut ouvert pour la fourniture et la pose de l'arc métallique, en laissant aux soumissionnaires le choix du système qui leur paraîtrait le plus rationnel.

Les principales conditions du concours étaient :

- Charge passagère concentrée 10 000 kilos;
- Charge uniformément répartie 340 kilos par mètre carré;

c) Effets du vent calculés à raison de 150 kilos par mètre carré de surface réelle de pont;

d) Coefficient de résistance 7 kilos par millimètre carré, rivets déduits.

Le concours donna le résultat suivant :

N°	SOUSSIONNAIRES	DÉSIGNATION DU PROJET	PORTÉE M.	FLÈCHE M.	Longueur du tablier. M.	POIDS par mètres courants. Kilos.	Poids total. Kilos.	COUT du tablier. FR.
1	Ott et C ^e , à Berne.	Arc en treillis à grandes mailles.	85,42	49,648	110,22	1867	205 380	91 000
2	Bosshard et C ^e , à Neufels.	a) Arc rigide et 2 poutres de chaque côté sur les rives en forme parabolique de 17 ^m 50 chacune. b) Arc rigide avec murs d'accompagnement.	90	15	125	1761	220 100	90 000
3	Schmidt, à Genève.	Arc rigide avec des murs d'accompagnement.	90	15	—	1900	190 000	77 500
4	Chappuis et C ^e , Roud et C ^e , à Nidau, et Roud et C ^e , à Fribourg.	a) Arc élastique avec murs d'accompagnement. b) Arc rigide avec murs d'accompagnement.	90	15	—	1800	180 000	77 400
5	Imbert frères, à Saint-Chamond (France).	Arc avec des murs d'accompagnement.	90	15	—	2020	202 000	73 600
			90	15	—	1810	181 000	65 600
			90	15	—	2500	250 000	126 000

Les experts¹, chargés d'examiner ces différents projets, donnèrent la préférence à ceux élaborés par la maison Ott et C^e, à Berne, et par les usines Chappuis et C^e, à Nidau, et Roud et C^e, à Fribourg, et demandèrent toutefois à leurs auteurs d'y apporter quelques modifications. De nouvelles soumissions furent demandées à ces deux établissements, et enfin l'adjudication prononcée en faveur de la maison Ott, à laquelle l'administration confia, en outre, pour un chiffre à forfait, tous les autres travaux, à l'exception des culées proprement dites que l'admini-

¹ MM. Culmann, professeur, à Zurich; Bridel, ingénieur en chef du Gothard; et Montenach, ancien ingénieur cantonal de Fribourg.

CALCUL DES MURS DE SOUTÈNEMENT

par Alph. Gautier, ingénieur.

Fig. 1

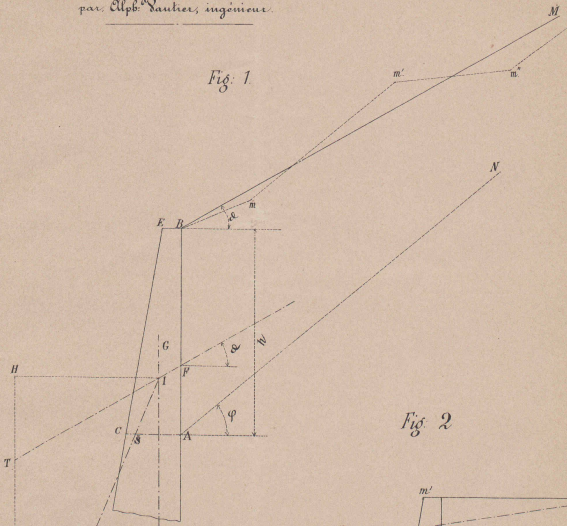


Fig. 2

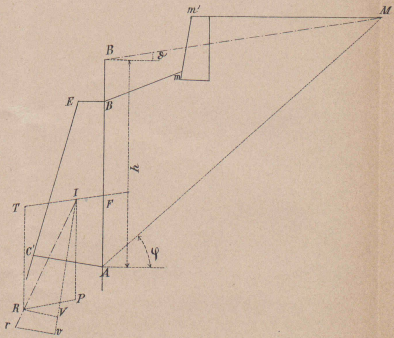


Fig. 3

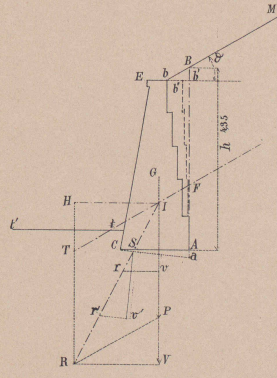


Fig. 4

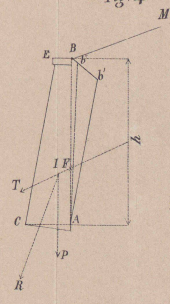


Fig. 5

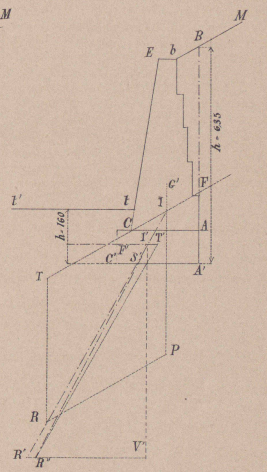


Fig. 6

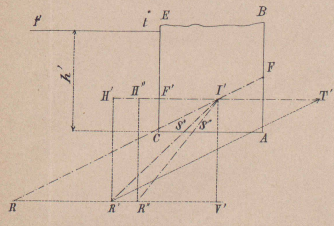
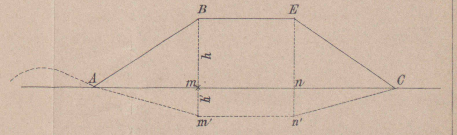


Fig. 7



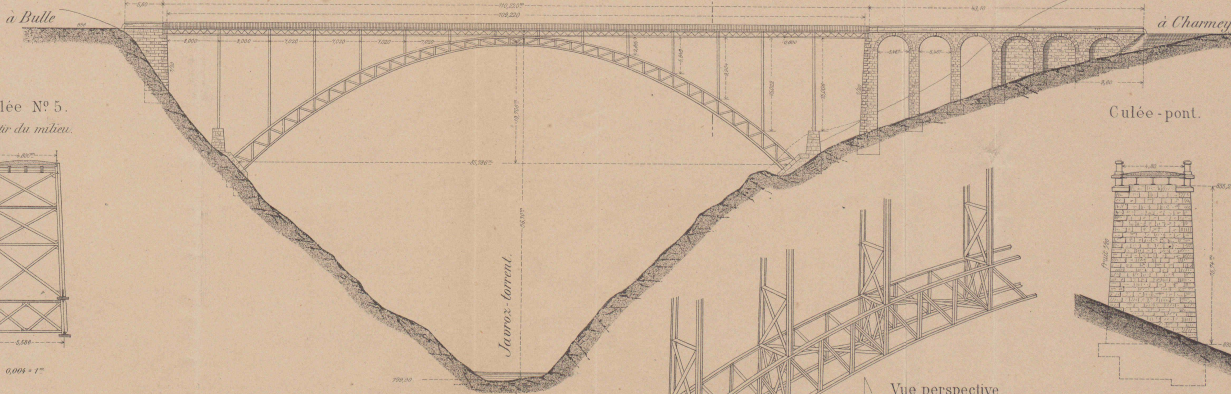
Seite / page

leer / vide /
blank

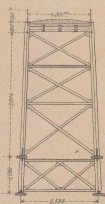
PONT DU JAVROZ

Route stratégique de Bulle - Bolligen.

Elévation

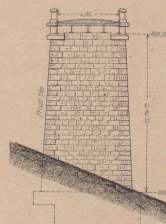


Palée N° 5.
à partir du milieu.



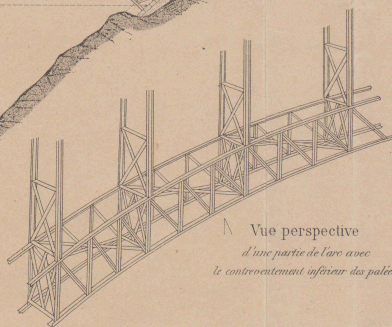
0,004 = 1"

Culée-pont.

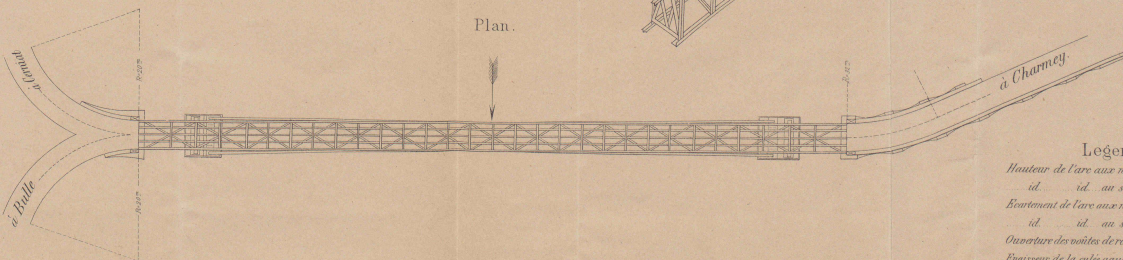


0,004 = 1"

Vue perspective
d'une partie de l'arc avec
le contreventement inférieur des palées



Plan.



Echelle de 0,002 par 1^m

F. Boller del.

Legende.

Hauteur de l'arc aux naissances	2,683
id. id. au sommet	1,500
Ecartement de l'arc aux naissances	6,000
id. id. au sommet	4,534
Ouverture des voûtes de raccords à l'axe	5,000
Epaisseur de la culée gauche à l'axe	1,036
id. des piles à l'axe	1,050

Seite / page

leer / vide /
blank

nistration crut devoir faire exécuter par un autre entrepreneur.

Les travaux adjugés à la maison Ott comprennent :

a) Partie métallique	Fr. 82300	
b) Balustrade	» 7495	
c) Transport des fers	» 2712	
d) Echafaudage	» 20500	
e) Maçonnerie des culées-arc	» 36500	
	Total, Fr. 149507	
soit en chiffre rond et à forfait de		Fr. 149500

Si l'on ajoute à ce chiffre :

a) Adjudication des culées proprement dites par	Fr. 37944	
b) Gravelage de la partie métallique	» 2311	
c) Imprévus et frais généraux	» 5245	
		» 45500

Le coût du pont peut être évalué aujourd'hui à .. Fr. 195000

V

Nous dirons encore quelques mots du projet et de l'exécution des travaux.

Le pont se compose d'un tablier métallique de 110^m22 de longueur reposant sur deux culées en maçonnerie, et sur deux arcs métalliques par l'intermédiaire de douze palées, dont six de chaque côté. Entre la culée du pont et la naissance de l'arc se trouvent encore deux palées reposant sur un socle en maçonnerie.

Le tablier métallique proprement dit, ayant une largeur de 4^m80 entre garde-corps, se compose de cinq poutres porteuses (longerons) distantes de 1^m20, venant s'attacher à des entretoises disposées à la partie supérieure de la palée. De cette manière, les palées sont reliées plus énergiquement entre elles et les efforts, dus à la dénivellation des appuis dans la poutre continue, se trouvent éliminés.

Un contreventement en fer plat, fixé sur les nervures inférieures des entretoises, s'oppose aux déformations que tendent à produire le vent et les trépidations.

Les palées, ainsi que les arcs, se trouvent être comprises entre deux plans inclinés sur la verticale. Elles sont formées de deux arbalétriers en fers U et à équerre, reliés par des cornières horizontales, et des croix de Saint-André, également en cornières et de même profil.

Les arcs ont été placés, à la demande des experts, dans un plan incliné sur la verticale et coïncidant avec celui des montants des palées.

Les arcs d'une corde de 85^m786 et d'une flèche de 19^m706, se composent de poutres à treillis à grandes mailles; les nervures et les fiches ont une section en simple T. La hauteur des arcs diminue des naissances au sommet, une trop grande hauteur à la clef ne permettant pas de combattre efficacement les efforts dus aux variations de la température. En outre, ce qui est caractéristique, la forme (parabolique) elle-même a été déterminée de manière à ce que toutes les fiches inclinées fussent de même longueur et de même direction; par suite de cette disposition, les fiches se déplacent parallèlement à

elles-mêmes, quel que soit le point de vue auquel on se place; on évite ainsi l'aspect tourmenté que présenteraient les arcs si ce *parallélisme* n'était pas observé. De ce fait, la mise en chantier est aussi considérablement simplifiée. Un contreventement en fers T, passant de la semelle supérieure à la semelle inférieure des arcs, sert, avec les entretoises, à relier énergiquement les fermes¹.

Les arcs reposent aux naissances sur des coins en acier enchâssés dans quatre sabots en fonte scellés dans des blocs en granit de Monthey.

La pression maximale aux naissances de l'arc est de 146^t et au sommet de 88^t.

Le poids de la partie métallique est de 205 tonnes.

L'échafaudage est supporté dans sa partie médiane par deux piles en bois de 8 m. de largeur et ailleurs par de simples palées distantes les unes des autres de 12 m.

Le cube du bois employé est, approximativement, de 330 mètres cubes pour les bois d'équarrissage et de 1100 mètres carrés pour les madriers, non compris les petits bois pour travaux supplémentaires et imprévus.

VI

Sur les deux rives, les culées-arc reposent sur le roc (néocomien).

Les maçonneries sont exécutées en ciment de Noiraigue. Les pierres ont été en grande partie tirées d'une carrière située à 5 kilomètres à l'amont de Charmey. On a aussi utilisé quelques matériaux provenant des tranchées de la route.

La culée-pont du côté de Charmey, avec mur d'accompagnement et grand remblai, a été, par mesure d'économie et pour éviter plus tard des poussées, vu que le tablier métallique n'exerce pas une bien grande pression sur la culée, a été, disons-nous, remplacée par une série de six voûtes de 5 m. d'ouverture et disposées en plan, suivant un rayon de courbure de 32 m.

Les piles ont une épaisseur à l'axe de 1^m50 et un fruit extérieur de 1/20. Elles sont exécutées en chaux blutée de Noiraigue.

Le sous-sol est un terrain glaciaire composé de couches alternatives de gravier et de sable compact.

La culée-pont descend jusqu'à la profondeur de la naissance de l'arc métallique.

Les fondations ont été exécutées par gradins sur des couches de béton variant de 50 à 80 cm. d'épaisseur. A la hauteur du dernier gradin, les maçonneries reposent sur une nouvelle couche de béton d'un mètre d'épaisseur. Le ciment employé est celui de Noiraigue à prise lente.

Le cube des maçonneries des culées-pont, selon avant-toisé, est de 1180 mètres cubes.

Ce dernier cube sera très probablement dépassé.

Nous donnons ci-après connaissance de quelques prix d'unité :

¹ De cette manière, le contreventement se trouve être enfermé entre les arcs. Un contreventement placé en dessous contre l'intrados des arcs aurait nui à la forme gracieuse de l'arc; au lieu d'une courbe régulière, l'œil aurait rencontré un polygone. Un autre inconvénient aurait été une plus grande longueur et la position inclinée du contreventement surtout vers la naissance de l'arc.

Fouilles en terre	Fr.	2 50	le m ³ .
» roc.....	»	3 à 3 50	»
Béton	»	25 —	»
Maçonnerie ordinaire, chaux maigre de la contrée.....	»	18 —	»
Maçonnerie ordinaire, chaux blutée de Noiraigue.....	»	22 —	»
Maçonnerie pour voûte, chaux blutée de Noiraigue.....	»	32 —	»
Taille	»	60 à 150 —	»
Maçonnerie ordinaire au ciment de Noiraigue.....	»	28 —	»
Parements vus et rejointoiement....	»	5 50	le m ² .

En rédigeant cette courte notice, nous n'avons eu en vue que de fournir quelques renseignements à nos collègues à l'occasion de la course au Javroz. Nous réclamons toute leur indulgence pour ce travail entrepris à la hâte et très incomplet, surtout au point de vue purement technique. Nous pensons qu'une plume plus autorisée que la nôtre saura mieux faire ressortir tout ce que la partie de l'ouvrage conçue et exécutée par l'usine Ott et C^e a de grandiose et de hardi !

23 août 1880.

A. G.

NÉCROLOGIE

Notre Bulletin vient de perdre récemment l'un de ses collaborateurs les plus dévoués dans la personne de M. John Moschell, ingénieur, président de la Société genevoise des ingénieurs et des architectes.

Il a succombé à un typhus prolongé pendant plusieurs semaines.

Quoique M. Moschell eût transporté depuis quelques années son domicile à Genève, il était demeuré jusqu'à l'hiver dernier membre de notre Société vaudoise et nous croyons être l'interprète de tous nos collègues en exprimant nos vifs regrets de sa mort prématurée.

M. Moschell a traité dans notre Bulletin des sujets très variés : les chemins de fer à voie étroite, l'emploi de l'air comprimé pour la manœuvre des freins sur les chemins de fer, le yacht à vapeur la *Gitana*, et l'emploi de la vapeur pour fondre la neige et la glace dans les rues de Paris.

M. Moschell s'était surtout fait connaître dans notre pays dans la direction des études faites en vue du chemin de fer régional projeté sur le versant sud-est du Jura et par ses travaux statistiques sur la ligne ferrée de Lausanne à Echallens.

SOCIÉTÉ VAUDOISE DES INGÉNIEURS ET DES ARCHITECTES

Notre société a reçu récemment de l'un de ses membres, M. l'ingénieur de Saint-George, au château de Changins près Nyon, un don précieux.

Ce sont cinquante planches, avec texte, représentant autant d'ouvrages d'art parmi les plus remarquables de la France et

faisant partie de l'ouvrage de M. Léonce Reynaud, inspecteur général des ponts et chaussées, sur les travaux publics de la France.

A cet envoi sont encore jointes vingt-neuf planches gravées extraites de l'ouvrage de M. Rodolphe Pfnor sur l'architecture et la décoration du palais de Fontainebleau.

Ces collections seront donc consultées avec le plus grand intérêt par les deux sections de la Société vaudoise des ingénieurs et des architectes et sont provisoirement déposées au bureau des ponts et chaussées, entre les mains du président de la Société.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE

Atti del collegio degli architetti ed ingegneri in Firenze. (Bulletin de la Société des architectes et des ingénieurs de Florence.) Fascicules de septembre à décembre 1879 et janvier-mai 1880, in-8. Florence, G. Carnesecchi e figli.

La dernière livraison de 1879 de l'intéressante publication qui nous occupe contient, outre plusieurs documents relatifs à l'administration intérieure de la société, un long rapport bibliographique sur tous les ouvrages envoyés à la société en 1879. Les membres n'habitant pas Florence sont ainsi exactement renseignés sur la valeur des ouvrages entrés dans la bibliothèque et peuvent faire leur choix en connaissance de cause.

Nous rappelons qu'il y a quelque temps il fut ouvert en Italie un concours pour la rédaction d'un dictionnaire technique pour l'architecte et l'ingénieur civil et agronome. Les *Atti* donnent le procès-verbal de la séance du jury et nous y voyons avec plaisir que nos collègues de Florence ont eu un prix de deux mille livres pour le projet de dictionnaire présenté par eux.

La livraison de janvier à mai 1880 commence par une communication du secrétaire sur le concours dont nous venons de parler. Viennent ensuite les procès-verbaux des séances, fort bien remplies par des discussions, entre autres sur les chemins de fer économiques et sur un projet de création d'un quartier industriel à Florence, projet dont nous avons parlé l'année dernière. Le rapport de la commission chargée d'examiner le projet de M. l'ingénieur Cipoletti est publié in extenso, ainsi que celui de la minorité. Nous ne pouvons que mentionner ces intéressants rapports qui traitent de plusieurs points importants du projet, tels que : canaux de dérivation et de décharge de l'Arno, turbines motrices, tramways, établissement d'une enceinte d'octroi, etc., et une longue étude sur la question hygiénique du projet et les galeries filtrantes existant à Florence. Nous engageons ceux de nos collègues qui s'intéressent à ces diverses questions à lire le Bulletin de Florence, ils y trouveront certainement de précieux renseignements.

A ce fascicule sont jointes deux planches représentant graphiquement le régime de l'Arno.

Atti del collegio degl'ingegneri ed architetti in Palermo. (Bulletin de la Société des ingénieurs et des architectes de Palerme.) Fascicules : juillet à décembre 1879; janvier à mai