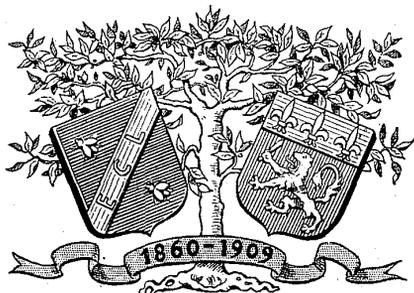


Sixième Année. — N° 63

Juillet 1909.

BULLETIN MENSUEL
DE
l'Association des Anciens Elèves
DE
L'ÉCOLE CENTRALE
LYONNAISE



SOMMAIRE

- Pont suspendu de St-Bauzille-de-Putois*..... A. PONS
Chronique de l'Association.
*Bibliographie. — Inventions nouvelles. — Offres et demandes
de situations.*

— 0 —
PRIX D'UN NUMÉRO : 0.75 CENT
— 0 —

Secrétariat et lieu des Réunions de l'Association :
SALONS BERRIER & MILLIET, 31, PLACE BELLECOUR, LYON

AVIS

La Commission du Bulletin n'est pas responsable des idées et opinions émises dans les articles techniques publiés sous la signature et la responsabilité de leur auteur.

La reproduction des articles publiés dans le Bulletin de l'Association des Anciens Elèves de l'E.C.L. n'est autorisée qu'à la condition expresse de les signer du nom de leurs auteurs et d'indiquer qu'ils ont été extraits dudit Bulletin.

Toute demande de Bulletin, qui doit être faite à M. le Secrétaire de l'Association, 31, place Bellecour, devra toujours être accompagnée d'une somme de 0,80 par exemplaire demandé.

Afin d'éviter des confusions dues à l'homonymie d'un grand nombre de camarades, nous prions les membres de l'Association de toujours faire suivre leur signature, dans la correspondance qu'ils pourraient avoir à nous adresser, de la date de leur promotion.

Pour tout ce qui concerne le service du Bulletin et de la publicité, envoi de manuscrits, communications diverses, photographies clichés..., écrire ou s'adresser à :

M. L. BACKÈS, ingénieur, 39, rue Servient. Lyon.

Les ouvrages scientifiques dont l'Association recevra deux exemplaires seront analysés dans le numéro suivant leur réception.

Les sommaires des publications scientifiques reçues dans les mêmes conditions seront également publiés.

Sixième Année. — N° 63.

Juillet 1909.



PONT SUSPENDU

DE SAINT-BAUZILLE-DE-PUTOIS (HÉRAULT)

NOTICE SUR LA DESTRUCTION PARTIELLE
DE L'OUVRAGE,
CAUSÉE PAR L'OURAGAN DU 9 OCTOBRE 1907
par A. PONS, Agent-voyer d'arrondissement, à Montpellier

I. — DESCRIPTION DE L'OUVRAGE

Pendant l'automne de 1907, la violence des éléments causa, dans le Midi de la France, et notamment dans le département de l'Hérault, des dégâts incalculables.

Plusieurs ponts furent emportés et des chemins entièrement détruits et transformés en torrents.

Parmi les ouvrages d'art qui furent très éprouvés, il en est un qui mérite de retenir plus particulièrement l'attention des constructeurs, eu égard aux renseignements que l'on peut tirer de l'examen des causes de l'accident, de ses effets et des moyens mis en œuvre pour les réparer.

Au pied des Cévennes, non loin de la petite ville de Ganges, et aux portes même du village de Saint-Bauzille-de-Putois, les deux rives si pittoresques de l'Hérault sont reliées, au passage du chemin d'intérêt commun n° 8, par un pont suspendu à travée unique de 102 mètres de longueur, accompagnée de 4 arches en maçonnerie dont trois de 6 mètres d'ouverture sur la rive droite et une de 3 m. 50 sur la rive gauche.

— 4 —

Cet ouvrage fut construit en 1864, c'est-à-dire à une époque où la catastrophe du pont de la Basse-Chaine, à Angers, avait fait succéder à un engouement irréfléchi un dédain exagéré pour ce système d'ouvrage qui, grâce aux perfectionnements imaginés par les ingénieurs Rœbling, en Amérique, et Arnodin, en France, a été, dans ces 30 dernières années, l'objet d'une réaction favorable. Malgré ce terrible avertissement qui mettait en évidence le vice initial des ponts suspendus, c'est-à-dire leur extrême mobilité, l'ouvrage qui nous occupe fut établi suivant

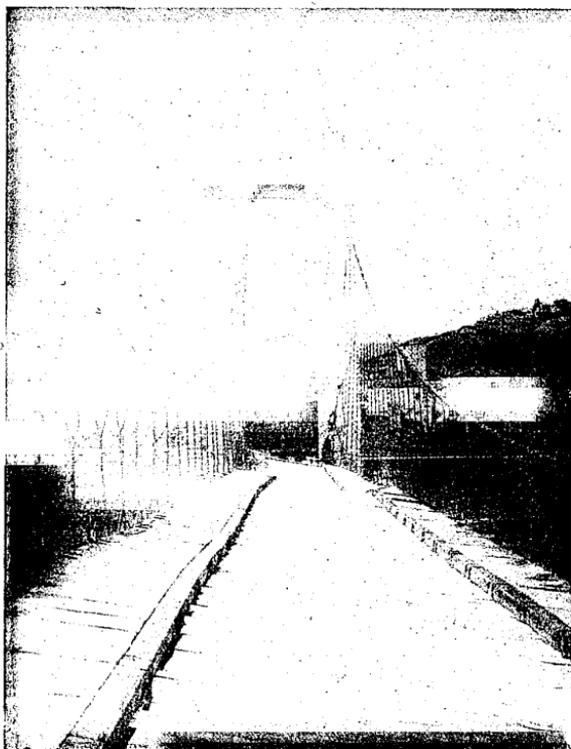


FIG. 1 — Le pont après l'ouragan.
Vue du pylône rive droite.

le type primitif dont les applications ont été si nombreuses en France, de 1820 à 1850.

Le pont est à une seule voie charretière de 2^m80 de largeur, avec trottoirs de 0^m95.

L'ossature du tablier est constituée par 76 poutrelles transversales, en hêne, de 4^m30 de longueur et 25 × 18 d'équarrissage. Sur ces pou-

-- 5 --

treilles équidistantes, reposent quatre cours de longrines qui règnent sur toute la longueur du pont, sous les arêtes intérieures et extérieures des trottoirs, dont elles déterminent la saillie au-dessus de la voie charretière. Les planches des trottoirs sont clouées sur la face supérieure des longrines qui ont 24×12 d'équarrissage.

La voie charretière est composée de 9 rangs longitudinaux de madriers en sapin de 20×6 de section, fixés sur les poutrelles et supportant le platelage de 5 cm. d'épaisseur, en bois de peuplier et de hêtre.



FIG. 2. — Le pont après l'ouragan.
Vue du pylône rive gauche.

Des sous-longrines relient la face inférieure des poutrelles et la liaison de ces pièces est obtenue au moyen de brides en fer.

Dans le sens longitudinal, le tablier présente un bombement à courbure parabolique dont la flèche maxima est de 0^m50 .

Chaque garde-corps est simplement constitué par 4 lignes de petits câbles en fil de fer, reliés aux tiges de suspension par des ligatures.

— 6 —

Le système de suspension se composait de tiges en fil de fer au nombre de 76 sur chaque tête, chacune d'elles embrassant, à son extrémité inférieure, l'about de la poutrelle et, à son extrémité supérieure, le câble unique et sans fin auquel le tablier est suspendu. Chaque tige de suspension est constituée par un faisceau de 20 brins ayant 0^m00344 de diamètre. Le câble unique de suspension et de retenue se compose de 550 brins, identiques à ceux employés pour les tiges, et son diamètre est de 0^m092 . Au sommet des portiques, le câble s'infléchit sur des rouleaux de friction en fonte (fig. 3) et se divise au-delà de ceux-ci, en trois bran-

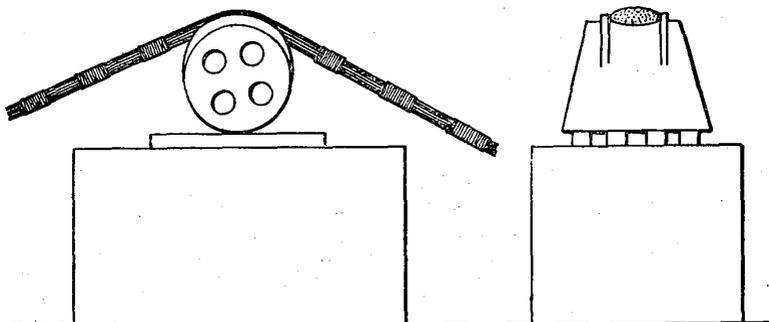


FIG. 3. — Rouleau de friction.

ches qui vont, en formant un angle de 33° avec la verticale, s'épanouir en une large nappe sur les pierres du massif de retenue.

Les rouleaux de friction reposent librement, par une génératrice, sur quatre barres d'appui en fer carré de 55 m/m de côté, reposant sur les sommiers en pierre de taille.

Les portiques sont en pierre d'appareil et offrent quelque peu l'aspect moyennageux des édifices fortifiés que, parfois, l'on construisait au XII^e et XIII^e siècles, à l'entrée et à la sortie des ponts, pour servir à la fois de bureau de péage et de corps de garde. Leur hauteur, au-dessus du tablier, est de 12^m50 . De part et d'autre des rouleaux de friction, le câble traverse le couronnement des portiques dans des gânes ou *barbacanes*.



II. ETAT DU PONT APRÈS L'ACCIDENT

Dans la matinée du 9 octobre 1907, la vallée de l'Hérault, sur le territoire des communes de Saint-Bauzille-de-Putois et de Laroque, fut le théâtre d'un ouragan de courte durée, mais d'une violence inouïe. Ce ne fut là, d'ailleurs, que l'un des actes du drame que jouèrent les éléments dans la région du Midi, pendant une période de un mois environ.

Le pont de Saint-Bauzille, perpendiculaire dans le sens longitudinal à la direction Sud-Nord, présentait sa tête aval à l'action de l'ouragan et était particulièrement exposé à en subir les effets désastreux.

Pendant que le vent soufflait en tempête, un épouvantable orage de pluie et de grêle retenait chez eux les habitants des localités voisines et il n'y eut pas un seul témoin de l'accident, qui se produisit vers les 8 heures du matin. Une fois l'orage apaisé, voici ce que l'on constatait :

Au sommet des portiques, le câble avait abandonné les rouleaux de friction et s'était déplacé vers l'amont, renversant les assises de pierre de taille du couronnement autour des barbicanes qui l'emprisonnaient.

Au sommet des portiques et au droit des barbicanes qui précisent sa position primitive, voici qu'elle était l'importance des déplacements du câble (fig. 4 et 5).

Amont..	Rive gauche.	Côté des terres :	Déplacement de 0,30.
		Côté du cours d'eau :	— 0,58.
	Rive droite..	Côté des terres :	— 0,48.
		Côté du cours d'eau :	— 0,70
Aval...	Rive gauche..	Côté des terres :	Pas de déplacement, le câble s'étant maintenu dans la barbancane.
		Côté du cours d'eau :	Déplacement de 0,59.
	Rive droite..	Côté des terres :	Pas de déplacement, le câble s'étant maintenu dans la barbancane.
		Côté du cours d'eau :	Déplacement de 0,68.

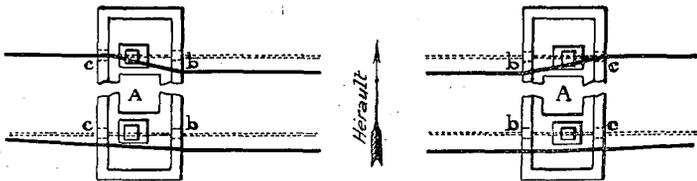


FIG. 4. — Vue en plan du pont montrant la position des câbles sur les portiques après l'ouragan.

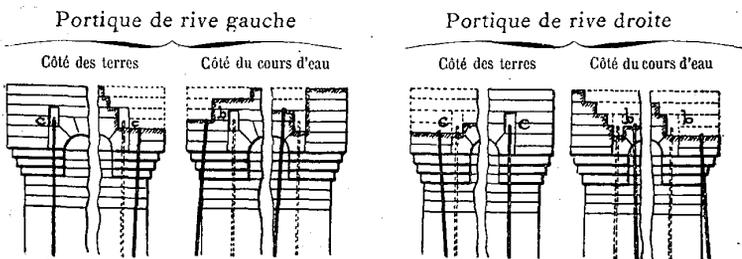


FIG. 5. — Élévation de la tête des portiques montrant la position des câbles après l'ouragan.

Il eût suffi que le déplacement du câble amont s'accroût légèrement pour en provoquer la chute et entraîner la destruction à peu près complète de l'ouvrage.

Si, au lieu de reposer sur des portiques offrant une grande surface de couronnement, le câble s'était infléchi au sommet de simples pylônes, il est vraisemblable que la chute complète du câble et, par suite, du tablier, se serait produite.

Quelques-uns des brins composant le câble s'étaient rompus au sommet des pylônes sous l'action du choc qu'avait subi cet organe en retombant sur les maçonneries du couronnement, après avoir abandonné les rouleaux.

Des quatre rouleaux de friction, ceux de la tête aval rive droite et de la tête amont rive gauche avaient été projetés dans le vide intérieur des portiques, sur l'extrados de la voûte. Celui de la tête amont rive droite fut retrouvé dans le lit même du cours d'eau, au pied de la culée.

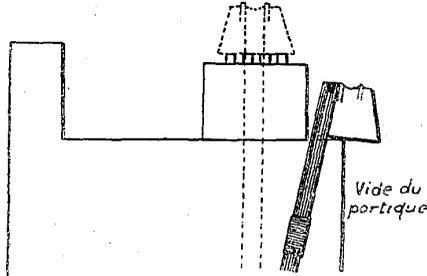


FIG. 6. — Rouleau de friction R. G. aval retenu par le câble suspenseur.

Enfin, le rouleau de la rive gauche aval, après avoir été entraîné par le câble, fut retenu par celui-ci sur le couronnement du portique, ainsi que le montre la figure 6.

Les sommiers en pierre de taille, de 0^m95 de longueur, 0^m60 de largeur et 0^m50 d'épaisseur, sur lesquels reposent les rouleaux, par l'intermédiaire des tiges en fer carré, avaient conservé leur position normale, sauf celui de la tête amont rive gauche, qui fut retrouvé, avec le rouleau, à l'intérieur du portique au-dessus de la voûte.

Dans les galeries d'amarre, rien d'anormal n'était constaté. L'on n'observait aucune trace, soit de rupture, soit de glissement du câble sur le massif de retenue.

Les efforts dynamiques que cet organe avait eu à subir n'avaient pu vaincre ni sa résistance à la traction, ni celle due au frottement de la nappe métallique épanouie sur le massif.

La plupart des tiges de suspension avaient glissé sur le câble, par suite de la rupture des ligatures qui les reliaient à celui-ci. Quarante

d'entre-elles avaient abandonné les abouts des poutrelles qu'elles supportaient et trente autres ne les supportaient qu'imparfaitement. La majeure partie des fils qui composaient ces tiges étaient rompus.

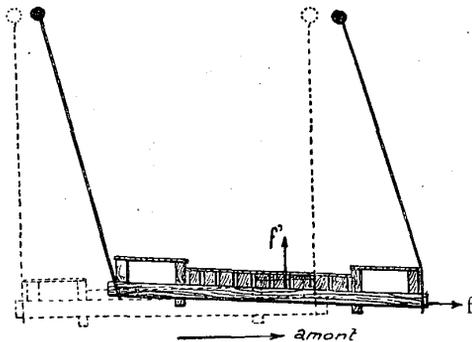


FIG. 7. — Coupe transversale du pont montrant la position du tablier après l'ouragan.

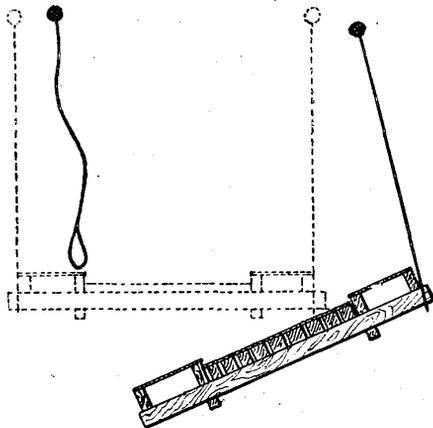


FIG. 8. — Coupe transversale du pont aux abords des pylônes.

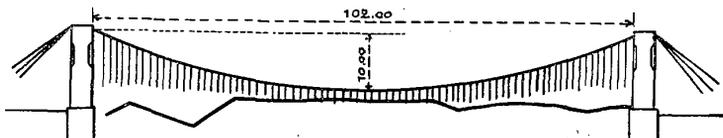


FIG. 9. — Elévation schématique de l'ouvrage après l'ouragan.

L'équilibre général de l'ouvrage se trouvant détruit par suite des déplacements inégaux du câble sur ses appuis et de la dislocation du tablier, les tiges de suspension d'une même tête n'étaient plus dans le

— 16 —

plan vertical du câble, ni même dans un plan unique, les unes étaient poussées vers l'amont et les autres vers l'aval.

Dans son ensemble, le tablier avait été déplacé vers l'amont et, en un



FIG. 10. — Une vue du pont après l'ouragan.

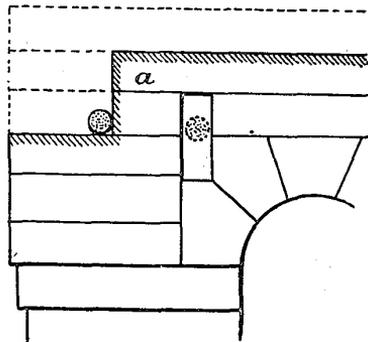


FIG. 11. — Le câble suspenseur amont R. G. est sorti de la barbacane sans disloquer les maçonneries adjacentes.

point, l'importance de ce déplacement était telle que la tête aval occupait sensiblement la position de l'axe longitudinal de l'ouvrage (fig. 7) La rupture des longrines, vers la rive droite notamment, et l'abandon d'un

certain nombre de poutrelles par les tiges de suspension, rendaient le profil longitudinal du tablier très tourmenté, s'élevant là où il était encore suspendu aux tiges, et s'abaissant, menaçant de s'effondrer, dans les parties où l'appareil de suspension ne jouait plus aucun rôle.

Son profil transversal variait d'un point à un autre, affectant un devers tantôt vers l'aval et tantôt vers l'amont (fig. 7, 8, 9 et 10).

Les maçonneries étaient intactes, sauf, avons-nous dit, dans les couronnements des portiques.

De grosses branches détachées par la violence du vent, d'un platane situé à proximité, avaient été projetées contre la tête aval, près du portique rive gauche.

Dans cet examen de l'ouvrage, un fait sans importance mais, par contre, assez curieux, avait appelé notre attention. Tout en constatant que, sur la tête amont du portique rive gauche, le câble avait abandonné la barbacane située du côté de la rivière et reposait à 0^m58 en amont (fig. 11), nous remarquions également que, autour de cette barbacane, les assises de pierre de taille étaient intactes et l'on se demandait comment le câble avait pu, ainsi qu'un malfaiteur habile, abandonner sa prison sans laisser aucune trace de sa fuite. En réalité, le câble s'était déplacé en soulevant l'assise de pierre de taille au-dessus de la barbacane, et en glissant suivant le joint horizontal α , à l'extrémité duquel il rencontra l'obstacle formé par les pierres de taille voisines, qu'il renversa. L'assise de pierre au-dessus de la barbacane étant retombée dans sa position normale, il n'existait d'autre trace de ce passage que la désagrégation du joint.



III. EXAMEN DES CIRCONSTANCES DE L'ACCIDENT

Après avoir constaté les effets de l'ouragan, il est intéressant de rechercher comment son action a dû se manifester.

Le vent soufflait dans la direction Sud-Nord. C'est dire que son action s'exerçait à peu près normalement sur la tête aval de l'ouvrage et tendait à projeter tout le système vers l'amont. Le manque de rigidité des tiges en fil de fer favorisait le mouvement de translation du tablier ; mais le câble offrait à ce mouvement des points de résistance remarquables, au sommet des portiques. Rappelons, en effet, que cet organe est emprisonné dans les barbicanes qui lui donnent passage dans les maçonneries du couronnement et qu'il repose, au milieu de celui-ci, sur des rouleaux de friction.

Pour que le câble, au sommet des portiques, ait pu subir un déplacement transversal, la condition primordiale et nécessaire était que la composante horizontale de l'effort agissant de l'aval vers l'amont puisse,

en premier lieu, vaincre la résistance qu'opposait à cette force la maçonnerie autour des barbacanes b (fig. 4 et 5), dans lesquelles le câble s'engage, au-delà des dernières tiges de suspension. Or, nous avons vu que les pierres de taille du couronnement, autour de ces quatre barbacanes, avaient été plus ou moins détruites sous la poussée du câble qui, en chacun de ces points, s'était déplacé vers l'amont d'une longueur variant de 0^m58 à 0^m70.

Ces premiers obstacles ayant disparu, l'effort transversal du câble s'est exercé sur les rouleaux de friction. Malgré la résistance considérable due au frottement, le glissement du câble sur les rouleaux aurait

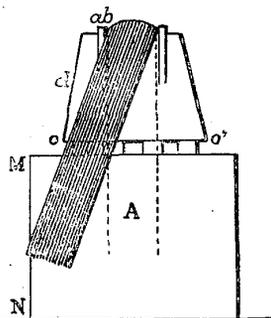
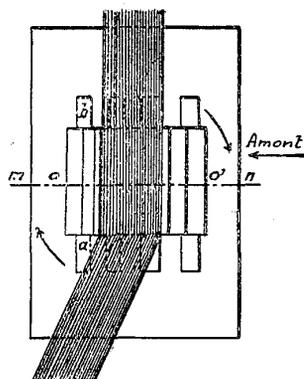


FIG. 12. — Effort des câbles sur les rouleaux de friction.

peut-être pu se produire si, d'une part, ces pièces, au lieu d'être entièrement libres et d'une faible masse, avaient appartenu à un bâti solidement fixé aux maçonneries et si, d'autre part, elles n'avaient formé gorge au passage du câble. En réalité, les rouleaux, de forme cylindrique et qui ne reposent sur les barres d'appui suivant une génératrice, ont glissé sur ces barres, entraînés par le câble. C'est ainsi que les deux rouleaux aval et le rouleau amont rive droite ont été projetés vers l'amont. Quant à la chute du rouleau de friction et du sommier amont rive gauche dans le vide du portique, c'est-à-dire vers l'aval, alors que, sous l'action de l'ouragan, le câble les sollicitait dans une direction opposée, elle constitue un fait anormal dont la cause réside peut-être dans les considérations que nous allons exposer.

Le câble poussé vers l'amont, exerçait un effort latéral sur la nervure ab (fig. 12); mais cet effort se faisant surtout sentir vers l'extrémité a , du côté du tablier, il est possible que le rouleau, au lieu de se déplacer d'un mouvement de translation, dans le sens de son axe mn , ait pivoté dans le sens des flèches autour de la génératrice de contact oo' et ait été chassé en arrière par le câble lui-même au moment où celui-ci l'aurait abandonné en glissant sur sa surface latérale. L'on peut également admettre que le câble a d'abord entraîné le rouleau vers l'amont et qu'il l'a ensuite abandonné en glissant sur sa face d , dont l'évasement aurait donné naissance à une poussée vers l'aval capable de projeter le rouleau.

dans le vide. Peut-être le rouleau a-t-il basculé autour du point *o* et de telle sorte que son propre poids et l'action du câble l'ont rejeté vers l'aval.

En ce qui concerne le sommier A, il est possible que le câble, après avoir abandonné le rouleau de friction, soit venu s'abattre sur l'angle M en provoquant un mouvement de bascule du sommier autour de l'arête N et rejetant cette pièce vers l'aval, dans le vide du portique.

Les rouleaux de friction ayant été projetés dans le vide, le câble, privé de ces appuis, s'abattit sur les maçonneries du couronnement et son action transversale de l'aval vers l'amont, sous la poussée du vent, s'exerça alors contre les maçonneries autour des barbacanes extérieures *c* (fig. 4 et 5) des portiques, par lesquelles il s'échappe du couronnement pour se diriger vers les galeries d'amarre. La puissance de cet effort, sur la tête amont, fut suffisante pour détruire les assises de pierre de taille autour de la barbacane de chaque portique. Sur la tête aval, le câble n'abandonna pas les barbacanes extérieures, et la pierre de taille aux alentours ne fut pas ébranlée.

Nous avons fait connaître plus haut quelle était, après l'accident, la position du câble au sommet des portiques. Aucun mouvement de cet organe n'ayant été constaté dans la partie qui s'épanouit en nappe sur chacun des massifs de retenue, dans les galeries d'amarre, l'amplitude de son déplacement horizontal vers l'amont, s'atténuait d'autant plus qu'on se rapprochait de ces massifs, où elle devenait nulle.

Il a été dit que sur la face postérieure de chaque portique (face opposée au cours d'eau) le câble s'était maintenu dans la barbacane, sur la tête aval, alors que, sur l'autre tête, il avait abandonné sa gaine et s'était déplacé vers l'amont (voir fig. 4 et 5).

Il faut conclure de ce fait que l'effort que l'ouragan exerçait sur le câble, au passage de ces barbacanes postérieures, était plus faible sur la tête aval que sur la tête amont ou bien que la résistance à cet effort était moindre ici que là. En réalité, l'inégalité de l'effort et l'inégalité de la résistance se sont manifestées simultanément. Il est évident, en effet, que le massif de maçonnerie situé vers l'amont de chaque barbacane, et qui représente la résistance opposée au mouvement du câble, est plus grand à l'aval qu'à l'amont. Rappelons d'autre part que, après son déplacement, le câble reposait sur les portiques en des points plus élevés sur la tête aval que sur la tête amont (fig. 5), de telle sorte qu'il était à un niveau plus bas sur cette dernière tête que sur l'autre. Il en résultait un déversement transversal du tablier comme l'indique la figure 7. Dans cette position, l'action du vent tend non seulement à pousser le tablier vers l'amont mais encore à le soulever, en même temps que les tiges de suspension aval, avec une force d'autant plus grande que le devers est plus considérable. Cette force croît avec le sinus de l'angle que forme le plan du tablier avec l'horizon. C'est

d'ailleurs là un des principes sur lesquels est basé le fonctionnement des aéroplanes. L'action du vent se faisait dès lors sentir sur le câble avec plus d'intensité à l'amont qu'à l'aval.

Un grand nombre de tiges de suspension avaient, avons-nous dit, abandonné les abouts des poutrelles qu'elles supportaient. C'est presque exclusivement sur la tête aval que s'opéra cette désorganisation et on se l'explique aisément. Alors, en effet, que la composante f (fig. 7) de l'effort exercé par le vent tendait à augmenter l'encastrement des poutrelles dans les tiges de suspension amont et ce mouvement était encore facilité par l'action de la composante f' . C'est à cet abandon des tiges de suspension par l'un des abouts d'une quarantaine de poutrelles que l'on doit la rupture des longrines et l'affaissement du tablier dont les profils, soit dans le sens longitudinal, soit dans le sens vertical, affectaient des formes bizarres.

Vraisemblablement, la dislocation du tablier a dû constituer la dernière phase de l'accident car, dans l'état où il se trouvait, un grand effort n'était pas nécessaire pour en consommer la ruine. Or, c'est lorsque le câble a été chassé vers l'amont, au sommet des portiques, que l'ouragan devait atteindre son maximum d'intensité. Il est d'ailleurs possible que l'accident ait été la conséquence d'un seul coup de vent, d'une rafale particulièrement violente et qui, presque simultanément, a provoqué les désordres observés dans les diverses parties de l'ouvrage.



IV. ENSEIGNEMENTS QUE L'ON PEUT TIRER DES OBSERVATIONS QUI PRÉCÈDENT.

MOYENS MIS EN ŒUVRE POUR RESTAURER L'OUVRAGE

Le trafic qui s'opère entre les deux rives de l'Hérault, au passage du chemin d'intérêt commun n° 8, nécessitait la mise en œuvre immédiate de mesures susceptibles d'assurer la traversée du cours d'eau, tout au moins aux piétons et aux véhicules légers. Grâce au matériel fourni par le 2^e régiment du génie, un bac à traîlle fut installé à 200 mètres en amont du pont. Ce système de transport, quoique rendant de grands services, ne constituait cependant qu'un moyen de fortune, d'un caractère essentiellement provisoire, et l'on dut examiner les diverses solutions qui se présentaient pour rétablir, dans des conditions normales, les relations entre les deux rives de l'Hérault.

Eu égard au bon état des maçonneries et du câble que l'ouragan ne parvint pas à détériorer d'une façon appréciable, à la dépense très élevée qui résulterait de la construction d'un nouvel ouvrage et aussi à la nécessité de rétablir la circulation dans le plus bref délai, il fut décidé que le pont serait simplement restauré en faisant disparaître, dans la mesure du possible, les dispositions vicieuses que nous allons décrire et que l'accident a mis en évidence.

L'ouragan est la cause initiale qui a déterminé l'accident, mais les effets qu'il a provoqués devaient nécessairement varier avec la résistance qu'il avait à vaincre et, par suite, avec la nature, les dimensions et les formes des diverses parties de l'ouvrage.

Dans son étude sur la restauration du pont de la Roche-Bernard, construit sur la Vilaine en 1836 et détruit par une tempête le 26 octobre 1852, M. Noyon examine les mouvements qui se manifestent dans les

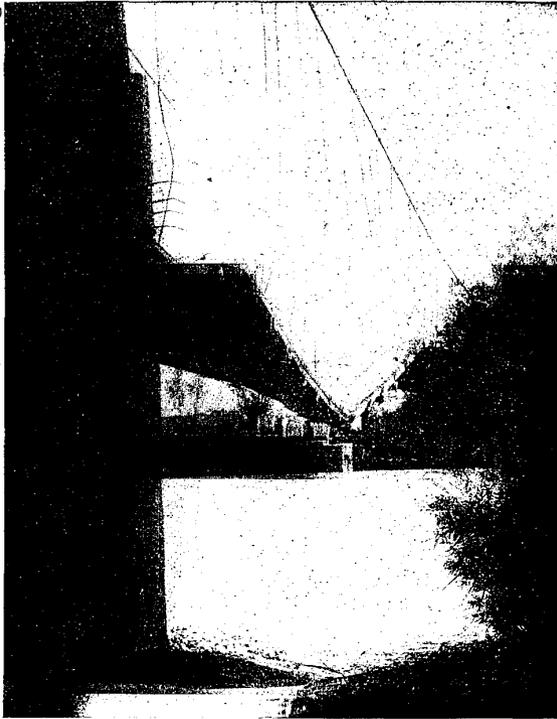


FIG. 13. — Le tablier du pont aux abords du portique de rive droite après l'ouragan.

ponts suspendus lorsqu'ils sont soumis à l'action des causes étrangères et, en particulier, à l'action du vent. Les oscillations verticales et transversales, le soulèvement, les ondulations et parfois la translation horizontale du tablier, sont les phénomènes qu'il a observés et qu'il décrit. Le degré de mobilité du système de suspension et du tablier proprement dit exerce une grande influence sur l'importance de ces phénomènes, et nous ne croyons pas nous écarter de la vérité en disant que la stabilité d'un système quelconque est d'autant plus grande que chacun

des éléments qui le composent est plus rigide et la liaison de ces éléments entre eux mieux assurée.

Le câble unique et sans fin, auquel est suspendu le tablier du pont de Saint-Bauzille, a parfaitement résisté aux effets de traction auxquels il a été soumis pendant l'ouragan. Ces efforts, résultant surtout des oscillations verticales, ne pouvaient d'ailleurs, en l'absence de toute surcharge sur le tablier, être d'une grande intensité ; c'est vraisemblablement au moment où le câble, abandonnant les rouleaux de friction, s'est abattu sur les maçonneries du couronnement des portiques que la force vive, ainsi engendrée, a dû produire le maximum de fatigue du câble dont la seule altération consiste dans la rupture d'une vingtaine de brins en leurs points de contact avec les maçonneries. Les sondages faits dans cet organe essentiel de la suspension en ont d'ailleurs révélé le bon état.

Le déplacement du câble vers l'amont en entraînant les rouleaux de friction, qui ont été projetés dans le vide, montre l'utilité de mettre en œuvre des moyens propres à éviter tout mouvement de ces pièces autre que celui commandé par le rôle qui leur est assigné et qui consiste à favoriser le mouvement longitudinal du câble. Dans l'espèce, une concavité ou gorge avait été prudemment ménagée à la surface des rouleaux, au passage du câble, pour combattre le déplacement transversal ; mais ces appuis reposant simplement par une génératrice sur quatre barres de fer, sans qu'une disposition quelconque constituât un obstacle au glissement dans le sens de cette génératrice, c'est ce dernier mouvement qui s'est produit et, pour l'éviter sans nuire à la faculté de leur roulement, il eût sans doute suffi de ménager à la partie inférieure de la surface des rouleaux des nervures formant épaulement contre les barres d'appui. L'absence de toute disposition de cette nature constituait un vice capital.

Le glissement des tiges de suspension sur le câble, met en évidence la nécessité d'apporter beaucoup de soins dans les liaisons de ces pièces entre elles.

L'abandon des tiges de suspension par un grand nombre de poutrelles, considéré comme une des causes principales de la ruine du pont de la Roche-Bernard, a aussi singulièrement contribué à aggraver la catastrophe du pont de Saint-Bauzille. Cette désorganisation provoquée, avonous dit, par le soulèvement du tablier et son mouvement de translation vers l'amont, a été favorisée par l'absence de toute liaison entre les tiges de suspension et les poutres, celles-ci reposant simplement sur celles-là par leurs bouts.

Il y a donc intérêt à substituer des barres rigides aux tiges de suspension en fil de fer dont la flexibilité favorise le soulèvement et les oscillations du tablier.

En ce qui concerne le système de suspension des poutrelles,

il doit réaliser les conditions nécessaires pour que les abouts de celles-ci ne puissent abandonner leurs appuis. Le Conseil général des Ponts et Chaussées, en adoptant le projet de rétablissement du pont de la Roche-Bernard, prescrivit de fixer invariablement les extrémités des poutrelles sur les étriers et M. Martin, agent-voyer en chef du Morbihan, dans sa notice sur la chute du pont Lorois (Annales des chemins vicinaux, 1895) signale que c'est grâce à la liaison des abouts des poutres avec les étriers que l'ouvrage fut préservé d'une destruction complète.

Le modèle de cahier des charges, approuvé par M. le Ministre des Travaux publics, le 4 mai 1870, prescrit de fixer les extrémités du plancher aux maçonneries. Cette disposition, qui n'a pas été mise en pratique au pont de Saint-Bauzille, contribue à donner plus de stabilité au tablier ; mais elle ne paraît devoir être vraiment efficace que si celui-ci présente déjà un certain degré de rigidité, car, sans cela, les oscillations de

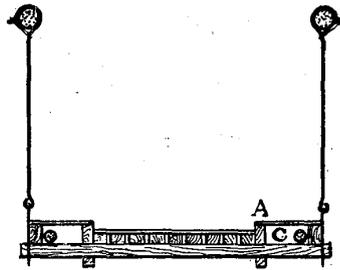


Fig. 14. — Coupe transversale du tablier du pont montrant la position des contre-câbles ou câbles de contreventement.

grande amplitude qui tendraient à se produire ne pourraient être combattues que par une grande fatigue des extrémités du tablier, encastées dans les maçonneries.

L'on améliore les conditions de stabilité des ponts suspendus par l'emploi de câbles obliques disposés de manière à relier les sommets des pylônes à différents points du tablier. Il est fait usage aussi de contre-câbles et c'est ce procédé qui, après l'accident, a été mis en œuvre au pont de Saint-Bauzille. Sur chaque tête un câble parallèle à l'axe du pont repose sur les poutrelles, au-dessous du trottoir, et ses extrémités sont solidement amarrées sur la face postérieure des culées.

L'efficacité de cette disposition, qui a été constatée dans un certain nombre de cas, s'explique comme il suit :

L'abaissement d'un point du tablier, sous l'action d'une cause quelconque, provoque une tension du câble de suspension qui tend à soulever le tablier sur un autre point. Or, ce soulèvement est combattu

par la tension des contre-câbles qui exercent une pression sur la face supérieure des poutrelles et ont ainsi pour effet de réduire l'intensité et la durée des oscillations.

La présence des contre-câbles constitue aussi un obstacle sérieux au mouvement de translation ou déplacement horizontal du tablier. Pour que ce mouvement se manifeste, en effet, il faut en premier lieu que la force agissante puisse vaincre la résistance due au frottement résultant de la pression des contre-câbles sur la face supérieure des poutrelles, et cette pression est d'autant plus grande que le tablier ne peut se déplacer horizontalement sans se soulever (fig. 7).

Si l'on suppose cette première résistance vaincue, le tablier se déplacera en masse jusqu'au moment où la longrine A du trottoir situé du côté opposé à la tête sur laquelle s'exerce l'effort moteur ira s'appliquer contre le câble C (fig. 14) qui offrira au mouvement de translation du système une nouvelle résistance dont l'action sera d'autant plus efficace que la liaison des longrines aux poutrelles sera mieux assurée.

La commission instituée par décision ministérielle du 27 août 1885, pour l'étude des questions relatives aux ponts suspendus, signalait le danger des câbles de suspension sans fin et la circulaire ministérielle du 27 décembre 1886, recommande l'emploi des câbles indépendants.

Le reproche que l'on adresse aux câbles formant un écheveau continu d'une tête à l'autre, c'est leur mobilité qui rend, dans une certaine mesure, solidaires l'un de l'autre les câbles suspenseurs amont et aval.

En effet, sous l'action de grands vents ou de charges roulantes dissymétriques, c'est-à-dire non uniformément réparties à droite et à gauche de l'axe du tablier il peut se produire, par suite de l'inégalité des forces qui sollicitent le câble sur les deux têtes, une sorte de mouvement giratoire de cet organe, glissant sur les rouleaux de friction ou sur les coussinets de repos, au sommet des obélisques et dans les puits d'amarre. Or, ce mouvement peut engendrer des efforts capables de nuire à la stabilité de l'ouvrage. Au pont de St-Bauzille, aucun déplacement du câble n'a été constaté dans les galeries d'amarre, malgré les tensions inégales auxquelles il a dû être soumis au moment où, abandonnant les rouleaux de friction, il s'est abattu sur la maçonnerie du couronnement des portiques.

Cette fixité du câble doit être attribuée à la disposition suivante, qui est cependant considérée comme vicieuse. Dans chaque galerie d'amarre cet organe contourne le massif de maçonnerie sur lequel il s'appuie directement en s'épanouissant en une nappe de 0^m800 de largeur, ce qui a pour effet d'augmenter le frottement et par suite d'atténuer le danger du glissement.

Cette résistance eut été beaucoup moindre si, au lieu d'être directement en contact avec les maçonneries, le câble avait été isolé de celles-ci par des coussinets dont l'usage est cependant recommandé pour sous-

traire cet organe à l'action de l'humidité et en faciliter l'inspection et l'entretien.

Les dispositions à adopter pour la restauration du pont ayant été arrêtées par M. Blanc, agent voyer en chef, les travaux comprenant le rétablissement du câble et des rouleaux de friction dans leur position normale, le remplacement des tiges de suspension rompues ou en mauvais état, la réfection du tablier dans les parties détruites, la pose sur les deux têtes de câbles longitudinaux de contreventement et, enfin, la reconstruction des couronnements des portiques furent confiés à **M. L. Backès, ingénieur-constructeur à Lyon** (1).

Commencés le 9 avril 1908, les travaux furent conduits avec beaucoup d'activité et d'habileté et l'ouvrage put être livré à la circulation le 10 juin de la même année.

Après avoir entièrement détruit le tablier dans les parties où il ne pouvait être conservé, afin de réduire le poids mort agissant sur le câble, les dispositions nécessaires furent prises pour remettre celui-ci dans sa position normale sur la tête amont du portique, rive gauche.

L'on fit usage de deux câbles, appelés câbles additionnels, de 3 m. 80 de longueur et de 0.051 de diamètre composés de brins d'acier qui, à



Fig. 15. — Câble additionnel, fabrication à couches concentriques et à torsions alternatives.

chaque extrémité, s'épanouissent en forme de collet s'opposant à la sortie d'un *culot* en fonte. (fig. 15). Le culot est percé vers ses extrémités de deux trous cylindriques (fig. 16), chacun d'eux étant destiné à recevoir une tige filetée aux deux extrémités, et à son centre d'un trou tronconique dans lequel vient se coincer l'extrémité du câble additionnel.

A 4 m. environ du portique, l'un à droite et l'autre à gauche, les deux câbles additionnels s'engageaient par une de leurs extrémités dans le câble à soulever auxquels ils étaient solidement reliés par des colliers et de fortes ligatures qui embrassaient l'un et l'autre et les rendaient solidaires (fig. 17). Les deux culots en fonte étaient alors amenés face à face à l'extrémité libre de chaque câble additionnel et l'on engageait les tiges filetées dans les culots. Par le serrage des écrous on obtenait la tension du câble suspenseur, le culot C se rapprochait du culot C₁, et le câble, qui était appliqué sur la maçonnerie, se séparait de celle-ci en se soulevant. Il fut dès lors possible, au moyen de coins et de leviers, de riper le câble de 0.400 environ vers l'aval, à proximité du rouleau de friction.

(1) Maison s'occupant spécialement de la construction ou des réparations de *ponts suspendus*.

L'opération du soulèvement fut continuée et l'on obtint la mise en place définitive du câble sur son appui par l'emploi de deux vérins dont les bâtis fixes b et b' reposaient, par l'intermédiaire de pièces de charpente, sur le couronnement du portique (fig. 18).

Chacune des vis verticales $\nu\nu$ s'engageait dans le bâti et embrassait à son extrémité inférieure le câble à soulever. Au moyen d'une clé à levier, de 1^m 50 de longueur, l'on imprimait à chacun des écrous aa reposant sur le bâti fixe un effort de rotation qui se traduisait par un mouvement ascensionnel de la vis et par conséquent du câble, qui fut ainsi élevé à un niveau légèrement supérieur à celui du rouleau. En donnant aux vérins une position un peu inclinée, le câble était définitivement amené sur son appui. Ajoutons qu'à l'action des vérins l'on joignait celle de crics, convenablement installés.

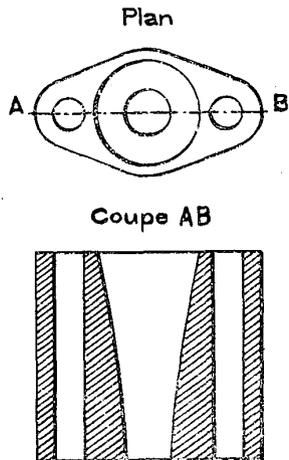


FIG. 16. — Plan et coupe d'un culot en fonte.

Dans la mise en place du câble sur les trois autres appuis d'inflexion, il n'a pas été fait usage de câbles additionnels et cette opération a seulement nécessité l'emploi de vérins et de crics.

Un léger accident s'est produit pendant le ripage du câble sur le rouleau rive droite aval. L'une des pierres de taille du couronnement sur laquelle reposait le câble, après l'accident, s'étant détachée, la chute de celui-ci et le choc qui en est résulté ont provoqué la rupture du sommier supportant le câble sur la rive gauche aval. Cette pièce a dû être remplacée.

64 tiges de suspension étaient détruites ou en mauvais état. Il leur a été substitué des tiges rigides en acier à section circulaire de 0^m025 de diamètre, se terminant à la partie supérieure par un crochet qui embrasse le câble, auquel il est lié par des ligatures en fer, et à la partie infé-

rière par un étrier en acier de 0^m018 de diamètre dans lequel s'engage l'about de la poutre (fig. 19). Une rainure a été ménagée sur la face inférieure de cet about, au passage de la bride de l'étrier qui se trouve ainsi encastrée dans le bois. La pose de câbles de contreventement aura pour effet d'atténuer les oscillations verticales et transversales du tablier et

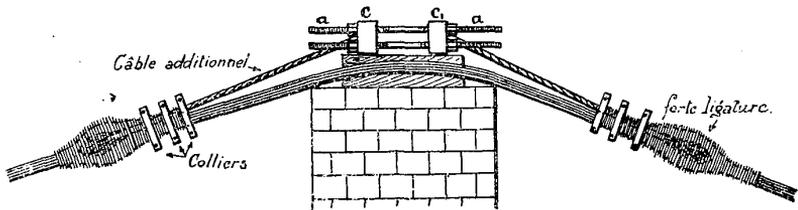


FIG. 17. — Action des câbles additionnels sur les câbles suspenseurs.

par suite les causes qui provoquent l'abandon des tiges de suspension par les poutrelles. Lorsque l'observation des faits aura montré dans quelle mesure se manifeste ce rôle des câbles de contreventement, le service examinera s'il n'est pas sage d'assurer, par un moyen plus efficace, la liaison des poutres et des étriers des tiges de suspension.

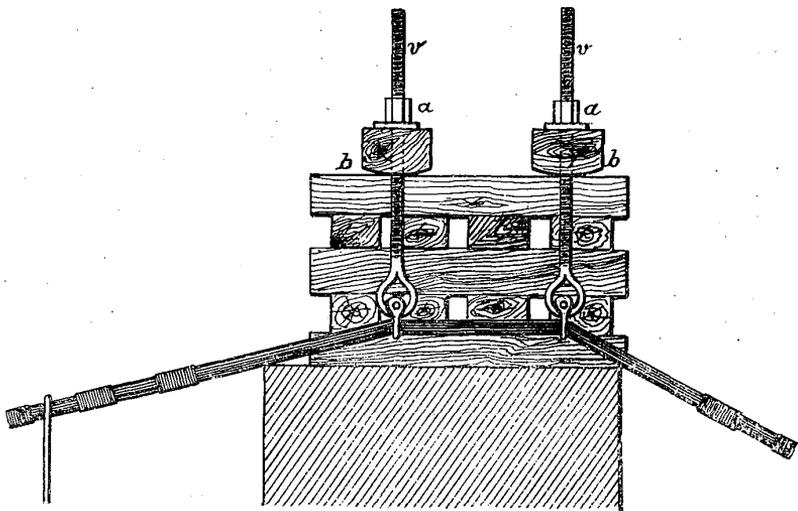


FIG. 18. — Action des vérins sur les câbles suspenseurs.

Au sommet des portiques, les brins rompus par la violence du choc ont été remplacés sur une certaine longueur de part et d'autre des points de rupture.

Le tablier a été remis en état dans toutes les parties détruites ou compromises par la violence de l'ouragan.

Sur chacune des têtes amont et aval, il a été posé un câble longitudinal de contreventement à couches concentriques et à torsions alternatives ayant, chacun, une section de 554 mm^2 constituée par 61 fils n° 18 en acier fondu d'une résistance de 130 kg. par mm^2 . Les extrémités de ces câbles s'amarrrent sur la face postérieure des culées qu'elles

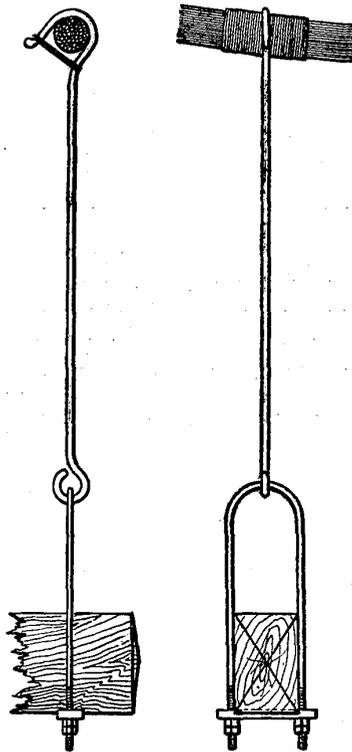


Fig. 19. — Disposition des nouvelles tiges de suspension.

traversent dans des gaines ouvertes à cet effet ; de sorte que tout le massif de maçonnerie participe à la résistance opposée à l'effort développé par la tension des câbles.

Voici quelles sont les dispositions adoptées pour l'amarrage des câbles de contreventement (fig 20). Chacune des extrémités de ces pièces forme corps avec un culot en fonte dans lequel elle pénètre, en s'épanouissant par un trou de forme tronconique. Ce culot est percé de deux autres trous cylindriques dans lesquels s'engagent les tiges verticales et filetées d'un étrier qui embrasse, par l'intermédiaire d'un coussinet demi-

circulaire, un goujon en acier solidement encastré dans la maçonnerie de la culée.

Afin d'éviter le contact de la maçonnerie avec les câbles, ceux-ci sont supportés par des coussinets isolateurs en fonte.

La tension des câbles, qui reposent sur la face supérieure des poutrelles, au-dessous des trottoirs, a été obtenue par la manœuvre des écrous *e e*.

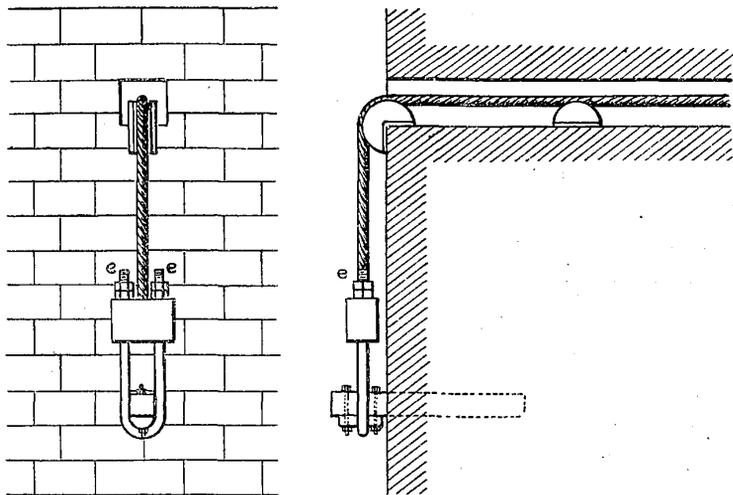


FIG. 20. — Amarrage des câbles de contreventement.

L'examen des dispositions à appliquer pour éviter le déplacement et la chute des rouleaux de friction, sous l'action d'un nouvel ouragan, a été réservé. Comme avant l'accident, ces pièces reposent librement sur les tiges d'appui par une génératrice, et elles peuvent se déplacer dans tous les sens sous l'action d'une force extérieure d'intensité suffisante.

Immédiatement après l'achèvement des travaux, le pont a été soumis à une épreuve par poids roulant. Une charrette à un essieu, attelée de deux chevaux et pesant 5000 kg, a circulé sur toute la longueur du tablier.

Cette épreuve et les observations faites depuis ont montré l'efficacité des dispositions prises, en ce qui concerne la stabilité du tablier.

Juillet 1909.

A. PONS.



Réunion du 13 mai 1909.

Conférence de M. A. Offret

LA BOSNIE-HERZÉGOVINE

Le jeudi 13 mai dernier, notre inlassable Commission des Fêtes, nous réunissait pour la dernière conférence d'hiver dont l'intérêt n'a pas été moindre que celui des précédentes.

M. Offret, professeur de Minéralogie à l'Université de Lyon, qui, avec *M. Rigollot*, le sympathique directeur de notre vaillante Ecole, est professeur à la Faculté des Sciences, avait bien voulu nous entretenir, au retour d'un récent voyage, de la Bosnie et de l'Herzégovine.

Ces provinces, qui font partie du groupe si hétéroclite des Balkans, ont été tout dernièrement mises à la grande actualité par le coup de force de l'Autriche et il paraissait intéressant d'apprendre ce que sont ces provinces, ce qu'elles étaient, ce qu'elles peuvent devenir.

Suivant la tradition, notre président *M. J. Buffaud*, ouvre la séance devant une salle comble, et présente, en ces termes, notre savant conférencier :

« Mesdames, Messieurs,

« Au moment de clore cette série de brillantes conférences, je tiens à remercier les hautes personnalités : *M. le Président du Conseil*, *M. le Directeur*, mes collègues du corps consulaire, vous toutes Mesdames et vous Messieurs, qui nous donnez de constantes marques de sympathie en acceptant nos invitations. Vous nous aidez, j'en suis sûr, à faire connaître davantage encore notre grande Ecole industrielle et vous nous aidez à placer nos jeunes camarades à leur sortie de l'Ecole.

« Toujours en quête d'actualité, nous sommes heureux d'avoir pu obtenir de *M. Offret*, cette conférence sur *la Bosnie et l'Herzégovine*. La péninsule des Balkans est aujourd'hui l'objet de l'attention de tous, après avoir été de tous temps la convoitise des peuples. Nul n'était

mieux placé que *M. Offret*, professeur de minéralogie à la Faculté des Sciences, pour traiter de cette question, car il vient de parcourir ces pays. *M. Offret* n'est pas seulement un des professeurs les plus distingués de notre Université, c'est aussi un grand voyageur, il a parcouru de nombreuses régions et en a toujours rapporté de précieux renseignements. Nous lui sommes très reconnaissants d'avoir bien voulu nous consacrer cette soirée.

« Cette conférence sera suivie de la représentation de l'opéra-comique de Poise, *Bonsoir Voisin*. Cette charmante bluette sera interprétée avec le gracieux concours de *Mlle Gerval*, du Grand-Théâtre de Lyon, dont nous avons pu apprécier le talent pendant la saison dernière, et par notre excellent camarade *Ant. Berthier*, qui fut non pas seulement un bon élève de l'Ecole, un bon préparateur, qui ne se contente pas d'être un remarquable actuaire, mais qui sait aussi, à ses moments perdus, être un acteur et un chanteur de talent.

« Je cède la parole à *M. Offret* ».

M. Offret nous présente une étude aussi complète qu'on peut l'imaginer. Il débute par l'étude géologique, minéralogique et hydrologique de ces curieuses contrées, étude qui présente des particularités caractéristiques à ce dernier point de vue.

L'étude se poursuit ensuite par l'historique de ce pays qui possède des ruines fort bien conservées datant de la première époque romaine. Elle se complète enfin, par des descriptions pittoresques sur l'ethnographie, la société, le commerce et l'industrie de ces deux provinces.

Une profusion de projections photographiques très intéressantes illustraient cette conférence si documentée et qui révèle chez son auteur une connaissance approfondie de ces pays et une puissance de travail considérable.

Après les applaudissements nombreux et mérités saluant la conclusion du conférencier, et après un entr'acte nécessité par une mise en scène compliquée, le rideau se lève sur le gentil petit opéra-comique de Poise: *Bonsoir Voisin!*

Notre camarade *Ant. Berthier* (1895) et *Mlle Gerval*, chanteuse légère du Grand-Théâtre de Lyon, ont interprété à la perfection ce petit chef-d'œuvre, délassant ainsi agréablement un auditoire dont l'attention avait été fort tendue précédemment. *Mlle Renaud*, virtuose du piano, a également droit à tous nos éloges pour son accompagnement impeccable.

A 11 h. 1/2, le rideau tombe, les applaudissements éclatent à nouveau et la troisième et dernière conférence de l'année est achevée.

E. M.

Réunion du 30 Juin 1909

RECEPTION DE LA PROMOTION 1909

Suivant la tradition, nous avons reçu avec autant d'éclat que possible, mais surtout avec sympathie et franchise, l'importante méhalla qui compose la promotion de 1909.

Une centaine de camarades s'étaient réunis pour boire le bock traditionnel, la marquise obligatoire et fumer le demi-londrès habituel.

A 9 heures, la salle étant copieusement garnie, notre Président pose sa pipe et prononce l'allocution suivante :

Messieurs, Chers Camarades,

Je vois avec plaisir que les promotions se succèdent toujours nombreuses et je vous remercie, Messieurs, d'avoir bien voulu accepter notre invitation de ce soir. Le succès de nos réunions prouve le succès toujours croissant de notre Ecole, et nous devons en reporter une large part à notre aimable directeur, ami fidèle de notre Association.

J'espère que la visite que vous nous faites aujourd'hui n'est pas seulement une vitesse de politesse, et que désormais vous viendrez régulièrement aux réunions de l'Association. Inscrivez-vous dès ce soir et rangez-vous sous les plis de notre bannière. Je n'ai pas besoin de vous dire quel noble but nous poursuivons : il est du devoir de tous les anciens élèves de faire partie de notre Association.

Au moment où vous allez entrer dans la vie, je vous offre les vœux bien sincères de vos anciens, pour que le chemin ne présente pas trop d'épines, et en vous souhaitant une cordiale bienvenue, je lève mon verre à votre bonne santé et à la réalisation de toutes vos espérances !

Le major de la promotion de 1909, *M. Chavernac*, un peu troublé, vient, au nom de ses camarades, nous présenter leurs sentiments. Il dit d'abord, puis lit ensuite la réponse suivante :

Monsieur le Président,

Messieurs et chers camarades,

A la veille de quitter l'Ecole pour entrer définitivement dans la vie, il est gentil à vous, et nous vous en sommes fort reconnaissants, d'avoir voulu nous montrer les liens qui existent entre vous tous qui fûtes de l'E.C.L.

Dans cette Association, dont nous savons déjà tant de bien, vous venez de nous inviter à entrer à notre tour, en des termes aussi aimables qu'éloquents. Soyez certains, chers Messieurs, que votre invitation est acceptée de nous tous avec empressement.

Est-il besoin, en effet, de rappeler les avantages de votre Association, de notre Association, dois-je dire maintenant ? Des réunions comme celle de ce soir, empreintes de camaraderie et de gaieté, nous prouvent suffisamment qu'au milieu de vous, les distractions ne nous manqueront pas et, d'autre part, ne savons-nous pas que les intérêts des Anciens Elèves sont, grâce à vous, toujours sauvegardés.

Merci donc bien sincèrement de votre si aimable accueil.

Cependant, avant de nous enrôler définitivement sous votre bannière, permettez-moi, au nom de toute ma promotion, d'envoyer un dernier adieu à l'Ecole que nous quittons, dont l'excellent directeur est au milieu de nous. Nous en profitons pour le remercier, encore une fois, de sa direction bienveillante à l'égard de notre promotion.

Je lève mon verre à la prospérité toujours croissante de l'Ecole Centrale, à la santé et au bonheur de tous les membres de notre Association.

(*Tonnerre d'applaudissements.*)

La parole est ensuite donnée aux chanteurs.

Nous entendons d'abord la Chorale de 1909 qui rugit l'*Hymne à Centrale*, que *M. La Selve* redemandera tout à l'heure. Nous en donnons ci-après, page 28, le texte intégral et intégré.

On répond par la *Marche de la Métallurgie*, chant officiel de l'Association, puis nous entendons : *Couplets sur Thalamas, Jules, Cours de chimie fantaisiste, A la Musique de Bellecour, Réflexions sur Madame Steinheil, Une Conférence à l'Association, Chanson de la promotion de 1909, Les nez violets, Une séance du Conseil*, etc., etc., où plusieurs de nos camarades se sont fait applaudir par des bans endiablés !

A 11 heures, tout est bu, mangé et fumé et l'on n'a plus qu'à s'en aller. C'est ce que l'on fait, cependant que les échos de Bellecour sont réveillés par les accords de l'*Hymne à Centrale* que chante à tue-tête la jeune promotion de 1909, à l'effet de troubler le sommeil des bons et placides bourgeois.

E. M.

Avis aux Jeunes.

Nous prions nos jeunes camarades de la promotion sortante (1909), de bien vouloir faire parvenir à *M. le Secrétaire de l'Association des Anciens E.C.L., 31, place Bellecour, à Lyon*, l'adresse exacte de leur domicile, afin que toutes les communications (offres de situation, bulletins mensuels, invitations diverses...) que nous pourrions avoir à leur faire, leur parviennent sûrement et rapidement.

Nous leur rappelons également que leur cotisation annuelle de *membre* de l'Association ne sera exigible qu'en janvier-février 1910, et que d'ici-là, ils bénéficieront, à titre gracieux, de tous les avantages de notre groupement.

— 28 —

HYMNE A CENTRALE!

AIR : *Artilleurs, mes chers frères!!*

I

Noble Centrale que ton nom
Soit immortel en notre histoire,
Qu'il soit ennobli par la *gloire* (*sic*)
D'une vaillante promotion,
Et puis, dans l'avenir,
Ton nom venant paraître,
On y joindra peut-être
Notre *grand* souvenir (*sic*);
On dira de grand cœur
Que ta source féconde
A lancé dans le monde
De brillants ingénieurs.

(*au Refrain*)

II

Quand il s'élève dans les airs,
Lorsqu'il s'enfonce dans les mines,
Devant les monts qui le dominent,
Il sait dompter tout l'univers;
Torrents impétueux,
Monstres de la nature,
Devant sa science sûre (*sic*)
Vous n'êtes plus qu'un jeu
Et, grâce à son labeur,
Après ses longues veilles,
Vous serez des merveilles:
Tout est à l'ingénieur.

(*au Refrain*)

III

Soit que le souffle du malheur
Sur notre avenir se déchaîne
Et que, dans une nuit prochaine,
Nous succombions à nos labeurs,
Ou soit qu'un ciel plus pur
Reluise sur nos têtes
Et que, loin des tempêtes,
Tous nos jours soient d'azur,
Nous n'oublierons jamais
Notre Centrale aimée,
La mère vénérée
De l'ingénieur lyonnais.

(*Au Refrain*)

REFRAIN

Joyeux Centraux, mes frères,
A sa santé vidons nos verres,
Et répétons ces cris *si beaux* (*sic*),
Vive Centrale et les Centraux!

Lyon, le 30 juin 1909.

Changements d'adresses et de positions

Promotion de 1866. — SERVE-BRIQUET Jules, propriétaire, 32, quai St-Antoine, Lyon.

Promotion de 1882. — CARLIN Ulysse, à Saint-Jean-de-Moirans (Isère).

Promotion de 1888. — FOILLARD Antoine, ingénieur aux Etablissements Sautter-Harlé. Domicile : 117, rue Saint-Dominique, Paris (VII).

Promotion de 1895. — DE MONTRAVEL Henri, ingénieur à la Société de Stéarinerie et Savonnerie de Lyon. Domicile : 25, quai de la Guillotière, Lyon.

Promotion de 1902. — GUIRAND Prosper, Maison J. Clère et P. Guirand (fers et quincaillerie), 5, rue de Besançon, Dôle-du-Jura.

— — REY Alexandre, étudiant d'électrotechnique à la Technische Hochschule. Domicile : Karl Wilhelmstrasse, 18 (II), à Karlsruhe (Allemagne).

Promotion de 1904. — JOUBERT Edmond, dessinateur au service central de la Voie, Cie P.-L.-M., Paris. Domicile : 8, Boulevard de l'Hôpital, Paris (V).

Promotion de 1905. — BOLLARD Victor, ingénieur civil, spécialité de constructions en béton de ciment armé, système Hennebique, 3, rue Etoupée, Rouen (Seine-Inférieure).

— — BUTHION Hippolyte, ingénieur chez M. Dussud, constructeur-mécanicien, 107-109, Rue de Sèze, Lyon.

— — CESTIER Pierre, ingénieur aux ateliers Diéderichs, à Bourgoin-Jallieu (Isère). Domicile : 4, rue de Charges, Bourgoin.

— — MALTERRE Guillaume, chez Mme veuve Tampier, 31, Grande-Rue, à Valence (Drôme).

Promotion de 1907. — LHUILLIER Claude, sapeur radiotélégraphiste à la Chefferie du Génie, Belfort (Haut-Rhin).

— — PARADIS Pierre, ingénieur-représentant de la Société nouvelle des Etablissements de L'Homme et de la Buire, pour le Nord et l'Est, 104, rue de Paris, Lille (Nord).

— — PARISE Joseph, Société alsacienne de constructions mécaniques (service électrique), à Belfort. Domicile : 17, rue du Fort-Hatry. Belfort (Haut-Rhin).

Galerie rétrospective — PROMOTION de 1888



BOURLIN



BUFFAUD



CARTIER



CROCHON



J. DÉTARD



FOLLARD

Galerie rétrospective

Promotion de 1888. — Nous tenons à remercier tout particulièrement les élèves de cette promotion qui, à peu près tous, se sont fait un devoir de nous faire parvenir leur photographie. Les manquants, au nombre de trois seulement, sont les camarades Bonnet, Bouchardon et Cl. Notaire.

Promotion de 1889. — Ne possédant pas de groupe de cette promotion, nous prions les camarades la composant d'adresser à :

M. L. Backès, 39, rue Servient, à Lyon.

leur photographie individuelle les représentant au moment de leur passage à l'école.

Promotion de 1888 (suite)



GAPÉL



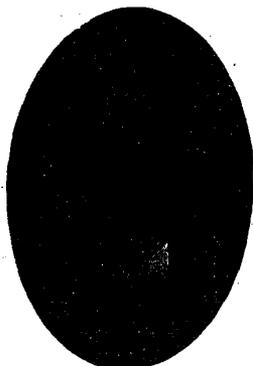
GUELY



PLASSON



PRADY



SCURMANN



VASSIVIÈRE

Décès

Nous avons appris incidemment le décès de notre camarade *Schrimpf Eugène* (1886), directeur de la Société d'Electricité, Gaz et Eau de Valence (Drôme).

Notre camarade *Perretière Claude* (1901), ingénieur-constructeur à Lyon, nous fait part de la perte cruelle qu'il vient d'éprouver en la personne de son père, Antoine Perretière, fondé de pouvoirs de la Maison Brossette.

D'autre part, notre camarade *Remillieux Albert* (1906), nous annonce le décès de son père, Barthélemy Remillieux, instituteur public à Lyon.

En ces tristes circonstances, nous adressons à nos camarades et à leurs familles, nos bien sincères condoléances.

— 32 —

VISITE COLLECTIVE DE
L'EXPOSITION DE NANCY

11, 12 et 13 septembre 1909.

Le succès de la visite à l'Exposition d'Electricité de Marseille, qui avait réuni une trentaine de camarades, a décidé la Commission des Fêtes à organiser la visite de la ville de Nancy et de son exposition internationale. Cette antique cité lorraine possède des monuments remarquables; son université est célèbre, et les artistes modernes qui en font le renom sont nombreux, soit dans la céramique, la verrerie ou l'ameublement. Placée au centre d'une des régions les plus industrielles et les plus prospères de la France, l'exposition organisée dans cette ville ne peut manquer d'intéresser les ingénieurs lyonnais, tant au point de vue mécanique, électrique, métallurgique ou minier.

La Commission des Fêtes croit donc pouvoir poursuivre son projet de visite collective et sollicite l'appui de tous les camarades en les invitant à s'inscrire nombreux au secrétariat. A titre indicatif, nous donnons ci-après le programme sommaire de cette soirée.

Le prochain bulletin fera connaître un programme plus détaillé de ce voyage.

P. S. — Nous demanderons le concours de nos camarades établis à Nancy et prions ceux du groupe parisien de voir s'ils ne pourraient organiser collectivement une visite coïncidant avec la nôtre.

PROGRAMME SOMMAIRE DE LA SORTIE D'ÉTÉ

11-13 Septembre 1909.

Le 11 septembre. — Départ de Lyon-Perrache à 2 h. 42 du soir.

Arrivée à Dijon à 5 h. 18.

Départ à 5 h. 37.

Arrivée à Nancy à 10 h. 45 du soir.

Le 12 septembre. — Séjour à Nancy.

Le 13 septembre. — Départ de Nancy à 11 h. 30 du matin.

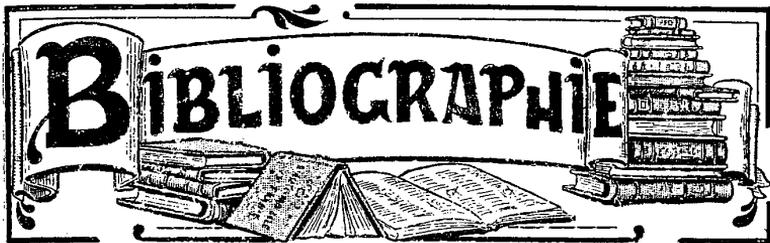
Arrivée à Dijon, 5 h. 34 du soir.

Départ de Dijon, 6 h. 11 du soir.

Arrivée à Lyon-Perrache à 10 h. 24 du soir.

Dépense approximative : 100 fr.

Prière d'envoyer son adhésion à M. le Secrétaire de l'Association, 31, place Bellecour, avant le 8 septembre prochain, dernier délai.



La Houille verte. — Mise en valeur des moyennes et basses chutes d'eau en France, par Henri BRESSON. Préface de M. Max de Nansouty. — Deuxième édition, augmentée d'un supplément. — Un volume in-8 de xxii-335 pages, avec 129 figures et une planche hors texte. Prix : 8 fr. 50, H. Dunod et E. Pinat, éditeurs, 49, quai des Grands-Augustins, Paris, (VI^e.)

La Houille verte est un revenu dont on use.

La Houille noire est un capital que l'on mange.

Dans la première édition de son ouvrage, M. Bresson, en donnant la nomenclature des utilisations de la « houille verte », en 1906, dans les 8 départements de la région normande, a fait ressortir combien les ressources encore disponibles étaient importantes.

Depuis cette époque, toute récente encore, le nombre des installations nouvelles a augmenté dans une proportion telle qu'il a paru indispensable de mettre la nomenclature à jour. Tel est l'objet d'une partie du supplément que comporte la nouvelle édition présentée aujourd'hui au public. Elle contient la description de 26 nouvelles usines hydro-électriques.

Encouragé par l'accueil bienveillant qu'a reçu son premier travail de recensement, M. Bresson a jugé nécessaire d'élargir le cadre de ses recherches antérieures et d'étendre ses investigations à la France entière, en en présentant toutefois les résultats sous la forme plus condensée d'un *Dictionnaire de rivières*.

Il se borne présentement à l'étude des bassins de la Seine et de la Loire et donne pour chacun de ces deux bassins, la nomenclature de près de cent cours d'eau susceptibles d'être utilisés pour la production de l'énergie électrique, ainsi qu'une quantité de renseignements utiles (nombre des anciennes usines, les plus puissantes d'entre elles, localités voisines, etc.). D'autre part, il produit pour l'ensemble des deux Bassins des Tableaux de plus de 200 usines génératrices d'énergie électrique utilisées pour des distributions publiques d'éclairage et de force motrice.

Ces deux Tableaux, établis d'après des documents officiels, offrent un intérêt certain grâce à leurs détails techniques, tels que hauteur de la chute d'eau, puissance hydraulique et moteurs de secours thermiques, batteries d'accumulateurs, voltage, distance maxima des transports, date de l'équipement électrique, etc.

Ils montrent combien l'énergie hydro-électrique est susceptible d'applications intéressantes et nombreuses, même dans les régions qui paraissent peu favorisées en chutes d'eau importantes.

La Machine Moderne. — N° 31. Juin 1909. — Etude et construction des montages pour l'usinage des pièces mécaniques (4^e article). — Montages universels. — Outils à métaux sans dépouille. — Recettes, procédés et appareils divers. — Recettes et procédés américains. — Chaîne de fixation réglable. — Supports pour perceuse à main. — Tour d'outilleur à poulie unique. — Courroies en acier. — Questions et réponses. — Extraits et comptes-rendus. — Informations. — Bibliographie.

N° 32. Juillet 1909. — Etude et construction des montages pour l'usinage des pièces mécaniques (5^e article). — Montage de fraisage, de perçage et d'alésage pour l'usinage en grandes séries de carters de changements de vitesse. — Recettes, procédés et appareils divers. — Recettes et procédés américains. — Machine à rectifier verticale à arbre planétaire. — Machines-outils électriques. — Questions et réponses. — Extraits et comptes-rendus. — Informations. — Bibliographie.

La Technique moderne. — N° 8. Juillet 1909. — La traction électrique sur les voies ferrées. — Transports d'énergie électrique : Traversée des fleuves (suite). — Pont en béton armé de deux arches de 29 mètres d'ouverture. — Laitons et cuivres : essais mécaniques, études microscopiques (suite). — L'institut anglais du fer et de l'acier. — Les techniciens de la comptabilité. — Chronique. — Documents et informations. — Bibliographie. — Annexes.

INVENTIONS NOUVELLES

- 400.209 Paul A. Latham A.E. et Paul J.A. Perfectionnements aux robinets, Corvol L. Dispositif à dé clic influencé par un agent dissolvant.
- 400.119 Raison sociale Brandt et Co G.m.b.H. Mandrin pour mèches de toutes espèces.
- 400.136 Avery W. Machine pour tourner et entailler les têtes de vis.
- 470.173 Hillmer T. Dispositif permettant de connaître à chaque instant la quantité et plus particulièrement le poids de liquide contenu dans les récipients.
- 399.714 Jannin L.E. Procédé de fabrication de fils électriques recouverts d'un isolant.
- 399.770 Pillier L. L. Voltmètres compoundés donnant le voltage à l'extrémité des feeders.
- 399.771 Pillier L. L. Méthode et appareil de mesure pour courants alternatifs de faible valeur.
- 399.774 Pralon L. Françon I. et Fournier G. Distributeur de courant électrique ou de gaz d'éclairage.
- 399.778 Cathiard G.A.M. Transformateur à décalage compensé pour réseau.
- 399.905 Guggenheimer S. Procédé et dispositifs pour la mesure des courants alternatifs.
- 399.915 Smith W. S. et Granville W. P. Système de construction des bobines d'induction pour câbles téléphoniques et autres.

- 399.916 Giles G. Soupape électrique pour l'écoulement de sustentions.
- 400.057 Elieson C. P. Plaque d'accumulateur.
- 400.076 Volkens E. Inducteur rotatif composé de plusieurs barreaux magnétiques permanents pour machines électriques multiples à induit fixe.
- 400.025 Rivière G. E. Aubert G. L. H. et Boisin H. A. Dispositif permettant de transformer les ondes électriques en ondes mécaniques.
- 400.179 Grand J. Système d'utilisation économique des courants électriques.
- 400.229 Murray T. E. Bouchon fusible pour interrupteur électrique.
- 400.248 Société Wüst A. G. Boîte de distribution pour lignes électriques à haute tension.
- 400.126 Carbone T. L. Dispositif pour enserrer l'arc dans les lampes à arc à longue durée de combustion, particulièrement dans l'emploi de charbons à lumière colorée.
- 400.312 Houssay. Perfectionnements aux machines à vapeur à graissage forcé.
- 400.317 Genardini. Chaudières à tubes d'eau.
- 400.250 Prévôt. Dispositif de changement de vitesse progressif débrayable et réversible.
- 400.310 Koenig. Joint de tuyau articulé.
- 400.260 Boussard et Houy. Douille de fixation pour manches en bois de brosse, à laver, à cirer, balai, rateau, etc., et tous articles similaires en bois recevant un manche en bois.
- 400.278 Vaulet. Machine à percer, tarauder et fileter.
- 400.392 Riedel. Distribution par soupapes à cames avec régulateur et renversement de marche.
- 400.499 Moore-Irvine. Perfectionnements aux générateurs de vapeur.
- 400.390 Lefebvre fils. Dispositif de graissage à circulation continue avec renouvellement automatique du lubrifiant.
- 400.443 Gimmy. Mécanisme renverseur du mouvement pour arbres, poulies, engrenages et autres organes tournant en avant et en arrière et commandés par une poulie tournant dans un seul sens.
- 400.489 Pugh. Perfectionnements dans les moyens employés pour former des organes d'entrée en prise ou de contact à l'instar des éléments d'embrayage.
- 400.498 Troyman et Brounell. Erou indesserrable.
- 400.501 Pearson. Accouplements pour conduites de frein à air et à vide.
- 400.425 Sorel. Protecteur pour meules et outils rotatifs.
- 400.475 Vernet. Dispositif de commande du porte-outil des cisailles-poinçonneuses.
- 400.526 Société dite : The Borden Company. Filière réglable.
- 400.529 Potterat. Marteau centrifuge.
- 400.478 Trouiller. Perforatrice pneumatique.
- 400.382 Société anonyme des Aciéries de France. Transformation en acier fondu des déchets d'acier et de fer.
- 400.616 Grangeon. Pompe rotative applicable particulièrement au graissage des moteurs.

- 400.630 Wirth et Beck. Dispositif électrique pour la commande à distance de plusieurs machines ou mécanismes.
- 400.650 Compagnie Anonyme Française pour la fabrication des Roulements à billes D.W.F. Dispositif pour répartir la charge dans les paliers à plusieurs coussinets.
- 400.566 Minne. Système de tarauds et filières à denture rationnelle.
- 400.687 Sorge. Groupe de pompes rotatives pour installations de condensation.
- 400.716 Arslan. Appareil hydro-pneumatique.
- 400.758 Gordeeff. Chaudière à tubes d'eau à chauffage intérieur.
- 400.731 Société d'Electricité Electro-mécanique. Accouplement à friction remédiant aux surcharges des moteurs électriques des machines-outils en général.
- 400.695 Michaëlis. Machine à marquer.
- 400.757 Firme J. A. Maffel. Marteau pneumatique à deux cylindres.
- 400.764 Mauthner. Perfectionnements aux machines à tarauder.
- 400.776 Rawlinson. Support pour l'affûtage des lames de faucheuses.
- 400.281 Société Française des Electrodes. Mode de fixation des prises de courant aux électrodes en charbon.
- 400.332 Plassan. Appareil coupe-circuit avertisseur.
- 400.448 Firme Robert Bosch. Mode d'agencement des épanouissements polaires dans les magnétos d'allumage à armature en double T.
- 400.399 Société d'Eclairage Electrique. Procédé d'isolation des conducteurs électriques.
- 400.454 Société des Usines de Louis de Roll. Support pour conducteurs aériens.
- 400.649 Neu. Dispositif de démarrage pour moteurs électriques à courant polyphasé.
- 400.554 Gray. Perfectionnements apportés aux conducteurs électriques.
- 400.600 Raison Sociale The Meaker Cy. Appareil galvanoplastique.
- 400.665 Jacoviello. Générateur à courant oscillatoire à haute fréquence.
- 400.655 Keller. Système de réglage des circuits alimentant des fours électriques à électrodes multiples.

Communiqué par l'Office de brevets d'invention de :

*M. H. Boettcher, fils, ingénieur-conseil,
39, boulevard Saint-Martin, Paris. Téléphone 206-67.*

ASSOCIATION
DES

Extrait du Bulletin N° 63. — Juillet 1909.

ANCIENS ÉLÈVES

DE

l'École Centrale Lyonnaise

31, Place Bellecour, 31

LYON

Service des offres et demandes
de situations.

TÉLÉPHONE : 36-48

Monsieur,

Nous avons l'honneur de vous informer que nous avons reçu, depuis peu, un certain nombre de demandes de situations émanant de nos Camarades actuellement à la recherche d'une position. Nous espérons que vous voudrez bien vous adresser à nous, dans le cas où vous auriez, dans vos bureaux, un emploi à leur offrir.

Nous nous mettrons immédiatement à votre disposition pour vous procurer les renseignements dont vous auriez besoin.

Nous vous serons également très reconnaissants de vouloir nous faire connaître les places que vous pourriez offrir à nos Camarades.

Veillez agréer, Monsieur, nos empressées salutations.

LA COMMISSION DU SERVICE DE PLACEMENT

DEMANDES DE SITUATIONS

N° 160. — 25 ans, libéré du service militaire, a été ingénieur dans une fonderie et ateliers de construction mécanique, demande de préférence une situation analogue.

N° 163. — 25 ans, libéré du service militaire, a été ingénieur pendant 13 mois dans un atelier de construction mécanique, désire place dans même partie ou comme chef d'entretien.

N° 166. — 23 ans, libéré du service militaire, a été employé dans une Compagnie de gaz et maison de construction mécanique, cherche une situation de préférence dans l'exploitation électrique.

N° 169. — 26 ans, libéré du service militaire, a été ingénieur-chimiste pendant 3 ans dans diverses compagnies de mines s'occupant du lavage des minerais, connaît la marche des fours à calciner la calamine, désire de préférence place analogue, irait à l'étranger.

N° 177. — 32 ans, ayant relations et expérience, pouvant fournir cautionnement, demande, pour la Loire. représentation sérieuse, avec ou sans dépôt. Ecrire ou s'adresser à M. PENEL, 9, rue de Foy, à Saint-Etienne (Loire).

N° 178. — 22 ans, libéré du service militaire, demande position dans la construction métallique ou l'électricité, dessine bien.

N° 186. — 24 ans, sera libéré du service militaire le 1^{er} octobre prochain, demande place dans la construction électrique ou mécanique.

N° 189. — A son brevet d'études électrotechniques, est déjà resté dans une station centrale d'Electricité, désire une situation dans l'électricité. Irait à l'Etranger.

N° 193. — 28 ans, a dirigé une usine de produits alimentaires, désire une situation dans la construction. Irait à l'Etranger, Algérie.

N° 196. — 27 ans, libéré du service militaire, a été ingénieur dans une Société pour la construction des câbles électriques, cherche une place dans l'électricité, la construction ou l'exploitation.

N° 197. — 26 ans, libéré du service militaire, a été ingénieur dans une importante société de produits chimiques, puis dans une société d'énergie électrique, désire place analogue.

N° 198. — 26 ans, libéré du service militaire, a été chimiste dans une importante usine électro-métallurgique, est au courant des analyses d'acier, aluminium et ferro-alliages. Désire place analogue dans usine similaire; s'occuperait de fabrication; irait à l'étranger.

N° 199. — 53 ans, a occupé plusieurs postes de conducteur de travaux, ingénieur dans usine électrique, chemin de fer, etc, désire une situation analogue.

N° 200. — 24 ans, libéré du service militaire, a occupé un poste dans une usine de construction mécanique; demande position dans l'industrie.

N° 201. — 23 ans 1/2, bachelier diplômé, aura terminé son service au mois de septembre; désire trouver une situation.

N° 202. — 30 ans, diplômé, demande une place dans le gaz ou l'électricité ou encore la construction mécanique; ferait volontiers un stage de quelques mois pour se mettre au courant.

N° 203. — 27 ans, libéré du service militaire, a été au service d'entretien du matériel dans les mines, service extérieur, puis dans l'électricité pour la force et la lumière.

Nota. = Les offres et les demandes de situations doivent être adressées, soit au secrétariat, 31, place Bellecour, soit à M. Paul HIRVOUSSET, 30, rue Vaubecour, Lyon. Téléphone 36-48,

ASSOCIATION
DES

Extrait du Bulletin N° 63. — Juillet 1909.

ANCIENS ÉLÈVES
DE
l'Ecole Centrale Lyonnaise

31, Place Bellecour, 31
LYON

Service des offres et demandes
de situations.

TÉLÉPHONE : 36-48

Monsieur et cher Camarade,

Nous avons le plaisir de vous informer qu'il nous est parvenu, depuis peu, les offres de situations suivantes. Nous espérons que, parmi elles, vous en trouverez qui vous intéresseront et nous nous mettons à votre disposition pour vous procurer tous les renseignements que vous voudrez bien nous demander.

Veuillez agréer, Monsieur et cher Camarade, nos amicales salutations.

LA COMMISSION DU SERVICE DE PLACEMENT

OFFRES DE SITUATIONS

9 mai. — On demande de bons représentants à la commission bien introduits dans les usines pour fournitures industrielles. S'adresser à M. L. Gianoli, 26, boulevard Magenta, Paris.

10 mai. — Une maison lyonnaise de construction d'appareils de ventilation et de chauffage, désirant fonder une agence à Bordeaux, demande jeune ingénieur pour la diriger. S'adresser à M. J.-E. Cusset, place Morand, Lyon.

15 mai. — Maison de construction désire s'adjoindre jeune ingénieur capable et énergique. S'agit d'une collaboration fort intéressante demandant en même temps que des connaissances techniques, beaucoup de sens pratique. Ingénieurs débrouillards et actifs doivent seuls écrire R. P. poste restante, Valenciennes.

18 mai. — La maison Michelin et Compagnie. Manufacture de caoutchouc à Clermont-Ferrand, demande un dessinateur 30 à 45 ans ayant travaillé dans une maison d'entreprise générale de constructions industrielles et apte à faire l'étude complète d'un bâtiment (plans et devis), ainsi que les commandes aux entrepreneurs. — Il est indispensable qu'il dessine bien et qu'il aime à dessiner.

21 mai. — La maison Falcot et Jacquesson, 24, ch. des Vacques à Lyon-Vaise demande un dessinateur libéré du service militaire, très sérieux.

27 mai. — On demande un jeune élève, libéré du service militaire, au courant des travaux généraux de la construction, capable de faire des plans et relevés sur le terrain ; situation de début de 3.000 fr. environ qui pourrait être portée rapidement à 5 à 6.000 fr. Il faudrait habiter l'Ardèche, beaucoup d'activité serait demandée. S'adresser au camarade L. Lelièvre, 28, quai de la Guillotière, Lyon.

11 Juin. — Le poste de directeur des travaux de la ville de Saint-Dié (Vosges) se trouve actuellement vacant. Le candidat aurait à s'occuper, en outre du service des eaux et de la voirie, des études de construction et d'entretien des bâtiments communaux et avoir la pratique de ces divers travaux. Appointements de début, 3 à 4.000 francs, suivant aptitudes. Pour renseignements complémentaires, s'adresser au camarade P. Chandanson, directeur de l'usine à gaz de Saint-Dié (Vosges).

12 Juin. — Une fabrique de meubles du centre de la France demande un jeune homme de 20 à 25 ans, ancien élève d'une école industrielle, pouvant devenir, plus tard, chef d'usine. S'adresser à M. Didier, ingénieur à Varennes-sur-Allier.

12 Juin. — On cherche deux jeunes gens de 25 à 30 ans sachant l'allemand, pour être chefs de fabrication de lampes électriques en province. S'adresser à l'association électrique, 11, rue Saint-Lazare, Paris.

8 Juillet. — Une Société électro-métallurgique de la Savoie offre un poste de chimiste. S'adresser au camarade E. Frécon, à Ugine (Savoie).

N° 1001. — 20 Juillet — On chercherait un jeune Ingénieur comme associé dans une usine des environs de Lyon, possédant des secrets de fabrication et ayant plus de 60 ans d'existence. S'adresser au camarade Guillot, 7, cours Gambetta Lyon.

N° 1002. — 21 Juillet. — On offre à Lyon une place de dessinateur chez un constructeur d'appareils de levage. Le candidat devra avoir 2 ans de pratique dans un atelier de construction. Appointement : 150 à 200 fr. par mois. S'adresser au camarade T. Robatel, 65, chemin de Baraban, Lyon.

N° 1003. — 21 Juillet. — Par suite de décès, une place d'associé est offerte dans une bonne maison d'appareils de pesage à Nancy. L'apport de 150.000 fr. serait remboursé peu à peu à la famille du défunt. Dernier inventaire : 180.000 fr. de bénéfices. S'adresser au camarade T. Robatel, 65, chemin de Baraban, Lyon.

TÉLÉPHONE : 20-79, Urbain et interurbain — Télégrammes : CHAMPENOIS PART-DIEU LYON

FABRIQUE de POMPES & de CUIVRERIE
TRAVAUX HYDRAULIQUES

C. CHAMPENOIS
Ingénieur E. C. L.

3, Rue de la Part-Dieu, LYON

SPECIALITÉS : Pompes d'incendie, Pompes de puits de toutes profondeurs

BORNES-FONTAINES, BOUCHES D'EAU, POSTES D'INCENDIE POMPES D'ARROSAGE et de SOUTIRAGE des VINS Manèges, Moteurs à vent, Roues hydrauliques, Moteurs à eau POMPES CENTRIFUGES BÉLIERS HYDRAULIQUES Pompes à air, Pompes à acides, Pompes d'épuisement Pompes à purin Injecteurs, Ejecteurs, Pulsomètres	ROBINETTERIE ET ARTICLES DIVERS POUR <i>Pompes, Conduites d'eau et de vapeur, Services de caves, Filatures, Chauffages d'usine et d'habitation par la vapeur ou l'eau chaude, Lavoirs, Buanderies, Cabinets de toilette, Salles de bains et douches, Séchoirs, Alambics, Filtres, Réservoirs</i>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

PIÈCES DE MACHINES
Machines à fabriquer les eaux gazeuses et Tirages à bouteilles et à Siphons
APPAREILS D'HYDROTHERAPIE COMPLETE A TEMPERATURE GRADUEE

ALBUMS — ÉTUDES — PLANS — DEVIS

SPÉCIALITÉ

D'APPAREILS ET FOURNITURES POUR LA PHOTOGRAPHIE
Atelier de Construction

Ancienne Maison **CARPENTIER**

J. WAYANT, Succ^R

16 bis, rue Gasparin, LYON

TRAVAUX POUR L'INDUSTRIE ET POUR MM. LES AMATEURS
Téléphone : 2.03. Télégrammes : WAYANT — LYON

PLOMBERIE, ZINGUERIE, TOLERIE

J. BOREL

8, rue Gambetta, St-FONS (Rhône)

Spécialité d'appareils en tôle galvanisée pour toutes industries
Plomberie Eau et Gaz
Travaux de Zinguerie pour Bâtiments
Emballages zinc et fer blanc p^r transports
Appareils de chauffage tous systèmes

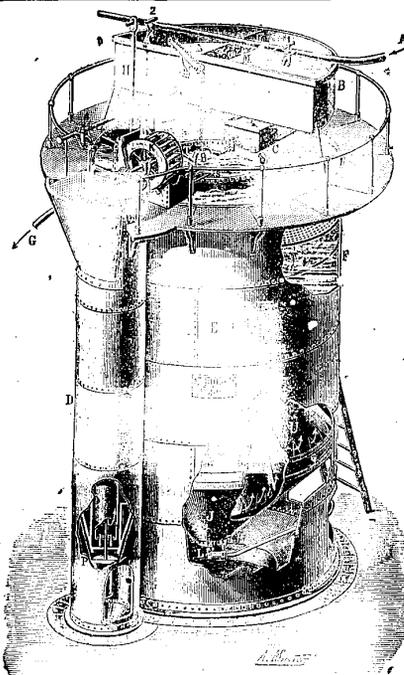
Fonderie de Fonte malléable
et Acier moulé au convertisseur

FONDERIE DE FER, CUIVRE & BRONZE

Pièces en Acier moulé au convertisseur
DE TOUTES FORMES ET DIMENSIONS

Batis de Dynamos

MONIOTTE JEUNE
à RONCHAMP (Hte-Saône)



A. BURON

Constructeur breveté

8, rue de l'Hôpital-Saint-Louis
PARIS (X^e)

APPAREILS

automatiques pour l'épuration et la clarification préalable des eaux destinées à l'alimentation des chaudières, aux blanchisseries, teintureries, tanneries, etc., etc.

ÉPURATEURS- RÉCHAUFFEURS

utilisant la vapeur d'échappement pour épurer et réchauffer à 100° l'eau d'alimentation des chaudières. Installation facile. Économie de combustible garantie de 20 à 30 %.

FILTRES de tous systèmes et de tous débits et FONTAINES de ménages.

Téléphone : 431-69

J. O. & A. NICLAUSSE

(Société des Générateurs inexplosibles) " Brevets Niclausse "

24, rue des Ardenes, PARIS (XIX^e Arr^t)

HORS CONCOURS, Membres des Jurys internationaux aux Expositions Universelles :

PARIS 1900 — SAINT-LOUIS 1904 — MILAN 1906

GRANDS PRIX : Saint-Louis 1904 — Liège 1905

CONSTRUCTION DE GÉNÉRATEURS MULTITUBULAIRES POUR TOUTES APPLICATIONS

Plus de 1.000.000

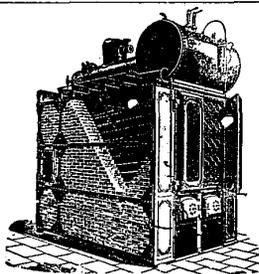
de chevaux vapeur en fonctionnement dans Grandes industries Administrations publiques, Ministères (Compagnies de chemins de fer Villes, Maisons habitées

Agences Régionales : Bordeaux, Lille, Lyon Marseille, Nancy, Rouen, etc.

AGENCE RÉGIONALE DE LYON :

MM. L. BARBIER & L. LELIÈVRE
Ingénieurs

28, Quai de la Guillotière, 28
LYON — Téléph. 31-48



CONSTRUCTION

en France, Angleterre, Amérique
Allemagne, Belgique, Italie, Russie

Plus de 1,000,000

de chevaux-vapeur en service dans les Marines Militaires :

Française, Anglaise, Américaine
Allemande, Japonaise, Russe, Italienne
Espagnole, Turque, Chilienne
Portugaise, Argentinne

Marine de Commerce :

100,000 Chevaux

Marine de Plaisance :

5,000 Chevaux

Construction de Générateurs
pour Cuiras-sés, Croiseurs, Canonnières
Torpilleurs, Remorqueurs, Paquebots
Yachts, etc.