

**CONSTRUCTIONS.**

---

**NOTICE**

SUR

**LA RECONSTRUCTION DES PONTS**

DE

**FARCIENNES, D'OIGNIES, DE TAMINES ET D'AUVELOIS SUR LE CHEMIN DE FER  
DE CHARLEROI A NAMUR,**

**PAR M. J. DUPRÉ,**

**INGÉNIEUR DES PONTS ET CHAUSSÉES, CHARGÉ DE LA DIRECTION DES TRAVAUX  
DU CHEMIN DE FER DE CHARLEROI A LA FRONTIÈRE DE FRANCE.**

---

**INTRODUCTION.**

**I. — Les inondations extraordinaires qui, pendant le mois d'août, 1850, se sont étendues dans tout le midi de la Belgique, ont occasionné des désastres incalculables et ont dévasté surtout la vallée de la Sambre, parcourue depuis Charleroi jusqu'à Namur, par le chemin de fer de l'État.**

**Cinq des quatorze ponts sur lesquels ce chemin franchit la Sambre eurent leurs arches et leurs piles ou enlevées totalement comme au pont de Farciennes, ou endommagées de manière à nécessiter leur enlèvement complet.**

**Les culées, toutefois, résistèrent à la violence des eaux.**

**A la suite de ce désastre, la circulation fut interrompue et l'on dut s'occuper immédiatement de la rétablir, en reconstruisant les ponts enlevés.**

**L'avancement de la saison favorable aux travaux, la présence de nombreux et profonds affouillements dans la rivière, la célérité que l'on devait apporter dans la reconstruction des ponts enlevés, la nécessité de se maintenir dans des**

limites modérées de dépenses, étaient autant de motifs pour ne point les exécuter de nouveau en maçonnerie.

Une autre circonstance devait engager aussi à éviter ce mode de construction : il eût été impossible, sans reconstruire les culées et sans d'énormes dépenses, de faire une seule arche en maçonnerie d'une ouverture égale à l'espace compris entre ces culées, soit de 54<sup>m</sup>00. et destinée à remplacer les *trois* arches enlevées ; il fallait cependant éviter d'entraver de nouveau l'écoulement des eaux par la reconstruction des piles qui, pendant les inondations du mois d'août 1850, avaient présenté aux eaux un obstacle tel que celles-ci les avaient détruites.

Il fallait donc construire des arches en fer ou en charpente qui non-seulement n'entraînaient point une dépense trop considérable, mais encore pussent être exécutées avec promptitude.

L'on songea d'abord à exécuter des ponts à longerons tubulaires dont le projet avait été fait par M. R. Stephenson, qui avait été consulté à ce sujet ; mais l'adjudication de ces ponts qui fut faite en septembre, 1850, démontra que leur exécution entraînerait des retards assez longs et une dépense de 600,000 francs (soit 120,000 fr. par pont, non compris les raccordements de maçonnerie).

Un autre projet de pont en charpente, ne se composant aussi que d'une seule arche, avait été examiné concurremment avec le projet de pont à longerons tubulaires.

M. Mouton qui avait présenté à M. le ministre des travaux publics ce dernier projet, fait par l'auteur de cette notice, avait proposé en même temps de reconstruire à forfait, en deux mois, les cinq ponts enlevés et ce moyennant une dépense de 190,000 fr. (soit 38,000 par pont).

L'économie qui devait résulter de l'adoption de cette proposition, était donc de 410,000 fr., en prenant pour base l'adjudication qui avait eu lieu pour les ponts tubulaires.

Une note détaillée, jointe au projet des ponts en charpente,

démontrait la possibilité d'exécuter, en deux mois, les cinq ponts à reconstruire, en s'appuyant sur des exemples tirés des travaux du chemin de fer de Charleroi à la frontière de France, où quinze grands ponts sur la Sambre se trouvaient terminés ou en cours d'exécution pendant les inondations du mois d'août, 1850.

Aucun de ces quinze ponts, *tous obliques*, n'avait d'ailleurs subi de dégradation, et les trente-quatre arches qu'ils présentent ont des ouvertures qui varient entre 20<sup>m</sup>00 et 24<sup>m</sup>00.

Il résultait un motif de confiance d'autant plus grand du fait de leur conservation sans aucune dégradation, qu'il avait été constaté sur les travaux mêmes par l'administration supérieure des ponts et chaussées.

Le système dans lequel était conçu le projet de pont en charpente avait reçu des applications en France, quoique sur une moindre échelle, notamment sur le chemin de fer de Paris au Havre.

La proposition de M. Mouton fut acceptée pour les quatre ponts de Farciennes, d'Oignies, de Tamines et d'Avelois qui lui furent adjugés moyennant la somme de 152,000 fr. (soit 38,000 fr. par pont), plus 6,400 fr. pour les raccordements des maçonneries.

L'auteur de cette notice et des projets se chargea de la direction des travaux.

La soumission de M. Mouton ayant été approuvée à la fin d'octobre, les travaux commencèrent le 1<sup>er</sup> novembre 1850.

Elle prescrivait que les ponts seraient établis, quant au mode de construction et aux détails d'exécution, conformément aux projets approuvés par le département des travaux publics, pour les ponts de même espèce du chemin de fer de Marchiennes à Erquelinnes.

Le 1<sup>er</sup> décembre, 1850, l'on commença le montage du pont de Farciennes : le 4 janvier suivant, malgré une inondation qui, pendant six jours, interrompit toutes les communi-

tions et entrava complètement les abords des ponts, en présence de M. le ministre des travaux publics, de M. le directeur général des ponts et chaussées et des mines, de M. le directeur général des chemins de fer et d'autres hauts fonctionnaires, une locomotive franchit le nouveau pont totalement terminé.

Quelques jours après les trois autres ponts étaient terminés aussi, et l'on procédait aux épreuves qui seront décrites ci-dessous.

La rapidité de l'exécution de ces grands travaux, l'ouverture considérable de ces ponts (la plus considérable de celles qui existent sur le continent, pour des ponts destinés au passage des chemins de fer), et différentes circonstances particulières de leur construction, ont fait désirer à la commission des *Annales des travaux publics*, qu'une notice leur fût consacrée.

Nous nous sommes empressé de déférer à ce désir.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR L'APPLICATION DES PONTS EN CHARPENTE AU PASSAGE DES CHEMINS DE FER. — DESCRIPTION DU PONT DE FARCiennes.

II. — Il n'existe pas un seul pays parcouru par des chemins de fer sans que ces chemins ne présentent un certain nombre de ponts en charpente, de dimensions plus ou moins grandes.

Partout ces ponts ont subi l'épreuve de l'expérience, la seule concluante pour des constructions dont la chute peut entraîner des malheurs incalculables, partout ils ont donné de bons résultats.

En France et en Angleterre de nombreux ponts en bois, présentant des ouvertures de 30<sup>m</sup>00 même, sont construits pour le passage des chemins de fer, et il n'en est jamais résulté le moindre accident.

En Amérique il en existe dont les portées sont plus considérables encore.

Tous les ponts des chemins de fer de la Hollande et presque tous ceux du chemin du Nord, en Autriche, sont aussi en charpente.

Le chemin de fer de Paris au Havre, franchit la Seine quatre fois. Les magnifiques ponts que l'on a construits sur le fleuve présentent trente arches de 30<sup>m</sup>00 d'ouverture chacune et aussi en charpente.

Il est vrai que ces arches d'une ouverture moindre que celle des ponts du chemin de fer de Charleroi à Namur, ont aussi une courbure plus prononcée, leur flèche étant de  $\frac{1}{6}$  au lieu de  $\frac{1}{10}$ , ce qui constitue une notable différence.

En Espagne, le chemin de fer de Madrid à Aranjuez passe sur le Manzanarès, au moyen d'arches en bois.

Nous pourrions multiplier ces citations, mais elles suffisent pour démontrer combien l'application des ponts en charpente est répandue.

Trois circonstances contribueront à la répandre encore : l'économie qui résulte de leur construction, la sécurité qu'ils présentent et surtout la facilité qu'ils donnent d'établir des arches d'une grande portée.

Les deux premières circonstances n'ont pas besoin d'être démontrées ; quant à la troisième on se rendra aisément compte de son importance en remarquant un fait bien constant, c'est que depuis quelques années les inondations ont augmenté d'une manière effrayante, ce que l'on peut expliquer d'une part par le déboisement imprévoyant des forêts, d'autre part par le développement extraordinaire de l'industrie particulière, et des voies de communication : l'industrie établissant ses nombreux et vastes établissements dans les vallées, au bord des rivières qu'elles resserrent, les voies de communication les embarrassant d'ouvrages d'art de toute nature.

Dans cet état de choses inévitable et en présence des nombreux désastres essayés depuis quelques années, il importe d'adopter les plus grandes ouvertures possibles pour les ou-

vrages d'art qui doivent donner écoulement à des eaux d'inondation. Outre que l'on évite ainsi la dépense considérable de piles en maçonnerie dont les fondations entraînent toujours l'exécution d'ouvrages difficiles, on évite aussi les barrages véritables que forment ces piles et le remous qu'elles occasionnent.

On sait combien ce remous présente d'obstacles à l'écoulement facile des eaux, et dans le cas spécial des ponts du chemin de fer de Charleroi à Namur, quel avantage énorme, pour cet écoulement, résulte du remplacement des trois arches de 10<sup>m</sup>00 d'ouverture chacune que présentaient les anciens ponts, par une seule ouverture de 34<sup>m</sup>00.

Les plus simples notions d'hydraulique suffisent pour expliquer cet avantage.

La seule objection qu'il y ait à faire contre l'exécution d'arches en charpente consiste dans la courte durée qu'on leur attribue.

Nous croyons qu'à cet égard la plupart des appréciations qui ont été faites sont fautives et insuffisantes.

En effet, si l'on examine les ouvrages en charpente qui ont été construits à la fin du dernier siècle et au commencement du siècle actuel, notamment ceux des environs de Paris, on doit reconnaître que l'on n'apportait point dans leur exécution les soins extrêmes qui président à la construction des ouvrages d'une construction plus récente.

L'emploi du fer et de la fonte était très-restreint, aussi les assemblages étaient-ils beaucoup plus nombreux qu'à présent.

Malgré ces conditions désavantageuses, nous avons vu des ponts en charpente d'une construction reconnue défectueuse, résister à toutes ces causes de détérioration, pendant plus d'un demi siècle.

Nous citerons l'exemple du pont de Bezons, sur la Seine, construit en 1800, et qui n'a été démoli que quarante-cinq ans après, quoique l'on eût reconnu, dès l'origine, que sa

construction laissait beaucoup à désirer. Encore n'a-t-il été démolé que parce que les abouts des arcs s'étaient échauffés, ayant été placés sans aucune précaution dans les maçonneries des culées et des piles.

Il est évident que cette seule cause suffisait pour en diminuer la durée de plus d'un tiers : aussi, lors de sa démolition, les bois, à l'exception des abouts des arcs, furent trouvés dans un état de conservation tel, que l'administration en retira un produit considérable.

Nous croyons qu'en prenant les précautions nécessaires pour préserver les abouts des arcs et pour empêcher les eaux de s'infiltrer entre les joints et les assemblages, on peut prolonger pendant un laps de temps considérable la durée des ponts en charpente, surtout quand, au choix de bois de sapin bien sain, bien résineux et d'une essence convenable (le pinus-larix, *larix Europæa*, mélèze connu dans le commerce sous le nom de *sapin rouge de Riga*), on joint une exécution parfaite.

C'est surtout pour ces constructions que le soin extrême dans les détails, la minutie même, est d'une grande importance. M. l'ingénieur en chef Emmery, dans la construction du pont d'Ivry, a donné à cet égard un exemple que l'on ne peut assez imiter.

Aussi conseillerons-nous toujours aux constructeurs de consulter le remarquable mémoire <sup>(1)</sup> qu'il a publié sur ce pont, quoique nous blâmions formellement le système d'arcs à *arbalétriers courbes* dont il s'est servi, et dont tous les inconvénients se font sentir par la nécessité dans laquelle il a été, non-seulement d'avoir un déchet considérable et de n'employer que des bois de petites longueurs, mais encore de scier les pièces courbes dans des pièces droites, *ce qui ne peut se faire qu'en tranchant les fils du bois*. Cette dernière circon-

(1) Pont d'Ivry en bois, sur piles en pierre, traversant la Seine, près du confluent de la Marne. — Détails pratiques, etc.; par H.-C. EMMERY. Paris, Carillan Gueury, 1832.

stance suffit pour nous faire repousser formellement ce mode de construction que nous regardons comme essentiellement vicieux. M. Emmerly, du reste, l'a reconnu lui-même<sup>(1)</sup> et nous ne croyons pas que l'on ait depuis quelque temps exécuté des ponts dans ce système, autre que le viaduc d'Asnières, sur la Seine, construit par M. Clapeyron et décrit dans l'ouvrage de M. le colonel Emy<sup>(2)</sup>.

Dans les magnifiques ponts en charpente construits en Bavière par M. le chevalier Wiebeking, il a eu soin d'éviter cet inconvénient si majeur, que nous le considérerions comme de nature à faire renoncer aux arcs cintrés, si nous n'avions pas d'autres moyens de les faire<sup>(3)</sup>.

L'économie qui résulte de la construction des ponts en charpente présente de tels avantages pour la construction des chemins de fer, que l'on peut affirmer que sans l'emploi de ce mode d'exécution des ponts, bien des lignes de chemin de fer ne seraient point construites aujourd'hui.

Le développement extraordinaire des travaux publics aux États-Unis tient beaucoup au système économique que l'on a suivi dès l'origine de leur construction ; et il est évident que si l'on avait voulu franchir les fleuves qui parcourent l'Amérique du nord et les profondes vallées qu'elle présente, au moyen de ponts et de viaducs en maçonnerie, on aurait été entraîné dans des dépenses si considérables qu'elles eussent forcé de renoncer à l'exécution d'un grand nombre de lignes, ou qu'elles eussent amené une véritable crise financière, les capitaux se trouvant détournés en trop grande quantité de leurs usages ordinaires.

Nous n'ignorons pas qu'aujourd'hui les Américains ne construisent plus d'une manière aussi économique, mais ce changement est la conséquence logique de leur première manière

(1) Même ouvrage, p. 109 et note 16.

(2) *Traité de la charpenterie*, par A.-R. Emy, p. 399, 2<sup>e</sup> vol.

(3) *Traité* concernant une partie essentielle de l'art de construire les ponts, Munich, 1810.

de faire. Ils ont commencé par développer avec rapidité la richesse publique en sillonnant les États-Unis de voies de communication; le résultat atteint, la richesse publique développée, ils en consacrent une partie à établir avec plus de luxe leurs travaux publics, principal élément de leur prospérité.

Il est permis d'affirmer que l'exécution du chemin de fer de Paris au Havre aurait été singulièrement retardée, si les quatre ponts sur la Seine auraient dû être construits en maçonnerie, au lieu de présenter trente arches en charpente, et qu'il en serait résulté une augmentation *considérable* de dépenses.

Le chemin du nord autrichien présente plus de six cents arches en charpente de toutes dimensions, jusqu'à 20<sup>m</sup>00 d'ouverture. Qu'on se rende compte de l'énorme supplément de dépenses qui aurait été la conséquence de leur remplacement par des arches en maçonnerie, et que l'on se demande si, en présence des difficultés financières qui sont arrivées avant la fin des travaux de la plupart des grandes lignes de chemin de fer, cet énorme supplément de dépenses n'en aurait peut-être point rendu l'achèvement presque impossible.

Ces diverses considérations nous avaient engagé déjà à proposer, pour la construction des quinze grands ponts sur la Sambre, du chemin de fer de Charleroi à la frontière de France, des arches en charpente.

Elles nous ont conduit aussi à faire le projet de reconstruction des ponts du chemin de fer de Charleroi à Namur, dans le système adopté pour ceux du chemin de fer de Charleroi à la frontière de France.

Comme les nouveaux ponts de Farciennes, d'Oignies, de Tamines et d'Auvelois sont semblables, à peu de choses près, nous nous bornerons à décrire le premier de ces ponts.

La planche IV, fig. 1, le représente.

L'ancien pont de Farciennes est représenté à la même planche, fig. 2.

On voit qu'il se composait de trois arches de 10<sup>m</sup>00, soutenues par deux piles de 2 mètres d'épaisseur.

Les piles et les arches ayant été complètement enlevées, il ne restait plus que les culées qui, n'ayant pas souffert en dessous des naissances des anciennes voûtes, ont pu servir à l'établissement du nouveau pont, au moyen de quelques travaux de raccordement de peu d'importance.

L'inspection de la planche IV, fig. 4, montre que le nouveau pont de Farciennes se compose de quatre arcs reliés entr'eux par des tirants en fer forgé, lesquels passent dans des tubes d'épaulement en fonte et des pièces de bois séparant les deux arcs intérieurs.

L'ouverture totale du pont, entre les deux culées, est de 34<sup>m</sup>00: la flèche des arcs est de 3<sup>m</sup>60.

Les tirants sont boulonnés extérieurement sur des boucliers en fonte (fig. 4, planche VI), qui répartissent la pression sur la surface extérieure des arcs. Ils s'opposent au déversement extérieur de ces arcs.

Les tubes d'épaulement (fig. 4, planche VI), sont emboîtés dans des boucliers à sabot et dans des boucliers à gorge (fig. 5, planche VI), et s'opposent au déversement intérieur des arcs, ainsi que les pièces 0000 (planche IV, fig. 4).

On voit donc que le fer forgé et la fonte sont employés dans les meilleures conditions, le fer résistant à un effet de traction, la fonte à l'écrasement, ainsi du reste que les pièces 000 (planche IV).

Des entretoises obliques (*aaa*, planche IV, fig. 4), engagées dans les boucliers à sabot, contribuent à maintenir le pont d'une manière invariable.

Les tympanes des arcs sont remplis par des croix de Saint-André, s'arc-boutant l'une contre l'autre et emboîtées dans des sabots en fonte encastrés dans la partie supérieure des arcs.

Ce système de croix de St-André est fortement maintenu en outre par des tirants placés suivant les rayons des cintres,

passant à travers les sabots, et boulonnés à la partie inférieure des arcs et à la partie supérieure des poutres formant couronnement ou longerons.

Les croix de Saint-André et les arcs supportent les sous-poutres et les poutres sur lesquelles s'encastrent les poutrelles formant le gitage du pont.

Le gitage fortement boulonné aux poutres surmontant les croix de St-André contribue puissamment à maintenir tout le système.

Le plancher est composé de madriers de 0<sup>m</sup>08 d'épaisseur, jointifs et placés suivant la longueur du pont.

Les rails sont placés sur des longerines en chêne, de  $\frac{0.16}{0.12}$  entaillées et boulonnées sur le gitage.

Un contre-gitage, composé de douze poutrelles et de quatre tirants en fer forgé, boulonnés sur les poutres qui couronnent les croix de Saint-André, resserre tout l'ensemble du pont qu'il est important de rendre le plus rigide possible.

Des contrevents entaillés dans toute leur longueur dans les poutrelles du gitage s'opposent au moindre changement de forme du pont.

Le garde-corps en fer est composé de montants verticaux traversant les poutrelles du gitage, et de deux lisses, l'une cylindrique traversant tous les montants, l'autre rectangulaire, rivées sur les extrémités des montants et formant main courante.

L'assemblage à mi-bois des croix de Saint-André est fortement maintenu par un boulon à tête, serré par un écrou sur une rondelle en fonte (fig. 2, planche V).

Les arcs sont encastés dans des boîtes en fonte qui protègent le bois contre l'action destructive et échauffante des maçonneries, qui permettent à l'air de circuler autour des abouts des poutres et dans lesquelles sont pratiqués des écoulements pour les eaux.

Les culées des quatre ponts reconstruits ont une épaisseur de 6<sup>m</sup>00 à la hauteur des naissances des arcs. Elles sont en

autre fortifiées par la présence de murs en retour, de 8<sup>m</sup>00 de longueur environ, et qui font fonctions de contre-forts.

Le calcul de l'épaisseur qu'elles devraient présenter indique une dimension de 3<sup>m</sup>40 seulement. Les anciennes culées sont donc plus que suffisantes pour porter les nouveaux ponts, d'autant plus que les maçonneries qui les composent, non-seulement ne laissent rien à désirer, mais encore sont consolidées par le temps qui s'est écoulé depuis leur construction, la prise des mortiers étant complète.

Quant aux arcs, leurs dimensions ont été fixées d'après les données expérimentales et théoriques indiquées dans le bel ouvrage de M. le capitaine du génie Ardant, intitulé : *Études théoriques et expérimentales sur l'établissement des charpentes à grande portée*, ouvrage approuvé par l'Institut de France, et publié par ordre du ministre de la guerre.

Les résultats des épreuves qui sont décrites ci-dessous, démontrent que ces données présentent toute sécurité.

Les détails des différentes parties des ponts seront donnés dans les chapitres suivants rendant compte de tout ce qui a rapport à la construction des ponts.

#### DÉTAILS DE CONSTRUCTION.

III. — Comme nous l'avons dit, deux mois seulement devaient être consacrés à la construction des quatre ponts.

Il n'y avait donc pas un moment à perdre.

Plus de 1,200 poutres devaient être employées, débitées, transportées à pied d'œuvre et montées.

Plus de 2,000 pièces de fer et plus de 1,100 pièces de fonte de toutes dimensions et de tous poids devaient être préparées, ainsi que 200,000 chevilles barbelées, et le moindre retard pouvait occasionner des pertes considérables, puisque lors du montage des ponts, tout étant nécessaire à la fois, l'absence d'une seule pièce pouvait arrêter le travail, laisser les ateliers sans ouvrage, et entraîner ainsi une perte de temps et d'argent.

Après avoir réfléchi mûrement sur la meilleure marche à suivre, les mesures suivantes furent prises immédiatement.

Des contrats pour la fourniture des pièces de fer et de fonte furent faits : le premier, avec M. Pauwels (François), habile constructeur, possédant un vaste établissement près la porte de Ninove, à Bruxelles; le deuxième, avec MM. Debauque, de Morlanwelz.

La main-d'œuvre des ponts fut confiée à M. Pauwels, dans l'établissement duquel on exécuta de suite le matériel considérable destiné au montage des ponts, tels que chèvres, cabestans, sergents, etc., etc.

Deux vastes chantiers furent loués par M. Mouton, à proximité de l'établissement de M. Pauwels.

Tous les bois reçus à Anvers furent conduits dans ces chantiers, et un service de transport par bateaux et chemin de fer fut organisé de manière à expédier les bois à pied d'œuvre, à mesure de leur préparation.

Ce service, auquel furent employés dix-huit bateaux, marcha avec une régularité parfaite. Tous les bois préparés furent approvisionnés à temps aux quatre ponts, et il n'arriva jamais qu'on attendît après les matériaux de toute nature nécessaires à la construction des ponts.

Des mesures semblables furent prises pour l'arrivage des fers, des fontes, des pièces de bois de chêne, du goudron, des chevilles barbelées, etc., etc. Elles remplirent toutes leur but d'une manière satisfaisante.

Un journal des travaux, tenu jour par jour, nous permet de rendre compte des faits les plus saillants qui se sont présentés.

Les arcs exigeant une énorme quantité de madriers *sciés, rabotés, et mis à longueur*, l'on employa à débiter les poutres nécessaires pour les préparer trente-quatre couples de scieurs travaillant jour et nuit, et une scie circulaire mue par une machine à vapeur.

Un grand nombre d'ouvriers étaient en outre occupés au

classement des bois, à la confection des traits de Jupiter, etc., etc.

Une des premières opérations faites fut l'épreuve des ponts.

On disposa, à cet effet, dans une partie couverte du chantier, un plancher de 36<sup>m</sup>00 de longueur et de 6<sup>m</sup>00 de largeur.

On traça en véritable grandeur le dessin d'une ferme complète, composée d'un cintre, des croix de Saint-André, des poutres de couronnement et sous-poutres.

Les arcs de cercle d'intrados et d'extrados du cintre ayant des rayons de 41<sup>m</sup>937 et de 42<sup>m</sup>217, on ne pouvait songer à tracer ces arcs au moyen d'un trusquin, qui non-seulement eût été très-difficile à manœuvrer de manière à obtenir une exactitude suffisante, mais encore qui n'eût pu être contenu dans le local dont on disposait.

Il fallut donc tracer les courbes par points, et à cet effet on calcula des ordonnées verticales très-multipliées, abaissées sur la corde des arcs prise comme ligne des abscisses.

Les principaux points des lignes formant les arcs des croix de Saint-André furent rattachés à deux axes rectangulaires, par des calculs semblables, et l'on traça ainsi l'épure avec une exactitude aussi parfaite que le permettent les procédés graphiques.

Cette épure servit à distribuer convenablement les différentes longueurs des madriers dont se composaient les arcs, à tracer tous les traits de Jupiter des poutres supérieures, toutes composées de trois pièces, à débiter les pièces des croix de Saint-André, à préparer les assemblages qui les relient aux sous-poutres, etc., etc., etc.

Elle servit aussi à tracer l'épure des cintres destinés au montage des ponts.

#### CINTRES POUR LE MONTAGE DES ARCS. •

IV. Le pont de Farciennes ne présentait plus de traces des piles : des sondages faits avec soin à l'emplacement des

pires et au milieu de la rivière avaient accusé des affouillements considérables et un fonds peu consistant.

Nous pensions nous créer au milieu de la rivière un point d'appui pour le cintre destiné au montage des ponts. Le résultat de nos sondages nous y fit renoncer et nous nous résolûmes à établir un cintre d'une portée de 34<sup>m</sup>00, reposant à droite et à gauche sur des pièces placées en corbeau.

Il en résultait évidemment une grande difficulté; le bas prix pour lequel le pont avait été entrepris nous imposait de strictes conditions d'économie, le peu de flèche du pont était une cause générale de faiblesse, augmentée encore par la nécessité de conserver une hauteur suffisante pour la navigation.

Le dessin du cintre que nous adoptâmes est indiqué à la planche V, fig. 3.

Comme on le voit, il est formé, pour ainsi dire, de deux fermes, composées chacune de poinçon, entrails et arbalétriers, avec jambes de force et moises horizontales.

Seulement les arbalétriers reposent d'un côté et de l'autre sur une saillie de la culée et sur le chemin de halage, tandis qu'au milieu ils sont simplement assemblés dans une pièce verticale, formant le poinçon d'une ferme renversée, composée des deux arbalétriers intermédiaires et de quelques autres pièces des fermes de rives.

Cette grande ferme n'aurait inspiré aucune crainte, si l'on avait pu soutenir le poinçon du milieu, mais il n'y fallait pas songer à cause des retards et des dépenses qui en seraient résultés.

Pour rendre invariable la position de ce poinçon, nous consolidâmes toute la ferme par une première moise horizontale, formée de deux madriers de 0,12/0,33, formant l'entrait des deux petites fermes et par une seconde moise semblable, placée vers le milieu de la hauteur du cintre.

Ces deux moises furent maintenues par des boulons à leur rencontre avec chacune des pièces de la ferme.

En outre nous contrebutâmes les arbalétriers et les poinçons par des pièces s'entretoisant de manière à former des croix de Saint-André, et un ensemble de triangles invariables.

Ce cintre fut assemblé avec un très-grand soin. Aucune précaution ne fut épargnée pour prévenir des déformations nuisibles, et il en résulta qu'après sa mise en place, il ne s'affaissa que de 0<sup>m</sup>064. Nous lui avons donné un surhaussement de 0<sup>m</sup>15, dans la prévision d'un affaissement qui ne fut pas de la moitié de cette quantité : en conséquence nous fûmes obligé de retailler, en place même, la courbure d'extrados qui devait servir de guide pour l'exécution des arcs.

Aux ponts d'Oignies, de Taminés et d'Auvelois, il restait des piles ou des portions de piles dont nous nous servîmes pour le montage des arcs. Les cintres destinés à ces ponts ne présentèrent donc rien de remarquable; le dessin en est indiqué à la fig. 4, planche V.

Ces cintres furent composés de trois pièces s'assemblant par un trait de Jupiter assez compliqué, mais fait ainsi uniquement afin que l'ensemble des trois pièces ne pût être mis en place que monté exactement dans les conditions qu'il devait remplir. Il servait donc de guide aux *ouvriers* et de vérification à l'*ingénieur*.

#### MISE EN PLACE DU CINTRE DU PONT DE FARCiennes.

V. — Pendant que l'on continuait à préparer les bois dans les chantiers de Bruxelles, les fers dans l'établissement de M. F. Pauwels, les fontes, à Morlanwelz, et à faire les transports de tous les matériaux à pied d'œuvre, les cintres des quatre ponts se terminaient à Bruxelles, et on les expédiait à leur destination par le chemin de fer, les transports par eau s'effectuant avec trop de lenteur pour se servir de la voie navigable pour des pièces dont le montage devait avoir lieu dans le plus bref délai possible.

Le cintre de Farciennes ayant donc été terminé, on le dé-

monta après en avoir numéroté toutes les pièces : il fut chargé sur trois waggons et transporté à pied d'œuvre.

Pour le mettre en place on disposa sur deux bateaux accouplés, mais pas sur toute leur longueur, l'un dépassant l'autre afin de disposer du plus grand espace possible, on disposa, disons-nous, un plancher composé de madriers destinés plus tard à couvrir le pont, et reposant sur des poutrelles préparées pour le gitage.

Sur ce plancher on remonta tout le cintre avec le même soin apporté à sa confection.

On disposa sur ces bateaux deux chèvres de 14<sup>m</sup>00 de hauteur, fortement maintenues par huit haubans amarrés à des pieux disposés sur les rives, et on plaça en outre deux petites chèvres sur les culées des ponts.

Les bateaux étant placés en travers et au milieu de la rivière, et fortement maintenus, le cintre attaché aux chèvres par des cordages avec mouffles, on le leva en faisant agir des cabestans placés sur les rives et les treuils des chèvres montées sur les culées.

En cinq heures le cintre fut mis en place, malgré une tempête véritable qui contraria beaucoup les manœuvres en empêchant d'entendre les commandements, en agitant les eaux de la Sambre et en provoquant un balancement continu des grandes chèvres.

Le levage des cintres des autres ponts n'offrit rien d'intéressant et fut opéré avec de simples chèvres, chacune des trois pièces de ces cintres se manœuvrant séparément. Il n'y avait donc pas là, comme au pont de Farciennes, une difficulté aussi sérieuse que la manœuvre d'une ferme entière de 34<sup>m</sup>00 de longueur, ni les dangers qui en résultent.

#### MONTAGE DES ARCS.

VI. Le cintre de Farciennes mis en place, le montage des arcs fut commencé.

Avant le placement du cintre les boltes en fonte destinées

à recevoir les abouts des arcs avaient été encastrées dans la maçonnerie des culées.

Ces boîtes en fonte, du poids de 700 kil., sont représentées à la fig. 7, planche VI.

Les modèles en ont été faits sous notre surveillance directe, comme tous les modèles des pièces de fonte; du reste, la plus rigoureuse exactitude étant nécessaire pour toutes les parties qui composent ces ponts.

Ces boîtes présentent une largeur et une hauteur plus grandes que celles des arcs, afin de permettre à l'air de circuler autour des abouts. Il a été reconnu, en effet, que c'était un moyen efficace de conserver les bois.

Le fond en est disposé en crémaillère : entre les dents s'emboîtent les madriers formant les arcs. Deux rainures pratiquées dans les angles intérieurs des boîtes conduisent les eaux dans leur partie inférieure, d'où elles s'échappent par des trous disposés à travers la plaque de fonte qui les termine, trous qui correspondent à des rigoles pratiquées dans la maçonnerie des culées et légèrement inclinées. Cette disposition favorise complètement l'écoulement des eaux, ce qui est d'une extrême importance, attendu que leur séjour dans les boîtes serait une cause puissante de détérioration pour les abouts des arcs.

Les entailles destinées à recevoir les boîtes sont pratiquées dans les maçonneries avec beaucoup de soin et d'exactitude : après les avoir garnies intérieurement d'excellent mortier, on pose les boîtes qui se maintiennent dans les maçonneries par leur forme et par l'adhérence des mortiers.

Une fois les arcs exécutés, ces boîtes supportant tout l'effort des poussées qui tend à les presser contre les maçonneries, on comprend que cet effort suffit pour assurer leur stabilité. Mais on comprend aussi que, si le fond des boîtes n'était pas établi avec exactitude, et à bain de mortier, il pourrait arriver que quelques parties de ces boîtes portassent à faux, ce qui occasionnerait leur rupture immédiatement après le décintrement des arcs.

La fig. 1 de la planche V représente la coupe de la boîte placée dans les maçonneries, une partie du cintre mis en place et une partie des madriers placés.

Tout étant disposé pour l'exécution d'un arc, on commence par le composer entièrement sur le chantier, à pied d'œuvre et le plus près possible de son emplacement définitif.

Après avoir calculé le développement de la courbe moyenne de l'arc, on dispose horizontalement les différents cours de madriers qui composent l'arc, on met les bois à longueur, en un mot on forme l'arc complet *développé*, mais en sens inverse de sa véritable position, c'est-à-dire que les madriers qui doivent former l'intrados de l'arc forment la partie supérieure de l'arc développé.

Cette disposition est adoptée afin de ne point avoir à remuer les différents cours de madriers lors de l'exécution des arcs, leur arrangement sur le chantier en sens inverse de leur arrangement définitif permettant de les enlever régulièrement à mesure de l'avancement des arcs, et de les placer à mesure de leur enlèvement.

Chaque arc est composé de seize cours de madriers de 8 centimètres d'épaisseur, soit de 1<sup>m</sup>28 de hauteur totale et de 0<sup>m</sup>45 de largeur.

La largeur de 0<sup>m</sup>45 est composée d'un madrier de 0<sup>m</sup>30 de largeur et d'un demi madrier de 0<sup>m</sup>15 de largeur. Comme ces deux madriers doivent être juxta-posés, on les assemble sur le chantier au moyen de languettes pénétrant dans de doubles mortaises.

Lors de la formation des piles de madriers, représentant les arcs développés, on a soin de balancer les longueurs des madriers, de manière à avoir constamment des joints recouverts; intérieurement les madriers de 0<sup>m</sup>30 correspondent toujours à des madriers de 0<sup>m</sup>15.

L'arc est donc à joints recouverts dans le sens de la hauteur comme dans celui de la largeur.

Tous les madriers sont tirés de poutres de sapin rouge de

Riga (*pinus laryx*) dites aussi à la couronne, bois sain et non saigné. Ils sont sciés à vives arêtes et rabotés avec soin.

Lorsque l'on veut commencer le pliage des arcs, on dispose sur le cintre même un léger échafaud circulaire formé de dosses de sapin courbées et clouées sur des pièces horizontales, soutenues par des jambes de force.

On place sur cet échafaud une brigade d'ouvriers qui reçoivent et mettent en place les différents cours de madriers que leur passe une autre brigade qui n'a pas d'autre fonction que d'assurer ce service, lequel marche avec une extrême rapidité.

Les premiers cours de madriers doivent être composés des pièces les plus longues.

Le premier madrier étant placé entre les deux premières dents de la crémaillère, après avoir fait une petite entaille recevant une de ces dents, on le plie au moyen de sergents représentés à la fig. 5 de la planche V. On le maintient plié et on place successivement un ou deux autres cours de madriers, en les attachant les uns aux autres au moyen de chevilles barbelées, espacées régulièrement et clouées à tête noyée.

Deux ouvriers couvrent constamment de goudron bouillant les surfaces de joints des madriers, et il faut pour bien faire que la pression exercée par les sergents soit suffisante pour faire déborder le goudron. On enlève les sergents à mesure du clouage des madriers et on continue l'opération du pliage de la même manière jusqu'à ce que l'arc soit terminé.

Les chevilles barbelées ne sont point carrées mais rectangulaires.

Sans cette disposition elles fendraient les madriers suivant leur longueur.

On a eu soin d'ailleurs de calculer et de marquer soigneusement les différents emplacements des trous des boulons ou tirants qui doivent traverser les arcs. Sans cette précaution l'on s'exposerait à rencontrer des chevilles barbelées à l'em-

placement de ces trous, et il en résulterait un très-grand embarras et de très-longes retards.

Malgré les précautions les plus minutieuses nous avons rencontré quatre de ces clous qu'il a fallu couper avec des mèches en acier : il n'a pas fallu moins de trois heures pour couper l'un d'eux, au fond d'un trou de 0<sup>m</sup>04 de diamètre seulement.

Il est nécessaire aussi de vérifier constamment au moyen du fil à plomb les plans latéraux des arcs, afin de s'assurer de leur établissement dans des plans bien verticaux ; on ne fait cette vérification que d'un seul côté, l'autre étant aplani et raboté après l'exécution de l'arc entier.

Un arc complet a été fait au pont de Farciennes en deux jours et une nuit.

Le premier arc terminé, on desserra les coins qui maintenaient le cintre à la hauteur exacte de la surface d'intrados, on remplaça au milieu de la rivière un bateau supportant une des grandes chèvres ; et au moyen de cette chèvre, des deux autres placées sur les culées et de crics et cabestans, on fit glisser le cintre dans son plan jusqu'à l'emplacement du second arc ; cette opération et toutes celles décrites ci-dessus ont été faites successivement jusqu'à la terminaison complète des arcs du pont.

Le cintre alors fut jeté à l'eau, amarré sur le bord de la rivière et dépecé. Mais avant, dans le but de faire subir une première épreuve aux arcs, nous attachâmes le cintre au sommet du premier, et non-seulement nous y laissâmes suspendre ce poids considérable pendant quelque temps, mais nous lui imprimâmes des secousses qui développèrent des forces vives très-considérables. Aucune altération dans la forme de l'arc ne put être constatée quoiqu'il fût isolé complètement.

Les quatre arcs terminés, on disposa un plancher formant une véritable voûte sous toute l'étendue du pont. Ce plancher était composé de dosses de poutres de sapin, glissées dans

des coulisses, maintenues par des moises pendantes, clouées aux arcs mêmes.

Ce plancher permettait de travailler avec sécurité et facilité, même la nuit.

Les arcs entièrement rabotés, vérifiés et terminés, on procéda au placement des fermes, des croix de St-André et des parties supérieures des ponts.

Les premiers fers placés furent les étriers représentés à la fig. 6, planche VI, ces fers contribuant singulièrement à resserrer et à maintenir les arcs.

Les seconds furent les tirants horizontaux (fig. A, pl. VI), les boucliers à moulures, sur lesquels ils se boulonnaient (fig. 4, planche VI), les tubes d'épaulement qu'ils traversent, ainsi que les boucliers à sabot (fig. 2, planche VI), les boucliers à gorge (fig. 5, planche VI) et les pièces de bois qu'ils traversent entre les deux arcs.

Toutes ces opérations demandent la plus scrupuleuse exactitude : la moindre erreur commise dans une entaille, dans le percement d'un trou, dans le placement d'une ferrure, peut avoir de fâcheuses conséquences, la solidarité existant entre toutes les pièces étend aussi à toutes l'erreur commise pour une seule.

N'oublions pas de dire que pendant l'exécution des arcs, on doit aussi vérifier constamment, au niveau à bulle d'air, la position des cintres.

Pendant les opérations successives du changement d'emplacement du cintre du pont de Farciennes, l'affaissement général qui était de 0<sup>m</sup>064, a augmenté de 0<sup>m</sup>019. On y a remédié au moyen de petites lattes clouées sur la surface supérieure des cintres et reformant la courbe des arcs.

La pose des croix de St-André, des sous-poutres et des poutres, du gitage et du plancher, n'a rien présenté de remarquable, si ce n'est l'extrême perfection que les ouvriers de M. F. Pauwels ont apportée dans les assemblages et la pose de toutes les pièces du pont, ainsi que la rapidité de l'exécution des travaux.

Les entretoises obliques et les pièces qui séparent les arcs intérieurs présentent dans leur pose une particularité. On comprend, en examinant la manière dont elles sont encastées, qu'elles ne peuvent être placées qu'en augmentant l'espace embrassé par les arcs et en forçant ceux-ci à s'écarter au sommet, leurs abouts restant fixes.

On doit donc poser premièrement les pièces placées entre les arcs intérieurs. Après avoir pratiqué dans ces arcs une entaille de 0<sup>m</sup>01 seulement pour recevoir ces pièces, on les force à coups de maillet, et lorsqu'elles atteignent les entailles où elles s'emboîtent, les arcs qui ont cédé à la pression en vertu de leur élasticité, reprennent leur position normale et viennent les serrer fortement.

La pose des entretoises obliques commence à l'une et à l'autre des extrémités des arcs, pour finir au sommet.

Chaque entretoise est préparée d'après un gabarit essayé en place même. Quand toutes sont préparées on écarte l'arc intérieur au moyen de l'instrument représenté à la fig. 6, planche V, on place les entretoises, on laisse reprendre à l'arc intérieur sa position normale et on resserre tout le système au moyen des écrous des tirants.

Tous les assemblages ont été garnis de minium intérieurement ; il en est de même de toutes les surfaces de contact du fer et du bois.

La fig. 7 de la planche V représente l'assemblage des poutres longerons et du gitage.

La fig. 2 de la planche V représente le joint employé pour l'assemblage supérieur des sous-poutres et des croix de St-André.

Les croix de St-André sont assemblées à mi-bois et leurs pieds se contrebutent dans des sabots représentés à la fig. 3, planche VI.

#### TIRANTS DES CROIX DE SAINT-ANDRÉ, CONTREVENTS.

VII.— Comme on le voit à l'inspection de la planche IV, fig. 1, des tirants placés suivant la direction des rayons des

arcs, traversent ces arcs, le sabot des croix de St-André, les sous-poutres et poutres formant longerons et sont boulonnés sur la surface inférieure des arcs et sur la surface supérieure des poutres. Des rondelles intercalées entre les écrous et le bois étendent les pressions.

Ces tirants suivant les rayons contribuent puissamment à la solidité de tout le système, en formant un ensemble solidaire de chaque ferme. Ils contribuent à amortir l'effet des poussées horizontales sur les culées.

Les contrevents sont en fer méplats de  $\frac{0.02}{0.04}$  et destinés à agir comme tirants.

La fig. B de la planche VI, représente l'ensemble qu'ils forment; on voit qu'il résulte de leur disposition des triangles s'opposant non-seulement au moindre changement de forme, mais aussi au déversement du pont.

La fig. B', planche VI, donne les détails de ces contrevents qui sont en fer forgé, première qualité (n° 3), comme tous les fers employés à la construction des ponts.

#### PLANCHER.

VIII. — Le plancher se compose de madriers de 0<sup>m</sup>08 d'épaisseur, placés suivant l'axe longitudinal du pont, et cloués au gitage par des clous barbelés à tête ronde.

Les deux madriers latéraux présentent un petit pan coupé destiné à rejeter les eaux en dehors du pont.

Ils seront recouverts par des feuilles de tôle qui les préserveront de l'action de l'humidité et du danger d'incendie, résultant de la chute du coke enflammé qui s'échappe du foyer des locomotives.

Des gargouilles sont ménagées, de distance en distance, pour l'écoulement des eaux pluviales.

#### ÉPREUVÉS.

IX. — Les ponts étant terminés, à l'exception de la peinture qui ne doit être faite qu'au commencement de l'été, et

qui se composera de trois couches de blanc de zinc sur tous les bois, de deux couches de minium et d'une couche de couleur bleue sur les fers, il a été procédé aux épreuves indiquées dans la soumission approuvée par M. le ministre des travaux publics, à la fin d'octobre 1851.

Par arrêté du 24 décembre 1850, M. le ministre des travaux publics nomma une commission pour procéder aux épreuves et à la réception des ponts.

Cette commission fut composée de MM. les ingénieurs en chef Poncelet et Petit Jean et MM. les ingénieurs Rhageno, Dandelin, Gobert, Van Esschen et Vandersweep.

M. Poncelet en fut nommé président, et M. Vandersweep, secrétaire.

Elle commença par fixer le programme suivant des épreuves à faire subir au pont.

« Les soumissions souscrites le 18 et le 20 octobre 1850, par le sieur Mouton, entrepreneur de travaux publics, pour la construction de travées en charpente, d'une part, aux ponts de Farciennes, d'Oignies et de Tamines, d'autre part, à celui d'Auvelois, prescrivent les essais suivants :

« Chaque pont devra supporter pendant une heure un poids de deux cent mille kilogrammes, réparti d'une manière uniforme sur toute la surface comprise entre les arcs de rives et des culées et subira le passage d'un train de trois locomotives, à une vitesse de quatre lieues à l'heure, avec leurs tenders approvisionnés, en même temps qu'il portera un poids fixe de cent mille kilogrammes, réparti également sur la même surface et ce, sans qu'il puisse en résulter la moindre altération permanente dans sa forme.

« La commission nommée par M. le ministre des travaux publics pour procéder à ces essais, propose de les faire de la manière suivante :

« Deux séries de six ou sept waggons seront chargés de gueuses de fonte, de manière à former chacune un poids

« total de cent mille kilogrammes; l'une d'elles sera amenée  
 « sur une des voies de chacun des ponts, tandis que l'autre  
 « sera placée sur la deuxième voie. Ces waggons resteront  
 « sur les ponts pendant une heure.

« Les waggons placés sur une des voies en seront enlevés  
 « après cette première épreuve et on y fera passer, à une  
 « vitesse de quatre lieues à l'heure, trois locomotives avec  
 « leurs tenders approvisionnés. »

Le programme arrêté, la commission se rendit le 13 et le 14 janvier, 1851, sur le chemin de fer de Charleroi à Namur, procéda aux épreuves pendant ces deux jours, reçut les ponts, et relata toutes ces opérations dans le procès-verbal suivant :

*Procès-verbal d'essai et de réception provisoire des ponts de Farciennes, Oignies, Tamines et Auvelois.*

La commission chargée par M. le ministre des travaux publics, de faire l'essai et la réception provisoire des ponts en construction sur la Sambre, s'est réunie le 13 janvier, 1851, à l'effet de procéder, à la demande de M. Mouton, aux épreuves des ponts en charpente, construits par cet entrepreneur, en exécution des soumissions qu'il a souscrites le 18 et 20 octobre dernier, et approuvées par arrêtés ministériels des mêmes jours. (Cahier des charges de 1850, n<sup>o</sup> 133 et 134.)

La commission a procédé, le 13, à l'essai du pont de Farciennes, et, le 14, à celui des ponts d'Oignies, de Tamines et d'Auvelois.

Les épreuves ont eu lieu conformément aux stipulations du paragraphe des soumissions précitées, conçu comme suit :

« Chaque (ou le) pont devra supporter, pendant une heure,  
 « un poids de 200 mille kilogrammes, réparti d'une manière  
 « uniforme sur toute la surface comprise entre les arcs de  
 « rives et les culées et subira le passage d'un train de trois lo-  
 « comotives, à une vitesse de quatre lieues à l'heure, avec leurs

« tenders approvisionnés, en même temps qu'il portera un poids fixe de cent mille kilogrammes, réparti également sur la même surface, et ce, sans qu'il puisse en résulter la moindre altération permanente dans sa forme. »

En exécution des dispositions arrêtées par la commission, dans sa séance du 31 décembre dernier, et acceptée par l'entrepreneur Mouton, deux séries de waggons avaient été chargés dans la station de Chatelineau, de gueuses de fonte de manière à former chacune un poids total de 100 mille kilogrammes et trois locomotives de la plus forte dimension avaient été amenées sur les lieux pour servir à la deuxième partie des épreuves prescrites.

Les deux séries de waggons ont été placées, au moins pendant une heure, sur les deux voies de chacun des ponts, la voie directe a été ensuite dégagée pour livrer passage au train de trois locomotives marchant à une vitesse d'au moins quatre lieues à l'heure.

Les changements survenus dans la forme des travées ont été observés par des nivellements faits sur les pièces de pont, vers les arcs de rives : avant les épreuves, pendant que la charge de deux cent mille kilogrammes se trouvait sur les ponts, et après les épreuves.

On a mesuré en outre, à chacun des ponts, la flèche passagère au sommet de l'arc de rive du côté de la voie directe pendant la marche du train de trois locomotives.

Les nivellements ont fait constater :

1° Que sous l'action de la charge de 200,000 kilogr. les travées ont pris respectivement les flèches suivantes :

	Au sommet de	
	l'arc d'aval.	l'arc d'amont.
Au pont de Farciennes . . . .	0,0250	0,0215
— d'Oignies. . . . .	0,0185	0,0350
— de Tamines . . . . .	0,0268	0,0260
— d'Auvelois . . . . .	0,0145	0,0210

2° Qu'après les épreuves ces travées ont conservé une flèche permanente de, savoir :

	Au sommet de	
	l'arc d'aval.	l'arc d'amont.
Au pont de Farciennes. . . . .	0,0150	0,0140
— d'Oignies. . . . .	0,0153	0,0175
— de Tamines . . . . .	0,0083	0,0148
— d'Auvelois . . . . .	0,0093	0,0123

La dépression verticale au sommet des arcs de rive pendant le passage du train de trois locomotives a été de :

Au pont de Farciennes. . . . .	0,016
— d'Oignies . . . . .	0,020
— de Tamines . . . . .	0,024
— d'Auvelois. . . . .	0,024

*Immédiatement après le passage de ces locomotives ces arcs sont revenus à la forme qu'ils avaient prise sous l'action de la première partie des épreuves.*

La commission délibérant sur les résultats donnés par ces essais, déclare que dans son opinion ils doivent être considérés comme satisfaisants. Elle pense unanimement que les différences observées dans les flèches, d'un même pont ou de deux ponts identiques, doivent être attribuées à l'impossibilité de donner aux diverses fermes d'une travée et par suite à deux travées, la même raideur; que la flèche permanente résultée de ces épreuves provient du resserrement des assemblages des pièces de charpente qui composent les fermes, sous l'action des premières charges, et non d'une altération dans la résistance des arcs; et que ce qui le prouve suffisamment, c'est qu'après le passage d'un train de trois locomotives, comme aussi après le stationnement de ces locomotives, ou d'une seule d'entre elles au milieu des ponts (expérience que l'on a faite pour plusieurs ponts après que les épreuves prescrites étaient terminées), les parties des travées soumises à ces essais, sont constamment revenues à la forme qu'elles

*avaient prise à la suite de l'action de la charge de 200,000 kilogrammes.*

En conséquence la commission, sans s'attacher à la lettre des soumissions précitées, qui stipulent que les essais ne peuvent produire aucune altération permanente dans la forme des ponts, et considérant d'une part que ces travées sont exécutées conformément à ces soumissions et au plan qui sert de base à ces contrats, d'autre part, qu'il convient, à cause de la saison, de remettre les ouvrages de peinture au printemps prochain, émet l'avis qu'il y a lieu d'admettre les quatre ponts en réception provisoire.

Quelques travaux de maçonnerie qui n'impliquent en rien la solidité des ponts n'ayant pu être terminés, la commission se réserve de faire ultérieurement la réception de cette partie des entreprises.

Arrêté à Bruxelles, le 18 janvier 1851.

Les membres de la commission.

*(Suivent les signatures.)*

---

Ce procès-verbal est détaillé de manière à ne plus exiger aucun développement.

Il constate qu'après le resserrement général de tout le système sous l'action de l'énorme charge permanente de 200,000 kilog., les autres épreuves, telles que le passage de trois locomotives avec tenders approvisionnés, *alors que 100,000 kilogr. restaient en permanence sur le pont*, n'ont plus amené que des déflexions *disparaissant complètement après chaque passage* et qui s'expliquent parfaitement par l'élasticité des bois qui composent les ponts.

L'espace compris entre les arcs de rives étant de 6<sup>m</sup>90, la charge permanente par mètre carré s'est élevée à 881<sup>k</sup>03.

La circulation a été rétablie quelques jours après les épreuves : depuis, aucune altération ne s'est manifestée dans

aucune partie des ponts , et le passage des convois ne donne lieu qu'à des vibrations peu sensibles.

Nous terminons ici cette notice déjà très longue.

Dans un prochain article , nous décrirons un des ponts du chemin de fer de Charleroi à la frontière de France.

Comme nous l'avons dit plus haut , les quinze ponts de ce chemin sont obliques : l'un d'eux présente deux arches de 24<sup>m</sup>00 d'ouverture, d'un dixième de flèche et obliques à 44°00.

Cette extrême obliquité nous a obligé à adopter des dispositions nouvelles pour l'entretoisement des arcs , lequel ne pouvait évidemment se faire comme aux ponts du chemin de fer de Charleroi à Namur.

Ce sont ces dispositions surtout que nous comptons examiner prochainement , pensant qu'elles sont de nature à faciliter et à répandre la construction des ponts obliques , qui , dans bien des circonstances , présentent de grands avantages , notamment celui de ne point apporter de modifications au cours des rivières et de favoriser ainsi la navigation et l'écoulement des eaux.

Bruxelles, le 12 avril 1851.

---