

CHEMINS DE FER

LES LOCOMOTIVES FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES à l'Exposition de Bruxelles de 1910.

(Suite 1.)

LOCOMOTIVES FRANÇAISES (suite). — Chemin de fer du Nord. — Le Chemin de fer du Nord expose à Bruxelles deux locomotives, avec

LOCOMOTIVE COMPOUND DU TYPE TEN WHEEL n° 3526. — La locomotive n° 3526 (fig. 1 et 2) dérive du type à trois essieux couplés et à bogie, série 3101-3287, du réseau, dont elle a le mécanisme; mais elle est munie de la chaudière des machines *Atlantic*, dont la surface de grille et la surface de chauffe sont sensiblement plus grandes (2^m76 et 220^m03 respectivement, au lieu de 2^m38 et 177^m29). Le timbre est de 16 kilogr. au lieu de 15, et les poids adhérent et total respectifs de 48 000 kilogr. et 67 500 kilogr. contre 42 470 kilogr. et 58 570 kilogr. Si les cylindres des deux séries de machines ont même diamètre et

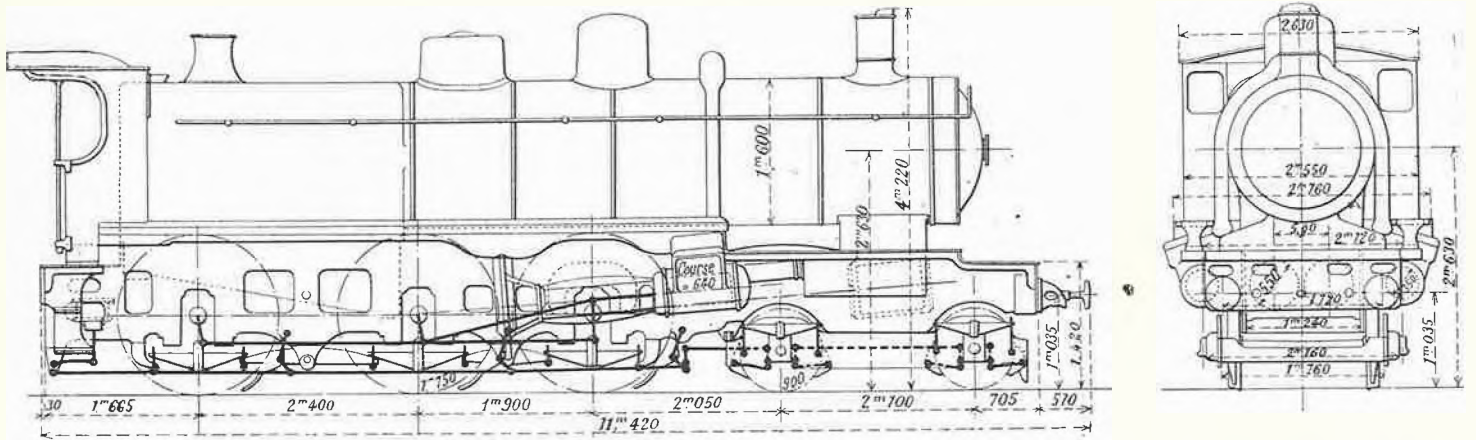


FIG. 1 et 2. — Élévation et vue en bout de la locomotive compound du type *Ten Wheel* du Chemin de fer du Nord.

leur tender, une voiture automotrice et le dessin d'une nouvelle locomotive actuellement en construction.

LOCOMOTIVE COMPOUND n° 2741 A DEUX ESSIEUX COUPLÉS ET DEUX BOGIES AVEC FOYER A TUBES D'EAU. — La locomotive n° 2741 est du type à quatre roues couplées encadrées par deux bogies porteurs; elle a le même châssis que les machines *Atlantic* n°s 2643 à 2675 du réseau,

même course de pistons, les orifices des machines 3500 ont des sections sensiblement plus grandes: 35 × 350 millimètres à la haute pression et 40 × 520 millimètres à la basse pression, contre 35 × 270 millimètres et 40 × 420, ce qui correspond à des augmentations de 30 et 24 %.

Dans ces conditions, les locomotives 3513 à 3537, normalement affectées aux trains express à voyageurs chargés à plus de 300 tonnes

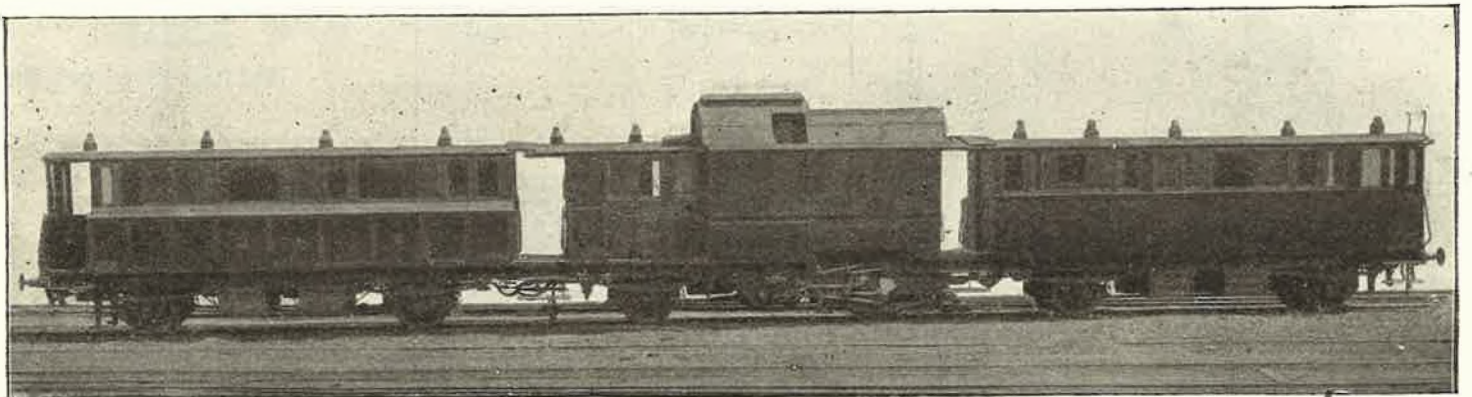


FIG. 3. — Automotrice à vapeur du Chemin de fer du Nord.

sauf que l'arrière a été modifié pour recevoir une chaudière à tubes d'eau dont la boîte à feu, plus lourde que celle des locomotives à chaudière ordinaire, a dû être supportée par un bogie au lieu d'un essieu porteur.

Le *Génie Civil* ayant donné une description complète de cette chaudière et signalé les bons résultats qu'elle a donnés depuis sa mise en service régulier au mois de septembre 1909 (2), nous signalerons

et marchant aux vitesses de 75 à 80 kilom., peuvent aussi remorquer les trains rapides, comme l'expérience l'a prouvé. En pente de 5 millimètres, la vitesse peut, en effet, s'élever à 110 et même 115 kilom., et, d'autre part, la montée des rampes s'effectue mieux qu'avec les machines *Atlantic*, en raison d'un plus faible diamètre des roues accouplées.

Les nouvelles locomotives ont encore une plus grande stabilité que

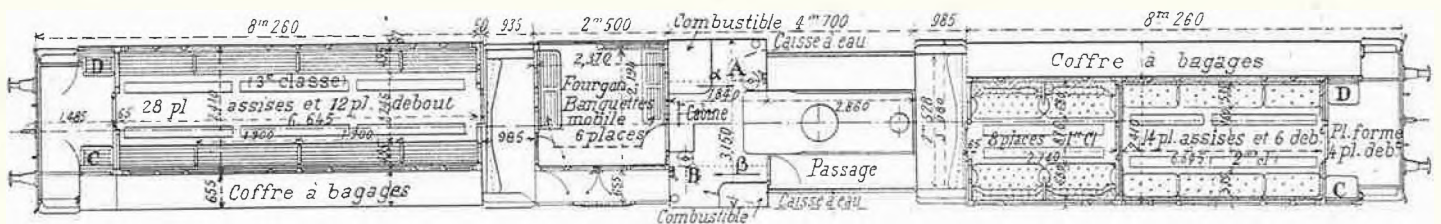


FIG. 4. — Plan de l'automotrice à vapeur du Chemin de fer du Nord.

seulement que le mécanisme de la locomotive 2741 est identique à celui des *Atlantic*. L'échappement est variable et du type Nord, à cône mobile et ajutage à ailettes de forme hélicoïdale produisant un brassage efficace des gaz et de la vapeur et augmentant la puissance vive du mélange.

les 3100, par suite du recul de l'essieu arrière sous le foyer et du plus grand empattement qui en est résulté; les tabliers, placés très haut, rendent enfin les mouvements intérieurs plus accessibles.

NOUVEAU TENDER. — Comme le *Génie Civil* l'a signalé dans l'article précité, la caisse à charbon du tender de ces deux nouvelles classes de locomotives est disposée pour éviter au chauffeur d'aller chercher le charbon très loin au fond de la caisse. Leur avant est en

(1) Voir le *Génie Civil*, t. LVII, n° 18, p. 329.
(2) Voir le *Génie Civil*, t. LVII, n° 13, p. 281.

forme de trémie à fond très incliné sur lequel le combustible glisse de lui-même par suite des trépidations pendant la marche; le chauffeur le prend à l'ouverture même de la trémie. La capacité de cette trémie est de 4^m5; la caisse à eau occupe tout l'arrière; les côtés, à l'avant, constituent deux autres soutes dans lesquelles on peut emmagasiner 1 500 kilogr. de briquettes.

Ce tender se caractérise encore par sa faible tare relative, qui ne dépasse pas en effet 18^t7, alors que le combustible et l'eau emportés au départ du dépôt donnent un total de 29 tonnes: le rapport de la tare à la charge utile est seulement ainsi de 0,64 tandis qu'il atteint 0,89 (17 : 19) dans les tenders des locomotives *Atlantic*.

AUTOMOTRICE. — La voiture automobile (fig. 3 à 5) exposée par le Chemin de fer du Nord est formée de trois parties: aux extrémités un compartiment à voyageurs de troisième classe et un compartiment mixte de première et seconde classes; au milieu, un petit fourgon avec la machine, qui est une petite locomotive d'une puissance de 100 chevaux.

La chaudière et le mécanisme sont du type ordinaire; il y a deux cylindres extérieurs aux longerons et travaillant à simple expansion; la distribution comporte une coulisse de Stephenson avec changement de marche à levier. Les deux essieux de la machine ne sont pas accouplés; la vitesse de marche peut atteindre facilement 70 kilom., et, à cette allure, la voiture est très stable. Le mécanicien, qui conduit seul la voiture (le conducteur, en cas de nécessité, peut accéder de son fourgon sur la plate-forme), peut occuper dans l'abri deux positions A ou B (fig. 4) suivant le sens de marche α ou β , son champ visuel étant dégagé par l'évidement latéral des coffres à bagages; dans les deux positions les appareils de manœuvre et de contrôle sont bien sous sa main et à sa vue.

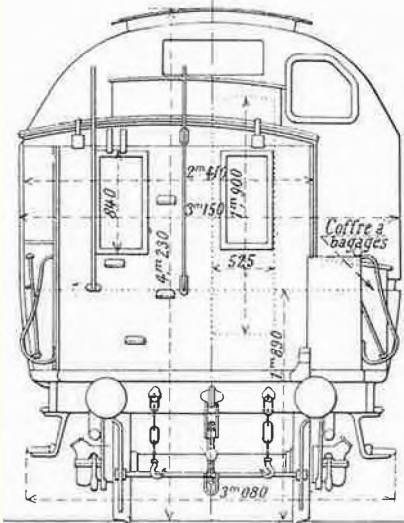


FIG. 5. — Vue en bout de l'automotrice à vapeur du Chemin de fer du Nord.

Le Chemin de fer du Nord possède huit voitures semblables, VV 4 à VV 11, dont une munie d'une chaudière et d'un moteur double système Purrey; elles font un service de navette entre Paris-Nord et la Chapelle Saint-Denis, d'une part, et entre Saint-Just-en-Chaussée et la rue Saint-Pierre d'autre part. Elles offrent 60 places. Les premières de la série, celles portant les désignations VV 2 et VV 3, sont munies d'une chaudière Turgan et d'un moteur compound à deux cylindres.

Aux essais, l'une de ces voitures a franchi la rampe de Survilliers, d'une pente de 3 millimètres et d'une longueur de 20 kilom., à la vitesse soutenue de 63 kilom. à l'heure. Les démarrages et les arrêts sont très prompts de sorte que, malgré leur fréquence, imposée par le service spécial des automotrices, la vitesse commerciale est encore relativement élevée. La dépense kilométrique de combustible est de 6 à 7 kilogr., allumages et stationnements compris.

LOCOMOTIVE N° 3.1102 (EN CONSTRUCTION) COMPOUND, A TROIS ESSIEUX COUPLÉS ET DEUX BOGIES, A SURCHAUFFE ET CHAUDIÈRE A TUBES D'EAU. — Comme nous l'avons dit, le Chemin de fer du Nord expose aussi un dessin; celui la locomotive 3.1102 (fig. 6) à trois essieux couplés et

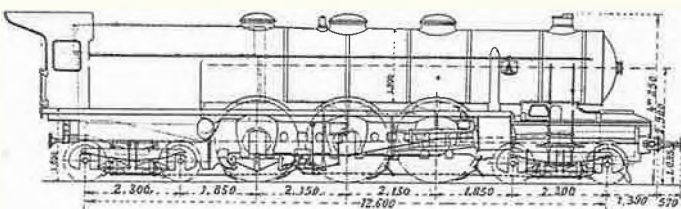


FIG. 6. — Élévation de la locomotive n° 3.1102, compound à trois essieux couplés et deux bogies, à chaudière à tubes d'eau et surchauffe du Chemin de fer du Nord (en construction).

à deux bogies, qui est actuellement en construction. Cette machine aura sa chaudière munie d'un foyer à tubes d'eau du genre de celui de la machine 2741 déjà décrite dans le *Génie Civil* (1); cette chau-

dière, selon la notice publiée par la Compagnie sur le matériel qu'elle expose à Bruxelles, est en construction au Creusot; pour en permettre une étude comparative, une locomotive semblable à la précédente, et portant la désignation 3.1101, sera munie d'une chaudière du type ordinaire avec foyer débordant, ayant même surface de grille et même poids que celle de la machine 3.1102.

Les machines 3.1101 et 3.1102 remorqueront des trains de 400 tonnes, composés de voitures à bogies, sur rampe continue de 5 millimètres à la vitesse de 95 kilom. à l'heure; les paliers, avec la charge précitée, seront franchis à la vitesse de 120 kilom. La réalisation de ce programme exige une puissance moyenne de 2 000 chevaux, soit une augmentation de 50 % par rapport à la puissance des locomotives du type *Atlantic* de la Compagnie du Nord. Le tender qui accompagne ces machines est à deux bogies.

Voici les principales caractéristiques de la locomotive n° 3.1102 :

Timbre de la chaudière	kg par cm ²	16
Grille {	longueur	mètres. 2,610
	largeur	— 1,640
	surface	mètres carrés. 4,28
Tubes (à eau) {	de 30/35 millimètres. nombre.	287
	du foyer { de 25/35 millimètres. —	280
Tubes à eau de la chambre de combustion de 30/35 millimètres	—	136
	lisses de 55 millimètres de diamètre extérieur	— 38
Tubes à fumée {	mixtes (Serve et lisses) de 65/70 millimètres de diamètre extérieur	— 90
	Gros tubes de surchauffe de 133 millimètres de diamètre extérieur	— 27
Distance entre les plaques tubulaires. mètres.	—	5
Surface de chauffe {	tubes à eau du foyer (surface totale extérieure des tubes). mèt. carrés.	102
	tubes à eau de la chambre de combustion	— 16
	tubes à fumée (gros tubes compris)	— 244,29
Surface de surchauffe	—	362,29
Capacité de la chaudière {	eau	litres. 8 570
	vapeur	— 3 140
	totale	— 11 710
Cylindres HP, extérieurs {	diamètre	millim. 440
	course du piston	— 640
Cylindres BP, intérieurs {	diamètre	— 620
	course du piston	— 730
Effort maximum {	en compound	kilogr. 14 710
	de traction en admission directe	— 19 430
Poids à vide tonnes.	— en ordre de marche	— 92
	— adhérent	— 54
	Approvisionnement {	eau
Poids du tender à vide tonnes.	combustible	— 7
	— en ordre de marche	— 23,5
		56,5

Les deux bogies, supprimant tout porte à faux, donnent une excellente stabilité et une grande souplesse pour l'inscription en courbe. Afin d'assurer aux machines une grande douceur de roulement et l'invariabilité des charges statiques sur les essieux, on a conjugué par balanciers le groupe des essieux moteurs.

La bogie arrière a reçu une double suspension. La première, afférente au châssis du bogie lui-même, est exactement semblable à celle du bogie d'avant de la machine. La deuxième appartient à la machine; elle est constituée par deux gros ressorts latéraux appliqués au châssis même de la machine et reposant sur les rotules des patins de glissement du bogie; les extrémités arrière de ces ressorts sont conjuguées par un balancier transversal de telle façon que l'arrière de la machine repose sur une suspension de flexibilité double de celle d'avant et se trouve, en outre, articulé autour d'un axe parallèle à celui de la machine. Cette disposition atténue les inconvénients du grand empattement dans le passage des portions gauches de la voie qui raccordent les alignements droits aux courbes.

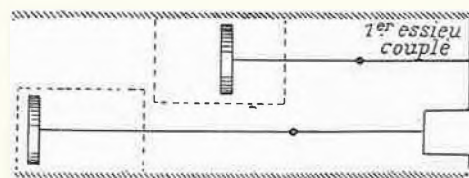


FIG. 7. — Schéma de la disposition des cylindres BP intérieurs de la locomotive n° 3.1102 du Chemin de fer du Nord.

Les quatre mouvements des nouvelles locomotives sont disposés de la même façon que ceux des autres machines à grande vitesse de la Compagnie. Les cylindres HP sont extérieurs aux longerons et commandent le deuxième essieu couplé; les cylindres BP sont intérieurs et leurs pistons attaquent le premier essieu qui, naturellement, est

(1) Voir le *Génie Civil*, t. LVII, n° 45, p. 284.

coudé; les manivelles HP et BP d'un même côté de la machine sont à 180 degrés l'une de l'autre. Afin de pouvoir rapprocher les deux axes des cylindres intérieurs et donner ainsi aux tourillons de l'essieu coudé et aux coussinets des boîtes à huile des longueurs en rapport avec la charge de ces organes, les cylindres intérieurs sont placés l'un devant l'autre (fig. 7), avec des tiges de piston de longueur différente et non l'un à côté de l'autre, comme ils le sont en général sur les locomotives compound.

Les dispositions générales de la chaudière 3.1102 sont les mêmes que dans la locomotive 2741. Toutefois, la pièce en acier moulé reliant le corps cylindrique aux collecteurs latéraux a été remplacée par un système de collecteurs cylindriques. Il convient de signaler aussi l'emploi de tubes à fumée mixtes, c'est-à-dire formés de l'assemblage d'un tube lisse et d'un tube Serve. La partie lisse, placée du côté de la plaque tubulaire de bolte à feu, règne sur une longueur de 0^m500. Cette disposition a pour but d'augmenter l'activité de la circulation d'eau près de la plaque tubulaire, ainsi que la distance entre les tubes et d'améliorer par suite la tenue des tubes dans la plaque.

La chaudière est munie d'un surchauffeur de vapeur, système Schmidt, placé dans les gros tubes à fumée de la partie supérieure du faisceau.

L. PIERRE-GUÉDON,
Ingénieur civil.

(A suivre.)

TRAVAUX PUBLICS

LA RECONSTRUCTION DU PONT DE QUÉBEC sur le Saint-Laurent.

Nous avons rapporté dans le *Génie Civil* les circonstances dans lesquelles, le 29 août 1907, s'est produit l'effondrement de la charpente métallique du pont de Québec, alors en construction, sur le Saint-

jour'hui bien élucidées car, comme nous l'avons montré, l'enquête officielle menée avec la plus grande impartialité par le Gouvernement fédéral a attribué entièrement la cause du sinistre à une faute de conception et à un manque de jugement professionnel de la part des ingénieurs, aussi bien de ceux qui furent chargés de la préparation du projet et de la mise au point définitive de l'étude que de ceux qui avaient la direction, la surveillance et le contrôle des travaux. C'est donc à très juste raison que l'opinion publique s'est étonnée, s'est même émue, d'apprendre que, pour une œuvre aussi gigantesque et dans laquelle l'amour-propre national était aussi quelque peu engagé, les promoteurs de la construction n'aient pas su s'assurer les services d'ingénieurs plus qualifiés et à la hauteur de la tâche qui leur incombait. On s'explique facilement que, dans ces conditions, le Gouvernement canadien ait non seulement assumé l'entière responsabilité pécuniaire de la catastrophe, mais encore ait décidé de procéder sans retard à l'étude d'un pont nouveau, dont le projet et la construction seront cette fois sous le contrôle direct et absolu du Gouvernement fédéral canadien.

Pour satisfaire à l'accomplissement du programme très pressant réclamé par l'achèvement du chemin de fer transcontinental canadien le « Grand Trunk Pacific Railway » dont le pont de Québec doit être le trait d'union indispensable reliant par-dessus le Saint-Laurent les deux tronçons sud et nord, le Gouvernement fédéral nomma presque aussitôt après la catastrophe une Commission technique composée d'ingénieurs spécialistes à qui fut confiée la tâche très lourde de reconstruire un pont au même emplacement que le premier.

Aujourd'hui, cette Commission est encore comme à l'origine, il y a deux ans, composée de trois ingénieurs choisis sans distinction de nationalité et eu égard seulement à une habileté professionnelle dûment établie par des travaux antérieurs, à une expérience reconnue et à une grande réputation. Le Président et Ingénieur en chef de cette Commission est M. H. E. Vautelet, français d'origine, ancien élève des grandes écoles françaises, résidant à Montréal, Ingénieur-conseil du Canadian Pacific Railway; les deux autres membres sont M. Mau-

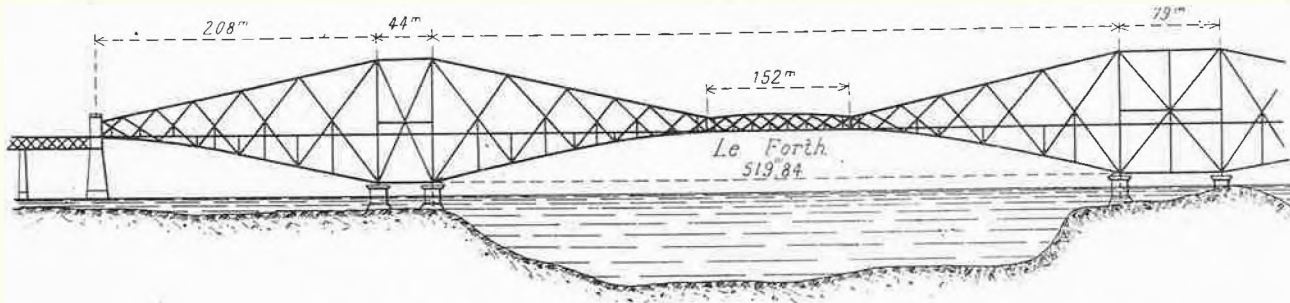


FIG. 1. — Élévation schématique d'une des travées du pont du Forth (achevé en 1890).

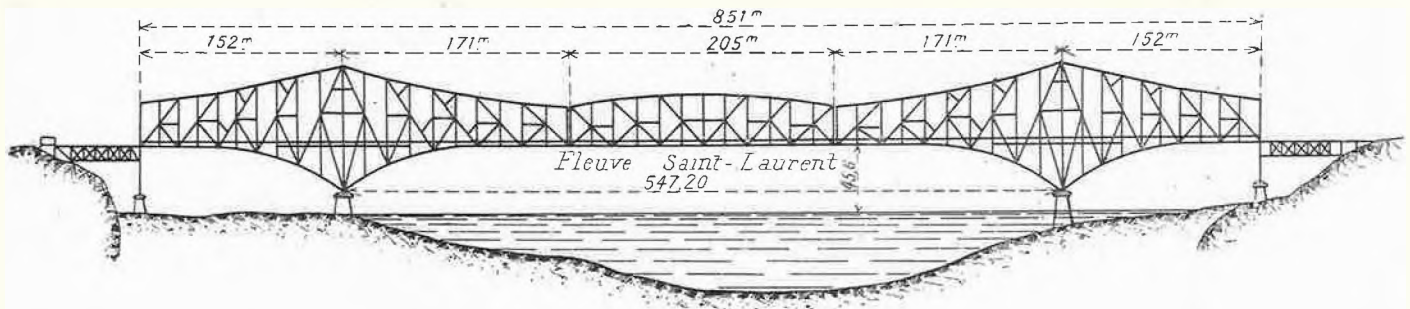


FIG. 2. — Élévation schématique du pont de Québec, sur le Saint-Laurent, effondré pendant sa construction, le 27 août 1907.

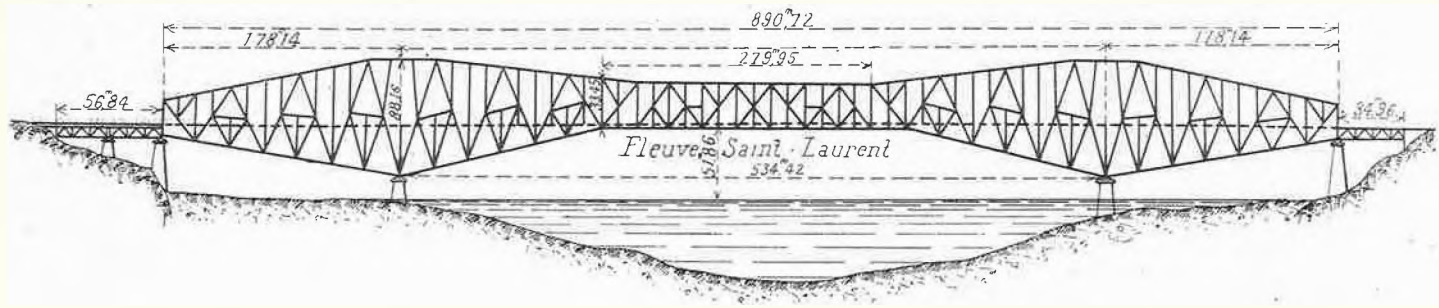


FIG. 3. — Élévation schématique du futur pont de Québec, tel qu'il a été projeté par la Commission technique canadienne (1).

Laurent, à 10 kilom. en amont de cette ville (4). Les causes de cette catastrophe, qui coûta la vie à 74 personnes et qui se traduisit par une perte matérielle de plus de 25 millions de francs, paraissent au-

rice Fitzmaurice, Ingénieur en chef du London County Council, de Londres, et M. Ralph Modjeski, d'origine polonaise, Ingénieur-conseil à Chicago.

(1) Voir le *Génie Civil*, t. LII, n° 23, p. 393.

(4) Les figures 1, 2 et 3 sont à la même échelle.