

TREIZIÈME JOUR

QUEBEC, (P.Q.) le 23 septembre, 1907.

La Commission se réunit à dix heures.

E.-A. HOARE, ingénieur en chef de la Compagnie du Pont de Québec, est rappelé.

M. HOLGATE.—Vous étiez présent, n'est-ce pas, lorsque M. Kinloch et M. Hoare ont fait leur déposition ?

M. HOARE.—Oui, monsieur.

M. HOLGATE.—Ces messieurs ont exposé dans l'ordre chronologique certaines questions ayant fait l'objet de leurs observations, et ils nous ont fait connaître certaines déficiences observées dans les plates-bandes. Vous souvenez-vous à quelle date on vous a signalé, pour la première fois, ces défauts ?

M. HOARE.—De quelle plate-bande s'agit-il ?

M. HOLGATE.—Des plates-bandes en général.

M. HOARE.—C'est le 27 août que M. McLure signala les déficiences de la plate-bande 9, bras d'ancrage, et des deux plates-bandes 8 et 9, bras de console.

M. HOLGATE.—Avez-vous la certitude qu'avant ce moment, on n'a pas appelé votre attention sur ces déficiences ?

M. HOLGATE.—Non, pas avant cette date.

M. HOLGATE.—Vous a-t-on donné quelques renseignements sur quelque autre partie de la structure ?

M. HOARE.—Oui, de temps à autre. On appelait mon attention sur toute espèce d'objets. Chaque fois que je visitais le pont, je posais toujours la question : "Tout va-t-il bien sur la structure ? Avez-vous quelque chose à me signaler ?" Et la plupart du temps, la réponse était négative.

M. HOLGATE.—Parmi les observations de ce genre qu'on vous faisait, en est-il qui ne figurent pas dans les rapports dressés par M. McLure ?

M. HOARE.—Non. En réalité, tout ce qu'il y avait d'important et chaque détail même figure dans le rapport quotidien ; ce rapport quotidien était, de fait, le récit complet du travail exécuté et il renfermait des détails importants ou sans importance.

M. HOLGATE.—Quand M. McLure dressait-il ses rapports quotidiens ? Voici, disons, une journée de travail : le rapport intéressant cette journée était-il dressé, ce jour-là même ou le lendemain ?

M. HOARE.—Je ne saurais préciser le moment où il dressait ce rapport : si je ne me trompe, il le confectionnait, tous les jours dans la soirée.

M. HOLGATE.—Quels jours receviez-vous ces rapports ?

M. HOARE.—Je ne recevais pas moi-même, tous les jours, ce rapport par écrit. M. McLure se chargeait des écritures dans mon livre de bureau, de temps à autre. J'emportais quelquefois ce registre avec moi et.....

M. HOLGATE.—Où ce registre de bureau était-il conservé ?

M. HOARE.—À mon bureau, à Québec ; c'est une reproduction exacte du carnet de chantier tenu par M. McLure.

M. HOLGATE.—Comment inscrivait-on ces détails, chaque jour ?

M. HOARE.—Ces détails n'étaient pas enregistrés quotidiennement, mais les rapports sont quotidiens.

M. HOLGATE.—Il aurait pu s'écouler un intervalle de.....

M. HOARE.—De deux ou trois jours avant l'inscription de ces détails dans mon livre.

M. HOLGATE.—Un intervalle de deux ou trois jours, dites-vous ? Ainsi,

tout ce qui faisait l'objet des rapports de M. McLure, sous forme de journal quotidien tenu dans votre bureau, ne vous aurait donc été communiqué d'une façon complète que plusieurs jours plus tard ?

M. HOARE.—Non pas par écrit, mais verbalement. S'il survenait quelque chose d'insolite, il me consultait, advenant que je n'aurais pas visité le pont, ce jour-là.

M. HOLGATE.—Par téléphone ?

M. HOARE.—Par téléphone et au chantier même. Chaque fois que je visitais les travaux, il discutait tout à fond.

M. HOLGATE.—Faut-il entendre par là qu'il s'échangeait des communications quotidiennes entre vous et M. McLure ?

M. HOARE.—Ces communications étaient pour ainsi dire quotidiennes.

M. HOLGATE.—Mais il n'y avait pas nécessairement de communication quotidienne ?

M. HOARE.—Non, les seuls jours qui peut-être se passaient sans discussion, étaient ceux où le personnel était occupé aux préparatifs de montage, c'est-à-dire au déplacement des grues et à leur garniture, en vue de la mise en place des panneaux.

M. HOLGATE.—Avez-vous une ligne téléphonique privée ?

M. HOARE.—Oui, j'avais un téléphone privé à mon bureau et un autre chez moi : il ne se passait pas de jour sans que je me misse en communication au téléphone avec l'un ou l'autre de ces officiers et quelquefois je conversais avec eux, matin et soir, par voie téléphonique.

M. HOLGATE.—Par téléphone privé, vous entendez sans doute un téléphone consacré à votre propre usage ?

M. HOARE.—Le téléphone était installé au bureau du pont.

M. HOLGATE.—Au bureau de la Compagnie du Pont de Québec ?

M. HOARE.—Non, au bureau de la Phoenix Bridge Company, mais le bureau de la Compagnie du Pont de Québec, au pont, était contigu au premier.

M. HOLGATE.—Il n'y avait donc qu'un seul téléphone au pont ?

M. HOARE.—C'était là le seul téléphone, oui.

M. HOLGATE.—Si M. McLure eût observé quelque chose le 20 août, vous ne l'auriez donc appris que quelques jours plus tard ?

M. HOARE.—Il n'aurait pas attendu aussi longtemps que cela. S'il était survenu quelque incident le 20, il m'en aurait notifié avis.

M. HOLGATE.—En réalité, pourriez-vous nous dire quel jour ses observations du 21 août sont parvenues à votre connaissance ?

M. HOARE.—Le 20 août, je ne trouve rien d'important noté dans mon registre.

M. HOLGATE.—Qui tenait ce journal quotidien ?

M. HOARE.—M. McLure.

M. HOLGATE.—M. McLure écrivait-il lui-même, de sa propre main, toutes ces notes ?

M. HOARE.—Oui.

M. HOLGATE.—Et ces écritures se faisaient au bureau de Québec ?

M. HOARE.—Non, dans son propre bureau, au pont.

M. HOLGATE.—Et on les transférait à votre bureau ?

M. HOARE.—Non, on me les remettait, lorsque j'allais au pont.

M. HOLGATE.—Et vous ne parcouriez ce journal quotidien que lorsque vous visitiez les travaux ?

M. HOARE.—Non, je gardais toujours le journal quotidien à mon bureau pour référence ; je gardais ce livre au bureau de Québec pour le consulter de temps à autre, sur les divers incidents relatifs aux travaux, et j'y faisais inscrire ces détails. J'avais coutume d'emporter ce livre avec moi de temps à autre, au pont même lorsque j'y allais.

M. HOLGATE.—Afin de faire concorder les écritures de votre livre de bureau avec celles du journal quotidien que M. McLure tenait au bureau du

PARLEMENTAIRE No. 154 A.D. 1908.

pont, lorsque vous visitiez les travaux, vous emportiez au pont le livre de votre bureau, pour le comparer avec les notes de chantier de M. McLure et vous y portiez tout ce qui n'avait pas été inscrit à votre bureau ?

M. HOARE.—Non, je ne comparais pas mon livre avec le sien ; mais il transcrivait dans mon livre les notes empruntées de son journal quotidien (diary).

M. HOLGATE.—M. McLure complétait donc vos notes ?

M. HOARE.—Il transportait dans mon livre les notes empruntées à son carnet de chantier.

M. HOLGATE.—Ainsi, le journal quotidien de votre bureau était confectionné de temps à autre, et tout l'arriéré était reporté dans votre livre, à l'occasion de vos différentes visites au pont ?

M. HOARE.—Oui.

M. HOLGATE.—Vous avez déposé un papier indiquant vos visites au pont ?

M. HOARE.—Oui, j'ai donné un relevé de ces visites.

M. HOLGATE.—Étiez-vous là, le 20 août, M. Hoare ?

M. HOARE.—Je ne saurais l'affirmer positivement ; je ne saurais dire, de pied levé, si j'y étais, ce jour-là.

M. HOLGATE.—Où pourrions-nous trouver ici ce renseignement ?

M. HOARE.—Il n'y a rien qui l'indique.

M. HOLGATE.—En consultant un journal quotidien particulier, pourriez-vous nous renseigner sur vos mouvements à l'égard des visites faites au pont ?

M. HOARE.—Je pourrais peut-être le faire, mais je n'en suis pas absolument certain. Je ne saurais préciser les dates de toutes les visites que j'ai faites au pont ; quelquefois j'y allais plusieurs jours de suite, sans inscrire ces visites dans mon journal. En fait, je n'avais pas l'habitude de les inscrire régulièrement.

M. HOLGATE.—Nous tiendrions à nous éclairer sur vos mouvements relativement aux travaux du pont, du 20 août jusqu'au 29 ?

M. HOARE.—Je puis affirmer positivement que j'ai visité le pont le 28. Si mes souvenirs sont fidèles, j'ai passé toute la journée du 28 sur le pont.

M. HOLGATE.—Sans doute, en consultant votre propre journal quotidien, vous pourriez nous éclairer sur vos mouvements, au cours de cette période ?

M. HOARE.—Je le pourrais peut-être. Le 28 est la seule date au sujet de laquelle je puisse me prononcer positivement. J'ai passé sur le pont toute la journée du 28.

M. HOLGATE.—Voudriez-vous nous remettre une note contenant cette information ?

M. HOARE.—Oui.

M. HOLGATE.—Quel est le premier rapport dans lequel M. McLure appela votre attention sur l'ouvrage, dans cette période de temps ?

M. HOARE.—Le 27, il me montra un croquis.

M. HOLGATE.—Quand M. McLure était absent du théâtre des travaux, à qui incombait le devoir de confectionner ce journal quotidien et de tenir les notes de chantier ?

M. HOARE.—Il vaquait toujours lui-même à ce devoir.

M. HOLGATE.—Mais en son absence ? Il nous a déclaré qu'il était allé à l'hôpital ?

M. HOARE.—En son absence, personne ne tenait le journal ; à son retour, il comblait lui-même les lacunes.

M. HOLGATE.—Mais qui tenait les notes qui lui servaient à confectionner ce journal quotidien ?

M. HOARE.—M. Kinloch tenait compte de la besogne quotidienne.

M. HOLGATE.—M. Kinloch tenait-il lui-même ces notes ?

M. HOARE.—Il était censé tenir note de tout, en l'absence de M. McLure à l'hôpital ; et pendant que M. McLure était malade, à l'hôpital, je me suis mis en communication avec M. Kinloch par téléphone plusieurs fois par jour, lorsque je n'étais pas au pont moi-même, afin de savoir si tout marchait bien et s'il avait besoin d'aide ; il répondait qu'il ne se passait rien de bien impor-

tant, qu'on s'occupait surtout du déplacement des grues et de la garniture des poulies pour le montage du panneau suivant.

M. HOLGATE.—Étiez-vous au pont, pendant que M. McLure était absent et retenu à l'hôpital ?

M. HOARE.—Oui, monsieur. Je n'ai rien négligé pour m'assurer si M. Kinloch avait besoin d'aide ou s'il avait un surcroît de besogne, durant le séjour de M. McLure à l'hôpital ; et en fait, il se moqua de moi, parce que je lui posais pareilles questions.

M. HOLGATE.—M. Hoare, veuillez reprendre le récit des événements, depuis le 27 août.

M. HOARE.—M. McLure me fit rapport que les quatre nervures de la plate-bande 9-A-L laissaient voir des déflexions dans la direction de l'axe du pont et il m'en montra un croquis au crayon. Il me dit que les faits lui avaient été rapportés ; que M. Kinloch avait découvert ces plis et comme on n'avait pas encore remarqué ces plis jusque-là, il en avait informé, ce jour-là même, M. Cooper, tandis que M. Birks avait fait rapport dans le même sens à Phoenixville. Il ajouta qu'à son avis, il conviendrait qu'il se rendit à New-York, afin de donner une exacte description de ces déviations, vu que les communications télégraphiques subissaient tant de retards ; il y avait une grève, à ce moment. Il ajouta que M. Yenser refusait d'avancer la grue de montage. Je répondis que c'était parfait qu'il serait préférable qu'il se rendit à New-York et à Phoenixville. Mais avant son départ, je lui recommandai de prendre toutes ses mesures de vérification, c'est-à-dire de prendre les niveaux, à la pile principale, d'examiner les montants et de s'assurer que tout était en parfait alignement, bref, d'acquiescer une certitude absolue, avant son départ, sur la condition générale du pont. Dans la matinée du 28, je me rendis au pont et je rencontrai M. McLure, M. Kinloch et M. Birks, ils étaient ensemble au bureau.

M. HOLGATE.—M. Yenser était-il présent ?

M. HOARE.—Pas à ce moment ; il arriva quelques minutes plus tard. Je leur demandai s'ils avaient tout bien examiné, comme ils avaient reçu instruction de le faire, la veille au soir. Il me dit que tout avait été examiné et trouvé en parfait état.

M. HOLGATE.—Qu'avez-vous compris par là ?

M. HOARE.—Que tous les ouvrages se trouvaient dans l'état normal, entendant par là les niveaux du pont et l'alignement des montants. Tout fonctionnait bien, à l'exception de cette plate-bande et des deux plates-bandes mentionnées, au bras de console.

M. HOLGATE.—Ce sont les deux plates-bandes qu'on avait signalées à votre attention, à ce moment ou antérieurement ?

M. HOARE.—Non, pas à ce moment.

Le professeur GALBRAITH.—De quelles plates-bandes s'agit-il ?

M. HOARE.—De deux plates-bandes, du bras de console, du côté de Québec.

M. HOLGATE.—Mais dans votre journal quotidien, il figure sans doute, quelque mention de ces membrures, à une date précédente ?

M. HOARE.—Ces renseignements se trouvent tous ici. Il est question dans le journal quotidien des plates-bandes 8 et 9. Je m'informai s'il y avait des rivets ou des barres de treillis fracturés sur la plate-bande 9-A-L et on me répondit qu'il ne paraissait pas exister d'avarie, mais que le treillis semblait légèrement forcé (strained).

M. HOLGATE.—Vous rappelez-vous l'auteur de cette remarque ?

M. HOARE.—C'est M. Kinloch, je crois, qui a fait cette observation. Il remarqua que les barres de treillis donnaient un son tout à fait singulier.

M. HOLGATE.—Vous rappelez-vous quelques observations formulées soit par M. Yenser, soit par M. Birks, non seulement à l'égard de la question qui nous occupe, mais sur tous les autres incidents qui ont eu lieu à cette époque ?

M. HOARE.—Oui. Avant que M. Yenser apparut sur la scène, on m'avait dit que la grue avait été avancée, dans la matinée. Quant il fit son apparition,

PARLEMENTAIRE No. 154 A.D. 1908.

je lui demandai pourquoi il avait avancé la grue. Il me répondit que c'est parce qu'il avait un si grand nombre d'hommes à employer et qu'il n'appréhendait aucun danger, en avançant la grue.

Le professeur GALBRAITH.—A quelle heure cette conversation eut-elle lieu ?

M. HOARE.—Vers dix heures et demie du matin.

M. HOLGATE.—L'impression créée dans votre esprit à ce moment, par les observations de M. Yenser, est-ce qu'il n'appréhendait aucun danger ?

M. HOARE.—Oui, à en juger d'après le ton de sa conversation, il semblait parfaitement à son aise à cet égard. Je posai aussi à M. Birks, si je ne me trompe, une question : à savoir s'il avait calculé l'effet du déplacement de cette petite grue sur la plate-bande 9-A-L. Il me répondit que c'était approximativement 50 livres au pouce carré.

M. STUART.—A-t-il déclaré qu'il avait fait ce calcul ? La réponse de M. Hoare n'indique pas si M. Birks a fait ce calcul. Je tiens à savoir s'il a réellement déclaré qu'il avait fait ce calcul.

M. HOARE.—Oui, il a déclaré qu'il avait calculé que l'effet du déplacement de la grue serait approximativement de 50 livres au pouce carré. Je répondis que c'était là une bagatelle, comparativement à la fatigue déjà imposée à la membrure.

M. HOLGATE.—Avez-vous compris que ce poids de 50 livres au pouce carré n'était qu'un effort de compression additionnel imposé à la membrure ?

M. HOARE.—Imposé à cette plate-bande par l'avancement de la grue. C'est là ce qu'il m'a dit.

Le professeur GALBRAITH.—Dans l'ensemble ?

M. HOARE.—Dans l'ensemble.

M. HOLGATE.—Avez-vous discuté avec M. Birks quelque autre question se rattachant à ce problème d'effort de compression ?

M. HOARE.—Je ne le crois pas.

M. HOLGATE.—Vous ne vous rappelez pas qu'on ait fait directement allusion à la condition créée par la déformation de la membrure ?

M. HOARE.—Non. À la suite de la discussion au sujet du déplacement de la grue, je dis à M. McLure de faire diligence pour prendre le train de midi et se rendre à New-York, afin de voir M. Cooper pour lui exposer les faits, discuter pleinement la situation avec lui, et en venir à une décision ; puis de là, il se rendrait à Phoenixville où il donnerait les mêmes explications au bureau de la compagnie, afin de parer à tout malentendu qui pourrait résulter de messages téléphoniques ou télégraphiques, transmis du bureau même.

M. HOLGATE.—Avant ce moment, aviez-vous fait personnellement l'examen des parties qui faisaient l'objet de la discussion ?

M. HOARE.—Non, je me suis contenté de jeter un regard à la partie inférieure ; je me suis avancé au large sur le pont, et en partie sur une des poutrelles de tablier, afin de constater avec certitude l'endroit où s'étaient produites les déformations. Je n'ai rien remarqué de l'endroit où je me tenais.

M. HOLGATE.—De l'endroit du tablier où vous étiez, vous n'avez pas pu distinguer les plis mentionnés par ces messieurs ?

M. HOARE.—Pas de l'endroit où je me tenais sur le pont.

M. HOLGATE.—Vous n'êtes donc pas descendu sur la plate-bande ?

M. HOARE.—Non, je n'y suis pas descendu ; je n'avais plus rien à constater.

M. HOLGATE.—En vue de vérifier l'exactitude de leurs renseignements ?

M. HOARE.—J'ajoutais pleinement foi à ces renseignements, parce que ces messieurs avaient fait un soigneux mesurage de ces plis.

Le professeur GALBRAITH.—Connaissez-vous la totalité de l'effort de compression subie par cette plate-bande, le matin en question ? Vous avez déjà mentionné l'augmentation d'effort.

M. HOARE.—Plus tard, au cours de la journée, j'en ai causé avec M. Birks et si je ne me trompe, il m'a dit que la plate-bande supportait environ les

trois quarts du maximum de l'effort.

Le professeur GALBRAITH.—A votre avis, quel était le maximum ?

M. HOARE.—J'ai noté cela quelque part. Le maximum de la charge était censé dépasser 15,000,000.

Le professeur GALBRAITH.—J'entends l'unité d'effort (unit stress) ou bien servez-vous de l'autre formule, si vous le préférez.

M. HOARE.—Si je ne me trompe, il y avait ce jour-là une charge de 11,000,000 à 12,000,000 de livres.

M. HOLGATE.—De charge totale ?

M. HOARE.—Oui, de charge totale, ce jour-là, approximativement.

M. HOLGATE.—Vous ne sauriez, pour le moment, affirmer la chose positivement.

M. HOARE.—Non, je ne puis l'affirmer positivement.

M. HOLGATE.—Et vous ne le savez pas d'une manière précise ?

M. HOARE.—Non.

M. HOLGATE.—Et ces renseignements de nature précise qui aurait pu vous les donner, M. McLure ou M. Birks ?

M. HOARE.—M. McLure était absent, il était parti pour New-York. C'est de M. Birks que j'obtenais ces chiffres, vu qu'il surveillait attentivement les effets du montage sur les membrures, de temps à autre.

M. HOLGATE.—Vous nous avez donné votre version de l'opinion exprimée par M. Yenser sur la situation ?

M. HOARE.—Oui.

M. HOLGATE.—M. Birks s'est-il prononcé sur la question ?

M. HOARE.—Oui. Ma conversation avec lui à l'égard de cette plate-bande me porta à conclure qu'à son avis, il n'y avait aucun danger à appréhender. Il estimait qu'il serait nécessaire d'y apporter quelques réfections ; mais de ma conversation avec lui, je n'ai pas inféré qu'il envisageait la situation comme dangereuse.

M. HOLGATE.—Mais il a approuvé le voyage entrepris par M. McLure auprès de M. Cooper ?

M. HOARE.—Je ne l'ai pas consulté à cet égard.

M. HOLGATE.—Savait-il que M. McLure allait à New-York ?

M. HOARE.—Oui, il le savait ; ou plutôt, il l'ignorait jusqu'au moment où je lui appris le fait.

M. DAVIDSON.—Je tiendrais à savoir pourquoi ces ingénieurs ont jugé ces réfections nécessaires, si à leurs yeux la pièce n'était pas dans une situation grave et dangereuse ?

M. HOLGATE.—A mon avis, la question a été bien élucidée. M. Davidson, on a fait l'exposé de la situation.

M. DAVIDSON.—C'est probablement là une conclusion plus ou moins justifiée par les faits ; mais je n'insiste pas.

M. HOLGATE.—Vous a-t-on suggéré quelque projet de réfection, M. Hoare, touchant cette membrure ou toute autre pièce ?

M. HOARE.—Oui. Il s'échangea une correspondance entre M. Birks et la Phoenix Bridge Company, puis entre M. McLure et M. Cooper, au sujet de la réfection d'une des plates-bandes du bras de cantilever. Cette correspondance se trouve au bureau, sous ce titre : "Assemblage entre les plates-bandes 7 et 8, ferme ouest, bras de console sud. La nervure centrale ouest avait dévié de $\frac{3}{4}$ de pouce."

M. HOLGATE.—Quel est ce document que vous consultez, est-ce une lettre ?

M. HOARE.—Non, c'est un journal quotidien.

M. HOLGATE.—A quelle page ?

M. HOARE.—A la page 190.

M. HOLGATE.—Serait-ce, à votre avis, une question de réfection ?

M. HOARE.—Oui, c'était une question de réparation. On suggérait certaine réfection au bureau de Phoenixville et à M. Cooper.

PARLEMENTAIRE No. 154 A.D. 1908.

M. HOLGATE.—Le mot “réfection” indiquerait l'existence de quelque avarie. Ici l'avarie existait-elle ?

M. HOARE.—Non. A notre avis, il ne s'agissait pas d'avaries de nature permanente, mais tout simplement d'un pli, et il fallait aviser aux moyens à prendre pour redresser cette nervure de plate-bande, l'empêcher de dévier et la maintenir en ligne. M. Kinloch suggéra d'y insérer un diaphragme.

M. HOLGATE.—Quelle est la date de l'inscription de ce fait dans votre journal quotidien ?

M. HOARE.—Le 12 août.

M. HOLGATE.—Le 12 août ? Avez-vous inspecté ce point, vous-même ?

M. HOARE.—Non, je n'ai pas examiné le point en question. On me signala le fait à cette époque et nous eûmes une discussion à ce sujet. M. Kinloch et M. McLure proposaient, de concert, l'insertion d'un diaphragme ; ils me demandèrent mon avis et je leur dis qu'à mon sens, ce serait un excellent moyen de redresser cette plate-bande et de l'empêcher de dévier.

M. HOLGATE.—Quelle initiative prit-on à cet égard ?

M. HOARE.—On ne fit rien, on laissa la chose en suspens. Nous laissâmes à M. Cooper et au bureau de Phoenixville le soin d'en venir à une entente à cet égard sur ce détail ; mais ils n'avaient pas encore pris de décision. M. Cooper n'acquiesçait pas entièrement aux méthodes proposées et la question était encore sur le bureau, lorsque le pont s'écroula.

M. HOLGATE.—A votre avis, le défaut ainsi constaté se rattachait-il au montage du pont, ou bien portait-il atteinte à la nature même de la structure ?

M. HOARE.—De quel défaut s'agit-il ?

M. HOLGATE.—De celui-là même auquel vous faites allusion entre 7 et 8.

M. HOARE.—Voudriez-vous répéter la question ?

On donne au témoin lecture de la question comme suit : “A votre avis, le défaut ainsi constaté se rattachait-il au montage du pont ou bien influait-il sur la nature même de la structure ?

M. HOLGATE.—En d'autres termes, était-ce un défaut de nature générale ou de nature locale ?

M. HOARE.—A mon avis, c'était un défaut de nature locale.

M. HOLGATE.—N'ayant aucun effet sur la structure dans son ensemble ?

M. HOARE.—Tout portait à croire qu'il suffirait de redresser cette plate-bande.

M. HOLGATE.—Est-ce là le seul fait de ce genre ?

M. HOARE.—Si je ne me trompe, c'est le seul fait de quelque importance.

M. HOLGATE.—Avez-vous fait personnellement l'examen d'autres questions ?

M. HOARE.—Oui. Il y avait un détail se rattachant à l'extrémité supérieure du montant principal. Il s'agissait d'un des détails.

M. HOLGATE.—De quel montant principal s'agit-il ? Est-ce du montant central ?

M. HOARE.—Oui, du maître montant central.

M. HOLGATE.—De droite ou de gauche ?

M. HOARE.—J'oublie ce détail pour le moment ; il me faudrait consulter le livre pour rafraîchir mes souvenirs ; mais je me rappelle avoir examiné ces montants. Il y avait une cavité dans la section supérieure ; je ne me souviens plus de la marque d'ajustage de la section ; mais là où la section supérieure portait sur certaines consoles (brackets) il existait une cavité qui manquait de précision. On y appela mon attention et la question fit l'objet d'un rapport adressé de la façon accoutumée au bureau de Phoenixville et à M. Cooper, mais on constata qu'il n'y avait là rien de grave ; on examina le montant correspondant à l'atelier afin de constater si ce petit creux y existait, mais on constata que tout était parfait.

M. HOLGATE.—Avez-vous correspondu personnellement avec M. Cooper au sujet de ces différents défauts découverts dans le pont ?

M. HOARE.—Bien rarement. J'ai correspondu quelquefois, mais j'abandonnais complètement ce soin à M. McLure.

M. HOLGATE.—Il s'agit des différents faits que nous discutons actuellement.

M. HOARE.—Je n'ai correspondu sur aucune de ces questions. La seule communication que j'aie échangée avec M. Cooper se fit par dépêche le 29 août et en voici la teneur : "J'envoie McLure vous voir de bonne heure demain dans la matinée, pour expliquer la lettre confiée à la poste hier au sujet de la plate-bande du bras d'ancrage."

M. HOLGATE.—S'agit-il d'une de vos lettres ?

M. HOARE.—Non. Il s'agit de M. McLure et de son rapport. J'adressai un message semblable à la Phoenix Bridge Company et en voici la teneur : "McLure vous verra demain au matin, afin d'expliquer la lettre de Birks, relativement à la plate-bande du bras d'ancrage. Il verra d'abord Cooper".

M. HOLGATE.—Veuillez reprendre votre récit à l'endroit où vous l'avez interrompu, au moment de votre conversation avec M. Yenser et M. Birks ?

M. HOARE.—Je n'ai pas vu M. Yenser, après qu'il m'eût dit qu'il était à l'aise et n'éprouvait aucune appréhension après avoir avancé la grue. Je n'ai pas eu d'autre communication avec lui, ce jour-là.

M. DAVIDSON.—Je tiendrais à savoir si réellement M. Yenser a prononcé ces paroles ou si M. Hoare a tout simplement conclu que telle était la pensée de M. Yenser. A mon avis, il importe beaucoup de savoir si réellement M. Yenser s'est ainsi exprimé ou si M. Hoare a reçu cette impression.

M. HOARE.—Oui, il m'a affirmé la chose catégoriquement.

M. HOLGATE.—Pourriez-vous répéter textuellement, si faire se peut, les propres paroles de M. Yenser ?

M. HOARE.—Voici ce que je lui ai dit textuellement "Ainsi vous avez décidé d'avancer la grue?" et il me répondit : "Oui, j'ai pris cette décision." Puis il ajouta : "J'ai eu un songe", comme en badinant, "J'ai eu un songe, je crois qu'il serait ridicule de ne pas avancer la grue". Il ajouta : "Il y a tant d'ouvriers à l'oeuvre sur le pont, que j'ai voulu leur tailler de la besogne." Voilà à peu près tout ce qu'il a dit. Si mes souvenirs sont fidèles, voilà la substance de notre conversation.

M. DAVIDSON.—Qui était présent à cette conversation ?

M. HOARE.—Je ne sais pas qu'il y eût personne à proximité. Nous étions près de la porte, en dehors du bureau. Je ne sais pas qu'il y eût personne à cet endroit, à ce moment.

M. HOLGATE.—Vous nous avez déjà mentionné l'heure qu'il était ?

M. HOARE.—Il était à peu près dix heures et demie.

M. HOLGATE.—Du matin ?

M. HOARE.—Du matin.

M. HOLGATE.—Le 28 ?

M. HOARE.—Oui.

M. HOLGATE.—Que se passa-t-il ensuite ?

M. HOARE.—Après le départ de M. McLure ?

M. HOLGATE.—À quelle heure est-il parti ?

M. HOARE.—Il prit, à midi, le train du Grand-Tronc. C'est le train qui quitte Lévis vers une heure, de la courbe de la Chaudière. Puis je demeurai au pont le reste de la journée, au moins jusqu'à cinq heures à peu près, si je liai de nouveau conversation avec M. Birks.

M. HOLGATE.—Sur quoi la conversation a-t-elle roulé ?

M. HOARE.—La première chose que je le priai de faire dans la soirée, fut d'aller faire un autre examen de la plate-bande A-9-L, afin de constater si les déflexions étaient visibles à l'assemblage sud et s'étendaient jusqu'aux tôles latérales, vu que le croquis que j'avais obtenu de M. McLure indiquait que les déviations commençaient aux tôles latérales (batten-plates). C'était surtout un renseignement qui m'intéressait personnellement.

M. HOLGATE.—Qu'a-t-il dit ?

PARLEMENTAIRE No. 154, A.D. 1908.

M. HOARE.—Il me dit qu'il existait de légers plis à l'assemblage entre 8 et 9.

M. HOLGATE.—Est-ce là le compte-rendu de son examen?

M. HOARE.—C'est le compte-rendu verbal.

M. HOLGATE.—Quelle heure était-il ?

M. HOARE.—C'était au cours de l'après-midi, je ne saurais préciser l'heure.

M. HOLGATE.—Ce rapport de M. Birks a été dressé à la suite d'un deuxième examen qu'il a fait à votre prière?

M. HOARE.—Oui.

Le professeur GALBRAITH.—A-t-il vu quelque chose ?

M. HOARE.—Je lui dis : "Avez-vous la certitude que le treillis ne tend pas à boucler?" Je n'ai pas vu le moindre indice, fit-il. J'observai que cela me semblait assez singulier.

Le professeur GALBRAITH.—M. Birks a-t-il fait quelque observation au sujet de l'apparence de ces nervures près du pied de T-5-Z ? C'est le point de partage entre les panneaux 9 et 10 ?

M. HOARE.—Non, il n'a pas fait d'observation spéciale à cet égard.

M. HOLGATE.—M. Birks, si je ne me trompe, a déclaré qu'il n'existait pas de défectuosité visible dans le treillis ?

M. HOARE.—Il n'a rien dit.

M. HOLGATE.—Et vous en avez témoigné votre surprise ?

M. HOARE.—J'étais réellement surpris, oui.

M. HOLGATE.—Vous y attendiez-vous ?

M. HOARE.—D'après le croquis, et d'après les plis indiqués sur ce croquis, je pensais qu'il y aurait probablement quelque chose de visible. A mon avis, il était possible qu'il se manifestât quelque déviation à cet endroit.

M. HOLGATE.—Après que M. Birks vous eût rendu compte du fait, M. Hoare, qu'arriva-t-il ?

M. HOARE.—Alors je fis venir M. Kinloch et le priai de se rendre au dépôt (storage yard) pour voir M. Clark et lui rafraîchir la mémoire au sujet de certaines réfections faites à cette plate-bande au chantier, en juillet 1905, si je ne me trompe; car je savais que cette pièce avait subi un accident au chantier, et comme je n'avais pas de notes à cet égard, à ce moment, je lui demandai donc de voir M. Clark et de m'obtenir la relation de ce qui s'était passé à cette époque, tout simplement pour les besoins de la discussion du moment. Il se rendit donc au chantier où il conversa avec M. Clark à cet égard, et nous eûmes un aperçu général, pour ainsi dire, des réfections apportées à cette pièce. Cela remontait si loin que j'avais oublié l'accident arrivé à cette plate-bande. Je savais qu'elle s'était échappée des crochets et si je ne me trompe, un couvre-joint s'était fracturé ainsi que deux cornières: toutes ces pièces subirent des réfections à cette époque, conformément à un croquis dressé à Phoenixville, et qui, à ma demande, fut soumis de M. Cooper pour approbation, avant qu'on eût transmis ce dessin ici même pour y être utilisé. Je tenais simplement à rafraîchir mes souvenirs à cette époque, au sujet de ces réfections.

M. HOLGATE.—Puis, que se passa-t-il ensuite?

M. HOARE.—La conversation roula sur les réfections que nous jugeâmes suffisantes.

M. HOLGATE.—Quelle heure était-il alors?

M. HOARE.—Peut-être quatre heures de l'après-midi.

M. HOLGATE.—Et qu'arriva-t-il ensuite?

M. HOARE.—Je me rendis à Québec.

M. HOLGATE.—Avez-vous laissé quelques instructions à M. Kinloch, avant votre départ ?

M. HOARE.—Non.

M. HOLGATE.—Avez-vous communiqué avec M. Kinloch par téléphone, après votre arrivée à Québec, le soir en question ?

M. HOARE.—Je ne saurais rien affirmer positivement à cet égard.

M. HOLGATE.—Ou avec quelqu'un au pont ?

M. HOARE.—Oui, M. Birks m'appela au téléphone.

M. HOLGATE.—A quel égard ?

M. HOARE.—Au sujet de cette plate-bande 9-A-L.

M. HOLGATE.—Qu'a-t-il dit ?

M. HOARE.—Il s'est contenté d'appuyer sur ce qu'il avait déjà dit, à savoir que la plate-bande était ployée à partir du couvre-joint. Sans doute, il avait fait un croquis de cette plate-bande et m'avait appelé au téléphone pour me dire qu'il avait la certitude que ces plis s'étaient produits dans le couvre-joint, et que ces plis (si je ne me trompe, il s'est servi des mots "quelques-uns de ces plis")—ou dans une certaine étendue au moins, y existaient avant la mise en position de cette plate-bande. Il a fait quelque observation de ce genre, mais que je ne saurais répéter textuellement. Je lui dis: "Il nous faut attendre le résultat du voyage de M. McLure et il est possible que nous obtenions une réponse demain même—ou quelques expressions analogues—et c'est là toute la conversation que nous avons échangée.

M. HOLGATE.—Avez-vous quelques documents indiquant que M. Birks a fait pareil croquis ?

M. HOARE.—Non.

M. HOLGATE.—A-t-il affirmé, en conversant au téléphone, qu'il avait fait pareil croquis ?

M. HOARE.—C'est ce que j'ai compris ; qu'il avait fait un croquis ou pris des notes des différentes déflexions remarquées à partir de l'assemblage. Je lui demandai de faire un examen plus minutieux et plus précis, après le départ de M. McLure.

M. HOLGATE.—Au cours de cette conversation téléphonique, M. Birks a-t-il manifesté quelque signe d'appréhension sur la nature de cette difficulté ?

M. HOARE.—Non, il s'est contenté de dire qu'à son avis, quelques-uns de ces plis s'étaient produits avant la mise en place de la plate-bande dans le pont.

M. HOLGATE.—A-t-il indiqué l'effet possible qui en résulterait pour le pont ?

M. HOARE.—Non, il n'y a jamais fait allusion.

M. HOLGATE.—Ni en un sens ni en l'autre ?

M. HOARE.—En aucun sens. Lorsque j'étais sur le pont, il a fait une observation portant qu'à son avis, l'affaire n'était pas grave—Ce sont là les paroles dont il s'est servi—"Je ne crois pas que l'affaire soit grave."

M. HOLGATE.—C'est ainsi qu'il s'est exprimé, pensez-vous ?

M. HOARE.—Oui, sur le pont même, après le départ de M. McLure.

M. HOLGATE.—Mais plus tard, au cours de la journée, a-t-il mentionné le fait ?

M. HOARE.—Non, je ne me rappelle pas qu'il y ait fait allusion.

M. HOLGATE.—Est-il arrivé quelque autre incident dans la soirée du 28 ?

M. HOARE.—Non.

M. HOLGATE.—Dites-nous quels ont été vos mouvements, le lendemain matin ?

M. HOARE.—Le lendemain matin, je me suis occupé de la préparation de quelques renseignements ou données destinées à l'assemblée annuelle des directeurs.

M. HOLGATE.—Avez-vous visité le pont ?

M. HOARE.—Non, je ne l'ai pas visité.

M. HOLGATE.—Avez-vous demandé de nouveaux renseignements par téléphone ?

M. HOARE.—Non, je comptais seulement recevoir des nouvelles de Phoenixville et de New-York.

PARLEMENTAIRE No. 154 A.D. 1908.

M. HOLGATE.—Quelque membre du bureau au pont vous a-t-il appelé au téléphone?

M. HOARE.—Non.

M. HOLGATE.—Relativement à l'ouvrage même, qu'avez-vous fait ce jour-là?

M. HOARE.—Je me suis borné à la besogne du bureau, je ne me suis pas occupé des travaux extérieurs.

M. HOLGATE.—Vous n'avez pas reçu de communication de M. McLure?

M. HOARE.—Non, la seule communication que j'aie reçue, ce jour-là, c'est une dépêche de M. Deans, de Phœnixville, mais il n'y était nullement fait mention de la plate-bande en question. Cette dépêche se rattachait à l'assemblage entre 7 et 8 du bras de cantilever ouest. Je n'ai pas bien saisi le sens de cette dépêche; je crus qu'il s'agissait de la plate-bande 9-A-L, mais après certaines explications, je constatai qu'il s'agissait du bras de console et de l'assemblage primitif qui était en discussion.

M. HOLGATE.—Quelle est la teneur de cette dépêche, M. Hoare?

M. HOARE (Lisant).— Phœnixville, Pe., le 29 août 1907.

E. A. HOARE, ingénieur en chef,
Compagnie du Pont de Québec,
Québec, (Qué.)

McLure n'a pas fait rapport ici; les plates-bandes sont précisément dans l'état où elles se trouvaient, à leur départ de Phœnixville et elles supportent actuellement beaucoup moins que la charge maxima.

(Signé) JOHN STERLING DEANS.

Je crus qu'il s'agissait de la plate-bande A-9-L et ce jour-là, je fus tout rassuré à cet égard. Je savais que la question viendrait sur le tapis à brève échéance.

M. HOLGATE.—Vous pourriez déposer cette liasse de correspondance, M. Hoare?

M. HOARE.—Il figure une foule de notes privées dans cette correspondance.

M. HOLGATE.—Et d'abord la dépêche en question.

M. HOARE.—Je vais déposer toutes ces dépêches. Voici un croquis que m'a donné M. McLure; peut-il vous servir? C'est le croquis qu'il me montra en premier lieu, lorsqu'on découvrit le pli dans la plate-bande en question.

Le professeur GALBRAITH.—Sur quoi vous appuyez-vous pour penser que cette dépêche ne se rattachait pas à la plate-bande A-9-L, tout comme aux autres membrures?

M. HOLGATE.—Je pensais que cette dépêche se rattachait à la plate-bande 9-A-L.

Le professeur GALBRAITH.—J'ai compris que vous affirmiez que plus tard....

M. HOARE.—M. Deans m'informa plus tard que cette dépêche ne se rattachait nullement à la plate-bande en question.

Le professeur GALBRAITH.—C'est précisément ce que je vous demande. Vous avez appris cela en conversant avec M. Deans?

M. HOARE.—Oui, monsieur. C'est la seule communication que j'aie échangée, ce jour-là, avec New-York ou avec Phœnixville. En d'autres termes, j'attendais le résultat de leur conférence avant de communiquer avec eux. (Les dépêches sont déposées et annexées au dossier, comme pièce No 51.)

M. HOLGATE.—Le 29 août, vous n'avez donc pas eu de communication avec les travaux?

M. HOARE.—Pas que je sache.

M. HOLGATE.—Jusqu'à quelle heure?

M. HOARE.—Jusqu'à l'heure de l'accident.

Le professeur KERRY.—Il y a deux ou trois questions que je tiendrais à élucider, M. Hoare. Votre transcription du journal quotidien de M. McLure était-elle confectionnée chaque fois que vous alliez au pont?

M. HOARE.—Elle se faisait généralement de cette manière et quelquefois je l'envoyais au pont par l'intermédiaire de quelqu'un qui s'y rendait; c'est-à-dire que je profitais de toute occasion favorable pour transmettre mon livre à M. McLure.

Le professeur KERRY.—En faisiez-vous la lecture d'une manière systématique?

M. HOARE.—Oui.

Le professeur KERRY.—Chaque fois qu'on vous renvoyait votre livre, vous lisiez ce qu'on y avait inscrit?

M. HOARE.—Oui, j'avais l'habitude de parcourir ces notes.

Le professeur KERRY.—De sorte que dans l'intervalle qui s'écoulait entre les inscriptions portées au livre, c'est à M. McLure seul qu'il appartenait de juger de l'importance ou du peu d'importance d'un événement quelconque?

M. HOARE.—Non, pour tous les usages pratiques j'étais parfaitement indépendant de ce registre. Ce livre était uniquement destiné à l'enregistrement de tous les détails se rattachant aux ouvrages, car il m'était impossible de me rappeler toute la suite de ces incidents; c'était plutôt un livre de référence que toute autre chose. Je ne puisais pas dans ce livre mes connaissances et mes renseignements quotidiens sur les opérations et les travaux du pont. Je m'éclairais moi-même à cet égard, en me rendant sur les lieux, et quand il m'était impossible d'y faire une visite à un moment donné, je me tenais toujours en communication téléphonique.

Le professeur KERRY.—Sans doute, mais dans ces communications téléphoniques, M. McLure ne vous renseignait que sur les questions qu'il jugeait d'importance?

M. HOARE.—Il me tenait au courant de tout ce qui se passait, soit par lui-même, soit par l'intermédiaire de M. Kinloch. J'avais l'habitude de les appeler au téléphone, le soir, et ils me renseignaient sur toutes les opérations de la journée, comme l'avancement ou la garniture de la grue de montage, la mise en position de telle ou telle pièce; m'informant si l'ajustement de la pièce était exact, ou s'il avait fallu couper la tôle; bref, ils m'éclairaient sur tous les détails de ce genre en conversant avec moi au téléphone, chaque fois que je les appelais.

Le professeur KERRY.—C'est-à-dire qu'ils vous donnaient chaque jour par voie téléphonique, tous les détails et les renseignements contenus dans le journal quotidien (diary)?

M. HOARE.—Oui, en substance—non pas textuellement, mais d'une façon générale. Ainsi, certains jours je les appelais au téléphone et leur posais la question: "Que faites-vous aujourd'hui?" Ils me répondaient: "Nous avançons la grue, nous travaillons au grément de la grue et le reste; voilà tout. Si je demandais: "Qu'allez-vous faire?" et qu'on me répondait: "Nous continuons le même travail"; alors je me contentais de ces quelques questions, sans en demander davantage. Quand il s'exécutait quelque ouvrage spécial, je leur posais d'autres questions.

Le professeur KERRY.—M. McLure s'est absenté des travaux, du 17 au 23. A quelle date subséquente au 23, votre journal quotidien a été rempli?

M. HOARE.—Je ne saurais dire; ce détail m'échappe.

Le professeur KERRY.—Il se serait peut-être écoulé même un intervalle de dix jours?

M. HOARE.—Il ne se serait pas écoulé un intervalle de dix jours, sans que j'eusse eu personnellement connaissance de la marche des travaux au pont.

Le professeur GALBRAITH.—Mais sans rapports officiels?

PARLEMENTAIRE No. 154 A.D. 1908.

M. HOARE.—Il n'est guère probable qu'il se soit écoulé un si long intervalle. Mais quand cela serait, je le répète, ce n'est pas dans ce journal quotidien que je puisais mes lumières personnelles. C'était simplement un livre de référence.

Le professeur KERRY.—Etiez-vous en communication avec le pont, le lundi de la semaine au cours de laquelle a eu lieu l'éroulement ?

Le professeur GALBRAITH.—Le 26 ?

M. HOARE.—Je ne saurais l'affirmer positivement. Je ne saurais dire maintenant avec certitude si je me suis, oui ou non, mis en communication.

Le professeur KERRY.—Pourriez-vous nous donner ce renseignement, plus tard ?

M. HOARE.—Oui.

Le professeur KERRY.—Le mardi, à quelle heure le rapport sur la déflexion de la plate-bande vous est-il parvenu ?

M. HOARE.—Le mardi soir.

Le professeur KERRY.—A quelle heure ?

M. HOARE.—Après le dîner. Je ne saurais préciser l'heure.

Le professeur KERRY.—Il s'est donc écoulé à peu près douze heures entre l'instant de la constatation de cette déflexion et le moment où ce rapport vous est parvenu ?

M. HOARE.—Il paraît qu'on a découvert cette déflexion ce jour-là même. Alors il ne se serait pas écoulé un si long intervalle.

Le professeur KERRY.—Il a été prouvé, au cours de l'enquête, que cette déflexion a été constatée à neuf heures du matin.

M. HOARE.—Il se serait écoulé, je suppose, environ dix heures.

Le professeur KERRY.—Quelle est la cause de ce retard ?

M. HOARE.—Je ne saurais rien affirmer positivement à cet égard, sauf que M. McLure dut faire ce mesurage. Après que M. Kinloch eût constaté la flexion en question, il y appela l'attention de M. McLure. Alors il leur fallut prendre des mesures, faire leur croquis et confectionner leur rapport. Cette besogne avait absorbé tous leurs moments, avant que M. Kinloch pût communiquer avec moi. Cette besogne a absorbé à peu près tout le temps. Voilà la cause du retard. Il faut beaucoup de temps pour se traîner le long de cette plate-bande et prendre des mesures précises.

Le professeur KERRY.—M. Hoare, il était parfaitement possible de vous appeler, disons à neuf heures de la matinée et de vous informer de la difficulté ?

M. HOARE.—Oui.

Le professeur KERRY.—Et on ne l'a pas fait ?

M. HOARE.—Non, on ne l'a pas fait.

Le professeur KERRY.—Et on n'a tenté aucun effort pour vous appeler après le dîner, dans la soirée, afin de vous informer de la chose ?

M. HOARE.—Oui, M. McLure m'appela au téléphone et me dit qu'il viendrait me voir, pour me montrer un croquis. A mon sens, il eût été inutile de m'appeler plus tôt au téléphone ; car, après avoir constaté la déflexion, il leur fallait nécessairement obtenir les renseignements voulus pour faire un croquis, de façon à indiquer tous les points de déflexion afin de pouvoir le transmettre ce jour-là même, à New-York et à Phoenixville. C'était là une démarche plus importante que de venir me voir à mon bureau ; car il m'eût été impossible de rien faire, sans m'être au préalable renseigné sur les détails de la difficulté. Voilà quel était leur premier devoir et la confection de ce travail avait à peu près absorbé tous leurs instants, avant qu'ils fussent en mesure de s'aboucher avec moi.

Le professeur KERRY.—Si le renseignement que M. Kinloch a donné à M. McLure vous fût parvenu à neuf heures du matin, M. Hoare, est-ce que vous n'auriez pas immédiatement suspendu tous les travaux et ne vous seriez-vous

pas rendu au pont, pour faire vous-même l'examen de cette déflexion ?

M. HOARE.—Non, il m'aurait fallu obtenir plus de renseignements que cela, avant de prendre une décision quelconque à cet égard. C'est ce que j'eux ai dit dans la soirée.

Le professeur KERRY.—J'entends une inspection faite personnellement, sans vous en reposer sur l'initiative de vos subordonnés ?

M. HOARE.—Si on m'eût donné ce renseignement personnellement, il est possible que je fusse allé faire l'inspection au pont ; c'est-à-dire si on m'eût informé qu'il était survenu quelque chose de grave, je me serais rendu au pont, mais il m'eût été impossible de rien faire, sans avoir obtenu, au préalable, plus de détails précis, et c'est précisément là l'information qu'on cherchait à obtenir, au cours de la journée. Je tenais à obtenir des renseignements précis pour ma gouverne ; car il se présente, de temps à autre, de légères flexions dans les plates-bandes et les inspecteurs en font l'examen avant la mise en place des pièces dans le pont.

Le professeur KERRY.—M. Kinloch et M. McLure ont déclaré, dans leurs dépositions, que cet incident leur avait causé de graves appréhensions et vous affirmez qu'ils ont assumé la responsabilité d'attendre toute une journée, avant de faire leur rapport à cet égard ?

M. HOARE.—Oui, en effet, et ils ont pensé sans doute qu'il n'y avait pas lieu de dresser de rapport, je le répète, avant d'avoir obtenu des renseignements complets qu'ils pourraient me soumettre, ainsi qu'à M. Cooper.

Le professeur KERRY.—Où étiez-vous, le jour en question, M. Hoare ?

M. HOARE.—Dans la matinée, j'étais à Québec. Je ne saurais préciser l'heure, mais j'étais au bureau, occupé à préparer quelques données pour l'assemblée annuelle des directeurs.

Le professeur KERRY.—C'est dans la matinée du 27 ?

M. HOARE.—Oui, j'étais là.

Le professeur KERRY.—Jusqu'à quelle heure ?

M. HOARE.—Je ne saurais préciser l'heure, mais j'étais à proximité.

Le professeur KERRY.—Et subséquemment ?

M. HOARE.—Je suis demeuré au bureau, toute la journée. Oui, j'ai passé toute la journée à Québec.

Le professeur KERRY.—M. Hoare, pouvez-vous déposer devant la Commission un exposé catégorique sur la question ?

M. HOARE.—Oui.

Le professeur KERRY.—M. McLure vous a informé, M. Hoare, qu'on n'avancerait pas la grue de montage, dans la soirée du 27 ?

M. HOARE.—Non, il a affirmé que M. Yenser avait déclaré qu'il n'avancerait pas la grue de montage.

Le professeur KERRY.—Dans la matinée du 28, vous êtes allé au pont et vous avez constaté qu'on n'avait pas avancé la grue ?

M. HOARE.—Oui.

Le professeur KERRY.—Avez-vous exprimé une opinion quelconque, sous forme d'approbation ou autrement, touchant le déplacement de cette grue ?

M. HOARE.—Oui, après avoir demandé à M. Birks s'il avait étudié l'effet qui en résulterait pour la plate-bande 9-A-L et lorsqu'il eût affirmé qu'il ne s'agissait que d'une charge additionnelle de 50 livres, je lui dis : "Cela se résume à peu de chose, en somme". C'est la seule observation que je lui ai adressée.

Le professeur KERRY.—Vous n'avez pas assumé de responsabilité ni donné d'instructions précises, dans un sens ou dans l'autre, touchant le déplacement de la grue ?

M. HOARE.—Non.

Le professeur KERRY.—Avez-vous demandé à M. Birks s'il avait fait entrer dans ses calculs le poids du nouveau panneau qu'on devait mettre en place ?

PARLEMENTAIRE No. 154 A.D. 1908.

M. HOARE.—Non, j'ai simplement mentionné le déplacement de la grue.

Le professeur KERRY.—Ainsi, de l'avis de M. Birks, ou bien affirmez-vous que M. Birks ait supposé qu'on n'ajouterait pas de métal?

M. HOARE.—Oui, je pensais que c'était là tout ce qu'on allait faire. On travaillait à enlever le métal de la grande grue de montage. Je m'imaginai qu'on allait poursuivre ce travail, et se mettre à l'œuvre sur la petite grue de travail, afin qu'elle fut prête pour la pose du panneau suivant.

M. HOLGATE.—Était-ce là tout simplement une impression ou était-ce chose convenue?

M. HOARE.—C'est ce que j'inférais de la teneur de notre conversation.

Le professeur KERRY.—Les préparatifs pour l'installation de la petite grue nécessitaient-ils beaucoup de travail? Une fois que la grue a été avancée et mise en position, quel autre détail reste-t-il, avant de commencer le montage du nouveau panneau?

M. HOARE.—Alors tout est prêt pour ainsi dire; d'ordinaire tous les préparatifs sont terminés.

Le professeur KERRY.—Ainsi, vous aviez conclu que M. McLure, dont vous connaissiez les appréhensions, ferait avancer cette grue au large, et cela sans but déterminé, puisqu'il se mettait en frais de démolir la grande grue de montage?

M. HOARE.—Voudriez-vous bien répéter la question?

Le professeur KERRY.—Vous avez conclu que M. Yenser, dont vous connaissiez les inquiétudes—

M. HOARE.—Il n'est pas exact de dire que je savais que M. Yenser était en proie à l'inquiétude. Quand je l'ai vu le matin, il était d'un tout autre avis. Il ne paraissait nullement inquiet; ses agissements ne trahissaient pas la moindre appréhension. Il me parla de cette plate-bande avec la plus entière confiance.

Le professeur KERRY.—Pendant toute une journée, avant que M. McLure vous eût adressé son rapport, M. Yenser avait—

M. HOARE.—Il m'a informé, le soir précédent, qu'il avait déclaré qu'il n'avancerait pas la grue, avant d'avoir obtenu des renseignements plus précis sur la plate-bande en question; mais le matin, quand je lui adressai la parole à la porte du bureau, il avait complètement changé d'avis; il ne semblait nullement inquiet.

Le professeur KERRY.—Etes-vous toujours d'avis qu'il a fait avancer la grue, sans avoir la moindre intention de l'utiliser?

M. HOARE.—C'était là mon avis. Quand je visitai le pont, on semblait occupé à démolir la grande grue; la plupart des ouvriers sur la grue faisaient le déchargement.

Le professeur KERRY.—A votre avis, d'après votre interprétation du programme, cet acte de M. Yenser vous semble-t-il l'acte d'un homme bien sensé?

M. HOARE.—Oui, à mon avis.

Le professeur KERRY.—M. Yenser vous a dit, paraît-il, M. Hoare, qu'il avait avancé la grue parce qu'il avait plus d'ouvriers sur le pont qu'il n'en pouvait facilement employer, sans cela?

M. HOARE.—Ce n'est pas ce qu'il a dit. Il a tout simplement dit: Il y a trop d'hommes, au large.

Le professeur KERRY.—Votre interprétation de ces paroles concorde avec la mienne, n'est-ce pas?

M. HOARE.—Qu'il voulait leur tailler de la besogne, qu'il ne voulait pas les laisser oisifs.

Le professeur KERRY.—Il n'a pas dit quelle besogne il se proposait de confier à ces ouvriers?

M. HOARE.—Non, il n'a rien ajouté.

Le professeur KERRY.—Après qu'on eût avancé la grue au large?

M. HOARE.—Non, il ne m'a rien dit davantage à cet égard.

Le professeur KERRY.—Combien a-t-on pris de temps pour avancer la petite grue de travail?

M. HOARE.—Je ne saurais dire. On l'avait déplacée, avant mon arrivée au pont, le matin.

Le professeur KERRY.—C'est-à-dire que cette opération n'a guère duré au-delà de deux heures?

M. HOARE.—Trois ou quatre heures, je suppose.

Le professeur KERRY.—Et les employés de la Phoenix Bridge Company ont commencé à charger de pièces métalliques le panneau suivant, sans communiquer avec vous d'aucune façon?

M. HOARE.—Oui.

Le professeur KERRY.—On ne vous a pas consulté à cet égard?

M. HOARE.—Non.

Le professeur KERRY.—Avant la chute du pont, on ne vous a pas informé qu'on avait placé des pièces de fer sur ce panneau?

M. HOARE.—Non.

Le professeur KERRY.—Vous n'avez appris qu'on travaillait sur ce panneau, qu'après avoir été informé de l'écroulement du pont?

M. HOARE.—Je savais qu'on travaillait sur le pont, mais j'ignorais si on faisait, oui ou non, la mise en place de nouvelles pièces métalliques. Je pensais qu'on travaillait à la démolition de la grande grue et que la plus forte partie de l'effectif était employé à ce travail.

Le professeur KERRY.—Au cours de vos discussions avec M. Birks et avec M. McLure, avez-vous été appelé à prendre quelque décision au sujet de leur attitude?

M. HOARE.—A quel égard?

Le professeur KERRY.—Quant à savoir s'il fallait avancer la grue ou pousser les travaux?

M. HOARE.—La veille au soir, je supposais qu'on n'avancerait pas la grue et à mon arrivée au pont le lendemain matin, je constatai qu'on l'avait avancée. C'est ainsi que j'ai appris le fait.

Le professeur KERRY.—Tout ce qu'on vous a demandé de décider c'était si M. McLure devait, oui ou non, se rendre à New-York?

M. HOARE.—Précisément. Il m'avait posé la question, la veille, et je lui avais répondu dans l'affirmative, lui disant de prendre le train du matin, mais qu'il me rencontrerait au pont, avant son départ.

Le professeur KERRY.—A cette exception près, on ne vous a nullement consulté sur l'initiative à prendre, à ce moment?

M. HOARE.—Indépendamment de cela?

Le professeur KERRY.—Oui?

M. HOARE.—Non.

Le professeur KERRY.—Ces messieurs ont marché de l'avant et pris ces décisions, de leur propre mouvement?

M. HOARE.—Oui.

Le professeur KERRY.—Relativement à cette membrure au sujet de laquelle il s'était élevé une divergence d'opinion quant à savoir si elle s'était ainsi pliée avant ou après sa mise en place, aviez-vous quelques renseignements précis puisés dans les rapports de vos inspecteurs?

M. HOARE.—Quant à savoir si elle s'était pliée avant sa mise en place dans le pont?

Le professeur KERRY.—Oui.

M. HOARE.—Pas le moindre renseignement.

Le professeur KERRY.—Étiez-vous en lieu de croire que cette déviation existait dans cette plate-bande, avant son installation dans le pont?

M. HOARE.—Nullement. La seule avarie que cette plate-bande avait

PARLEMENTAIRE No. 154, A.D. 1908.

éprouvée, c'est quand on l'avait soulevée, en juillet 1905; mais on lui fit subir des réfections et elle avait été l'objet d'un soigneux examen au chantier, avant son transport au pont, examen qui avait été des plus favorables.

Le professeur KERRY.—Qui avait fait cet examen?

M. HOARE.—J'ai fait l'examen de la pièce, de concert avec M. Hudson et M. Kinloch; M. Szlapka lui-même l'a examinée.

Le professeur KERRY.—Vous saviez personnellement, au moment de la discussion, que la plate-bande était parfaitement rectiligne, à sa mise en position dans le pont?

M. HOARE.—Oui, d'après les rapports de mes inspecteurs, et quand ils formulent une affirmation de ce genre, ils le font toujours d'une manière positive.

Le professeur KERRY.—Ne venez-vous pas de déclarer que vous avez vous-même examiné cette pièce?

M. HOARE.—Au dépôt (storage yard). C'était en 1905.

Le professeur KERRY.—Et alors, vous avez constaté qu'elle était rectiligne?

M. HOARE.—Elle était en bonne condition, à ce moment.

Le professeur KERRY.—Vous saviez donc qu'elle était en excellente condition, à son installation dans le pont?

M. HOARE.—Oui.

Le professeur KERRY.—Au cours de la discussion relative aux efforts supportés par le pont, vous aviez obtenu l'avis de M. Birks sur le surcroît d'efforts imposés au pont par l'avancement de la grue. Avez-vous fait quelques calculs vous-même?

M. HOARE.—Non. M. McLure avait déclaré que l'effort ne dépasserait pas 70 livres. M. McLure et M. Birks, au cours de leur conversation, dirent qu'ils avaient fait la vérification d'une manière approximative, l'un déclarant que la charge additionnelle serait d'environ 70 livres, tandis que l'autre la portait à 50 livres. Le chiffre réel se trouve probablement entre ces deux chiffres.

Le professeur KERRY.—Avez-vous donné instruction de faire quelques calculs ou en avez-vous fait vous-même, en considérant cette membrure comme une colonne, après sa déflexion?

M. HOARE.—Non.

Le professeur KERRY.—Supposons que vous voyiez une colonne à l'épreuve dans un appareil d'expérimentation (testing machine) et accusant une déflexion et une déviation visibles, quel serait le résultat qui en découlerait d'après vos prévisions?

M. HOARE.—Si je voyais, dites-vous, une colonne dans l'appareil d'expérimentation, soumise à un effort excessif de compression?

Le professeur KERRY.—Sous forte compression?

M. HOARE.—Je m'attendrais à voir cette colonne se rompre, à moins de renforcement.

Le professeur KERRY.—Et si vous teniez à empêcher l'échec de cette colonne, après avoir observé la déflexion, permettriez-vous à l'expérimentateur d'ajouter même une livre au poids qui supporte la machine?

M. HOARE.—A mon avis, une livre importerait peu. Si je faisais une épreuve de ce genre, je tiendrais à mettre une charge suffisante pour faire un essai conduisant à détruire la colonne, (to test the post to destruction) afin d'obtenir des résultats.

Le professeur KERRY.—Avez-vous donné instruction de faire des mesurages systématiques de cette colonne, pendant qu'elle demeurait l'objet de vos soupçons et sans renforcement?

M. HOARE.—S'agit-il de la colonne destinée à l'expérimentation?

Le professeur KERRY.—Non, je fais allusion à la plate-bande en question dans le pont.

M. HOARE.—Voudriez-vous répéter la question, s'il vous plaît?

Le professeur KERRY.—Avez-vous donné instruction de faire des mesures systématiques de la flexion de cette colonne, pendant qu'elle demeurait l'objet de vos soupçons et sans renforcement?

M. HOARE.—On a pris ces mesures avant que j'eusse été informé de la déflexion de cette membrure.

Le professeur KERRY.—Avez-vous donné instruction de prendre de nouvelles mesures, après avoir été informé de la déviation de la plate-bande?

M. HOARE.—Seulement à M. Birks, l'après-midi du 28.

Le professeur KERRY.—Avez-vous donné instruction à M. Birks de prendre des mesures précises?

M. HOARE.—Je lui demandai de faire une nouvelle inspection de la plate-bande et surtout de constater si la déflexion s'étendait au-delà des points avancés des tôles inférieures.

Le professeur KERRY.—Ainsi, après qu'on eût observé la déflexion de ce membre, que nous pouvons considérer comme une colonne en ce qui concerne l'effort, on a laissé écouler 48 heures sans prendre de mesures afin de constater si cette déflexion s'aggraverait ou diminuerait?

M. HOARE.—Non, je n'ai pas donné d'autres instructions, après avoir demandé à M. Birks de faire un deuxième examen. C'était l'après-midi du 28. C'est la dernière fois que j'ai demandé un nouvel examen de cette membrure. Après cela, je me suis contenté d'attendre le résultat du voyage de M. McLure. Cependant, je n'appréhendais aucun danger.

M. HOLGATE.—On semble surtout avoir appelé votre attention sur ce pli dans 9-A-L; avez-vous songé à faire inspecter 9-R-A?

M. HOARE.—Non, je n'y ai jamais songé.

M. HOLGATE.—Avez-vous inspecté le numéro correspondant de 9-A-L?

M. HOARE.—Non.

M. HOLGATE.—A ce moment ou à tout autre moment?

M. HOARE.—Non.

M. HOLGATE.—Votre journal quotidien a-t-il été déposé à titre de pièce?

M. HOARE.—Non, je tiendrais à le conserver jusqu'à la fin de l'enquête; car il me faut souvent le consulter.

M. HOLGATE.—Il serait préférable que vous le déposiez à titre de pièce, maintenant, car il nous faudra souvent le consulter.

(Le journal quotidien est déposé et annexé au dossier, comme pièce No 53.)

M. HOLGATE.—Au début, quand on demandait des soumissions pour ce pont, en réponse à la lettre circulaire, a-t-on transmis des projets avec ces soumissions?

M. HOARE.—Oui, monsieur.

M. HOLGATE.—Avez-vous ces plans?

M. HOARE.—Non, nous les avons tous remis aux différents soumissionnaires.

M. HOLGATE.—Est-ce que vous n'en avez pas conservé de copies?

M. HOARE.—Non, nous n'en avons pas conservé une seule copie. Nous avons tout renvoyé à M. Cooper, puis aux différents soumissionnaires.

M. HOLGATE.—A-t-on transmis les mémoires descriptifs de ces ponts avec ces soumissions?

M. HOARE.—Oui.

M. HOLGATE.—Avez-vous ces mémoires descriptifs?

M. HOARE.—Le secrétaire les a sans doute.

M. HOLGATE.—Voudriez-vous nous communiquer les soumissions et tous les devis descriptifs qui auraient pu les accompagner?

PARLEMENTAIRE No. 154 A.D. 1908.

M. HOARE.—Le secrétaire a déposé tous les documents qu'il avait en sa possession. Il a déposé les différents rapports et les différentes soumissions.

M. HOLGATE.—Ce que nous désirons, c'est le mémoire descriptif et explicatif accompagnant les projets des soumissionnaires.

M. HOARE.—Tous ces mémoires descriptifs ont été remis aux concurrents. Ainsi en ce qui concerne les ponts suspendus, les concurrents ont dû soumettre des devis descriptifs sur la nature de l'ouvrage à exécuter.

M. HOLGATE.—Je constate que M. Barthe n'a déposé que les chiffres et les documents se rattachant à la Phoenix Bridge Company. Ce sont les autres renseignements que nous désirons obtenir.

M. HOARE.—Il n'a guère que les formules de soumission remplies, car j'en ai presque la certitude, on a renvoyé à leurs auteurs les devis descriptifs et les dessins des projets.

M. HOLGATE.—Nous désirons consulter tous les documents que vous possédez.

M. HOARE.—Je produirai tout ce que nous avons en notre possession.

M. HOLGATE.—Si vous faites les recherches voulues et nous communiquez les documents que vous trouverez, nous pourrions les examiner et au besoin les faire déposer.

M. HOARE.—Je me procurerai tous les documents qui existent.

Le témoin se retire.

La Commission suspend ses travaux.

SEANCE DE L'APRES-MIDI—TREIZIEME JOUR

La Commission reprend ses travaux, à deux heures de l'après-midi.

M. McLURE est rappelé.

M. HOLGATE.—M. McLure, nous vous avons demandé un croquis indiquant la situation actuelle de toutes les membrures inférieures du bras d'ancrage et une description de la condition de ces plates-bandes inférieures. Ce mémoire descriptif devait, en outre, renfermer des renseignements similaires au sujet des poutrelles de tablier, telles qu'elles gisent actuellement sur le sol. Voudriez-vous produire ces renseignements?

M. McLURE.—Oui, ils se trouvent dans les impressions sur fond bleu et dans le mémoire descriptif.

(L'impression sur fond bleu et le mémoire descriptif sont déposés à titre de pièce No 54.)

M. HOLGATE.—Relativement à ce diagramme, les lignes ponctuées indiquent sans doute la position primitive des plates-bandes inférieures et des poutrelles de tablier?

M. McLURE.—Oui, monsieur.

M. HOLGATE.—Et les lignes continues indiquent la situation actuelle des poutrelles de tablier et des plates-bandes inférieures?

M. McLURE.—Oui, monsieur.

Le professeur GALBRAITH.—Les lignes ponctuées indiquent-elles les axes des plates-bandes?

M. McLURE.—Elles indiquent les axes primitifs en projection horizontale.

M. HOLGATE.—Pour la confection de la pièce No 54, M. Cudworth, paraît-il, vous a prêté son concours?

M. McLURE.—Oui, monsieur.

Le témoin soumet aussi un mémoire indiquant la déflexion du bras de cantilever, sous la pression du vent, le 12 novembre 1906, et le 16 novembre 1906.)

M. HOLGATE.—Ces deux observations, paraît-il, ont été prises par vous et par M. Cudworth?

M. McLURE.—Oui, monsieur.

M. HOLGATE.—Et la note en date du 3 février 1907, se rattachant à ce même mémoire?

M. McLURE.—C'est une observation de M. Kinloch.

M. HOLGATE.—Une observation de M. Kinloch, dites-vous?

M. McLURE.—Oui, monsieur.

(Le mémoire est déposé et annexé au dossier, à titre de pièce No 55.)

FRANK CUDWORTH est rappelé.

Le professeur KERRY.—M. Cudworth, avez-vous collaboré aux études et au travail de bureau se rattachant à la confection des pièces 43 à 50 inclusivement et des pièces 54 et 55?

M. CUDWORTH.—Oui, monsieur.

Le professeur KERRY.—Et d'après vos renseignements, ces pièces sont parfaitement exactes?

M. CUDWORTH.—Oui, monsieur.

Le professeur KERRY.—Vous avez prêté aussi votre concours à la préparation du diagramme indiquant les positions des articulations à différentes dates, diagrammes déposés à titre de pièce No 30?

M. CUDWORTH.—Oui, monsieur.

Le professeur KERRY.—Vous avez apporté, en vue de les déposer auprès de la Commission, les indications enregistrées par l'anémomètre?

M. CUDWORTH.—Oui, monsieur.

Le professeur KERRY.—Veuillez bien en faire le dépôt?

M. CUDWORTH.—Ce sont là des diagrammes des pressions de vent pour la saison de 1907, jusqu'au 29 août inclusivement, jour de l'accident.

(Le document est produit et annexé au dossier, comme pièce No 56.)

Le professeur KERRY.—A quelle date approximativement le bras du cantilever a-t-il été complété, j'entends le bras même?

M. CUDWORTH.—Il n'a été parachévé qu'au cours de la saison actuelle.

Le professeur KERRY.—Toutes les pièces étaient-elles en position en 1906?

M. CUDWORTH.—Non, monsieur.

Le professeur KERRY.—C'est en 1907 que cette mise en place a été terminée?

M. CUDWORTH.—Oui, monsieur. Quelques-unes des pièces qui semblent faire partie du bras de console (cantilever arm) font réellement partie de la travée suspendue (suspended span).

Le professeur KERRY.—Ces diagrammes des pressions du vent enregistrées embrassent toute la saison de travail de 1907, n'est-ce pas?

M. CUDWORTH.—La plus grande partie.

Le professeur KERRY.—Sinon, pourriez-vous préciser les différents intervalles?

M. CUDWORTH.—Non, monsieur, la pièce au dossier donne ce renseignement.

Le professeur KERRY.—Où se trouvent ces indications pour l'année 1906?

M. CUDWORTH.—Au pont.

Le professeur KERRY.—Voudriez-vous bien aviser à nous procurer ces indications pour 1906, pour dépôt auprès de la Commission?

PARLEMENTAIRE No. 154 A.D. 1908.

M. CUDWORTH.—Oui, monsieur. Cette pièce contient les renseignements que vous m'avez demandés, l'autre jour.

Le professeur KERRY.—Voudriez-vous bien nous dire brièvement, M. Cudworth, à titre de renseignement au bénéfice des ingénieurs, comment on obtenait ces indications et quel outillage vous possédiez ?

M. CUDWORTH.—Ces indications de la force ou de la vitesse des vents ?

Le professeur KERRY.—Oui.

M. CUDWORTH.—Les indications de l'anémomètre ?

Le professeur KERRY.—Pouvez-vous nous donner un aperçu technique de l'appareil ? Ainsi, il existe différentes classes d'anémomètres, ou bien préférez-vous confier au papier votre réponse à cet égard ?

M. CUDWORTH.—Quelques mots suffiront. En premier lieu, à l'arrivée de la machine, j'en fis la vérification afin de constater si l'engrenage et tout le reste fonctionnait avec la précision voulue, au dire des meilleures autorités en pareille matière ; j'en pris donc la mesure et constatai que la précision de l'appareil ne laissait rien à désirer ; que la longueur des bras et des coupes hémisphériques (cups) telles qu'indiquées, correspondaient bien avec cet engrenage (gearing). C'est un appareil auto-enregistreur (automatic) qui écrit directement les indications au bureau même. La vélocité est donnée par un dispositif giratoire (moving vane) que nous avons placé au sommet d'une des flèches de la grande tour, vu que c'était une position exposée et propre à donner des résultats exacts.

Le professeur GALBRAITH.—Par qui cet anémomètre a-t-il été fabriqué ?

M. CUDWORTH.—Par la "Queen Company", de Philadelphie.

M. STEUART.—Si je ne me trompe, c'est l'anémomètre-type adopté aux stations météorologiques des Etats-Unis ?

M. DEANS.—C'est l'anémomètre (wind gauge) type aux Etats-Unis ?

M. CUDWORTH.—C'est un appareil qui nous a été proposé par le bureau météorologique des Etats-Unis.

Le professeur GALBRAITH.—L'appareil était-il accompagné d'un certificat ?

M. CUDWORTH.—Pas que je sache.

Le professeur GALBRAITH.—Pourriez-vous nous renseigner à cet égard, M. Deans ?

M. DEANS.—Non, mais c'est l'anémomètre-type garanti, à coupes hémisphériques, du bureau météorologique (guaranteed standard weather bureau cup anemometer), l'appareil-type adopté aux Etats-Unis et fabriqué par la "Queen Company", de Philadelphie. Aucun certificat n'y est annexé.

M. CUDWORTH.—Il ne serait peut-être pas sans intérêt de vous apprendre que nous avons établi la comparaison entre nos lectures des indications au pont et celles de l'observatoire de Québec, à différentes époques, pendant les fortes rafales et nos lectures ont très favorablement soutenu la comparaison.

Le professeur KERRY.—Où aviez-vous placé l'appareil giratoire ?

M. CUDWORTH.—Il avait été placé sur la flèche de la tour centrale de Québec, le point le plus élevé du pont.

Le professeur GALBRAITH.—Cette partie a été parachevée en 1905, n'est-ce pas ?

M. CUDWORTH.—Non pas les flèches, non, monsieur ; elles n'étaient pas encore terminées, si je ne me trompe.

Le professeur GALBRAITH.—Étaient-elles terminées, au commencement de 1906 ?

M. CUDWORTH.—Je ne saurais l'affirmer positivement.

Le professeur GALBRAITH.—Est-ce que ces instruments se fabriquent de différentes grandeurs ou bien n'y en a-t-il qu'une seule ?

M. DEANS.—Il n'y a que celle-ci, je crois. Je pourrais obtenir un certificat de la Queen Company touchant cet instrument.

M. HOLGATE.—Cet instrument est-il du type employé par le bureau météorologique ?

M. DEANS.—C'est le même appareil, c'est l'appareil étalon du bureau. Queen et Compagnie jouissent d'une grande réputation aux États-Unis, pour la fabrication de ce genre d'instruments.

Le professeur KERRY.—L'enregistreur (recording drum) était-il au bureau ?

M. CUDWORTH.—Oui, monsieur.

Le professeur KERRY.—Avec tout l'outillage ordinaire, je suppose ?

M. CUDWORTH.—Oui, avec une horloge.

Le professeur KERRY.—Et l'épreuve que vous avez faite de l'appareil se résumait à un mesurage de vérification de ses dimensions ?

M. CUDWORTH.—Oui, monsieur.

Le professeur KERRY.—Et à l'établissement de comparaisons, de temps à autre, avec les indications enregistrées à l'observatoire de Québec ?

M. CUDWORTH.—Oui, monsieur.

Le professeur KERRY.—Et ces comparaisons donnaient sans doute des résultats assez satisfaisants ?

M. CUDWORTH.—Oui, monsieur.

Le professeur KERRY.—Ou absolument satisfaisants. Quel était l'écart observé ?

M. CUDWORTH.—Si je ne me trompe, l'écart n'a jamais dépassé 10 milles.

Le professeur KERRY.—Et quel était l'indication maxima de la plus grande vitesse de vent ?

M. CUDWORTH.—Notre maximum était à peu près de 60 milles à l'heure.

Le professeur KERRY.—Cet instrument est enseveli dans les ruines du pont, sans doute ?

M. CUDWORTH.—Oui, monsieur. J'ai une des pièces de l'appareil.

Le professeur KERRY.—M. McLure a soumis certaines notes au sujet des déflexions des poutres armées (pièce No 55) dont vous avez établi l'identité. Comment a-t-on fait ces mesurages, M. Cudworth ?

M. CUDWORTH.—Ces mesurages ont été faits avec un théodolite ou transit (transit). L'instrument était placé sur le sol, près de l'extrémité d'une travée de pont, et la visée arrière (back sight) sur un point de la voie ferrée traversant la tranchée au sud du pont, puis de là, sur le pont lui-même.

Le professeur KERRY.—C'est-à-dire qu'il vous fallait mettre en position (transit) la lunette astronomique, chaque fois ?

M. CUDWORTH.—Oui, monsieur.

Le professeur KERRY.—Êtes-vous assez sûr de vos conclusions ?

M. CUDWORTH.—Je me suis toujours servi du théodolite de la même manière, de sorte qu'il ne saurait exister de doute à cet égard. J'ai toujours visé directement le voyant (target) avec la lunette; j'avais renversé la visée d'arrière de la lunette.

Le professeur KERRY.—Vous n'avez pas fait de vérification en renversant l'instrument ?

M. CUDWORTH.—Nous l'avons fait, lorsque nous avons monté le voyant (target).

Le professeur KERRY.—Ce voyant était-il fixe ?

M. CUDWORTH.—Oui.

Le professeur KERRY.—À quel point était-il attaché ?

M. CUDWORTH.—À la contre-fiche entre les montants T. I. du bras de cantilever.

Le professeur KERRY.—C'est à peu près à 112 pieds de l'extrémité du bras, approximativement.

Le professeur KERRY.—Oui, monsieur, approximativement.

Le professeur KERRY.—A-t-on fait des mesurages autres que ceux indiqués dans les rapports.

PARLEMENTAIRE No. 154 A.D. 1908.

M. CUDWORTH.—La chose est possible, mais je ne saurais l'affirmer positivement.

Le professeur KERRY.—Mais vous n'en avez pas consigné d'autres dans votre journal quotidien ?

M. CUDWORTH.—Je ne saurais l'affirmer positivement.

Le professeur KERRY.—La question du mouvement des maçonneries, M. Cudworth, a joué un rôle fort important. Pouvez-vous nous dire d'abord quel outillage vous possédiez pour déterminer les élévations indiquées dans la pièce No 50 ? Il s'agit, sans doute d'un outillage de nature tout à fait technique ?

M. CUDWORTH.—Nous employons le niveau (Y) de la Queen Company, et j'ai posé moi-même les repères invariables.

Le professeur KERRY.—Quelle était la nature de ces repères invariables (bench marks) ?

M. CUDWORTH.—Du fer scellé avec du plomb dans des trous pratiqués dans la pierre de la pile.

Le professeur KERRY.—Vous avez perforé le côté de la pile et y avez mis des repères invariables en fer (iron bench marks) avec des armatures de plomb. (lead settings) ?

M. CUDWORTH.—Oui, monsieur, avec du plomb.

Le professeur KERRY.—Connaissez-vous la sensibilité (delicacy) du niveau à bulle d'air (bubble) et la puissance de grossissement de la loupe (magnifying power of the glass) ?

M. CUDWORTH.—Si je ne me trompe, nous avons alors employé pour ce travail l'instrument de la maison Berger, le niveau de la Compagnie du Chemin de fer et du Pont de Québec.

Le professeur KERRY.—Pourriez-vous obtenir ce renseignement ?

M. CUDWORTH.—Oui, monsieur.

Le professeur KERRY.—Touchant la sensibilité du niveau à bulle d'air et la puissance de l'instrument ?

M. CUDWORTH.—Oui, monsieur.

Le professeur KERRY.—Quelle est la longueur des côtés mesurés avec le niveau ?

M. CUDWORTH.—Je préférerais vous donner ce détail en même temps que le renseignement précédent.

Le professeur KERRY.—Voulez-vous nous décrire le mode suivi pour les mesurages de contrôle de la portée (span) ?

M. CUDWORTH.—Les mesurages de contrôle ont été faits comme suit. Je me suis servi d'une mesure à ruban (instrument tape) de 500 pieds de long.

Le professeur KERRY.—Cet instrument avait-il été primitivement employé, lors de la mise en plan (laying out) de la portée ?

M. CUDWORTH.—Oui, monsieur, c'était le même instrument qui avait été employé primitivement pour la détermination des deux piles ?

Le professeur KERRY.—Il est impossible qu'une erreur de graduation du ruban se soit glissée ?

M. CUDWORTH.—Impossible, monsieur.

Le professeur KERRY.—Avez-vous d'autres détails à donner ?

M. CUDWORTH.—Je n'en vois aucun.

Le professeur KERRY.—Quelles précautions a-t-on prises pour éliminer les causes ordinaires d'erreur dans le mesurage au ruban ?

M. CUDWORTH.—Le ruban était soutenu à des intervalles d'environ 25 pieds, fixé par un crampon (cramped) à l'une de ses extrémités et chargé d'un nombre de livres suffisant pour le ramener à la tension supportée, lorsqu'il correspondait à l'étalon-type.

Le professeur KERRY.—Les supports étaient-ils exactement de niveau ?

M. CUDWORTH.—Oui, monsieur.

Le professeur KERRY.—Et le maximum de la distance entre eux était de 25 pieds ?

M. CUDWORTH.—Je ne saurais fixer cette limite au pied près, car je ne l'ai pas mesurée ; mais, dans l'ensemble, c'est bien cela.

Le professeur KERRY.—Quels calculs de rectification avez-vous employés pour les mesurages ?

M. CUDWORTH.—Aucun. Le chargement du ruban a été fait exactement, et comme la température était voisine de celle à laquelle l'instrument correspondait à l'étalon-type, il n'a pas été nécessaire de faire de corrections.

Le professeur KERRY.—Les supports étaient-ils horizontaux ?

M. CUDWORTH.—Oui, le mesurage s'est effectué sur une ligne horizontale.

Le professeur KERRY.—Et à votre avis, la flèche de courbure (sag) était si faible qu'il n'était pas nécessaire d'en tenir compte dans le calcul ?

M. CUDWORTH.—Oui, monsieur ; nous avons ajouté 25 livres au poids normal qu'aurait dû supporter le ruban, s'il eût été soutenu sur toute sa longueur.

Le professeur KERRY.—Je ne saisis pas bien votre pensée ici. Cette mesure était-elle arbitraire ou bien basée sur l'expérience ?

M. CUDWORTH.—Dans ce cas, elle était arbitraire.

Le professeur KERRY.—Mais vous avez décidé qu'une charge de 25 livres sur le ruban compense le raccourcissement dû à la courbure d'affaissement (sag) ?

M. CUDWORTH.—Oui, monsieur.

Le professeur KERRY.—Mais sans calcul ?

M. CUDWORTH.—Oui, monsieur.

Le professeur KERRY.—A-t-on appliqué cette méthode dans le mesurage primitif ainsi que dans le dernier mesurage ?

M. CUDWORTH.—Je ne saurais dire s'il en a été ainsi, lors du premier mesurage, car il a été exécuté par la Compagnie du Pont de Québec et je me suis borné à lui prêter aide, dans la mesure du possible et ce n'est pas moi qui ai réellement effectué le mesurage.

Le professeur KERRY.—Pouvez-vous répondre à cette question, M. McLure ?

M. McLURE.—Non, monsieur, je n'étais pas ici, à cette époque. Si je ne me trompe, cependant, on ne s'est pas servi du peson à ressort (spring pull) dans le premier mesurage.

Le professeur KERRY.—Lors de ce premier mesurage, comment le ruban était-il soutenu, M. Cudworth ?

M. CUDWORTH.—À peu près de la même manière, au moyen de taquets (cleats) placés sur les montants de bois des échafauds (false work legs) qui sont à des distances respectives d'environ 25 pieds. On a ensuite effectué un mesurage suivant une ligne horizontale et posé les taquets en se servant d'un instrument de mesure.

Le professeur KERRY.—Vous estimeriez-vous autorisé à dire que la seule erreur possible entre les deux mesurages effectués avec l'instrument tiendrait aux divergences de charge et que la température fût la même ?

M. CUDWORTH.—Je ne saurais affirmer que la température fût la même.

Le professeur KERRY.—Existait-il une différence sensible ?

M. CUDWORTH.—Je ne saurais dire.

Le professeur KERRY.—N'étiez-vous pas là dans les deux circonstances ?

M. CUDWORTH.—Oui, monsieur. Je ne saurais vous donner le nombre de degrés de différence.

Le professeur KERRY.—La différence était-elle de dix à vingt degrés ?

M. CUDWORTH.—Je ne m'en souviens pas. Si je faisais ce travail moi-même, je noterais le fait, mais je ne m'en souviendrais pas.

Le professeur KERRY.—Vous avez un relevé complet du dernier mesurage ?

M. CUDWORTH.—Oui, monsieur.

Le professeur KERRY.—Qui possède les notes au sujet des mesurages primitifs ? Qui était chargé du mesurage, à ce moment ?

M. CUDWORTH.—Je pense que c'était M. Lanthier remplaçant M. Hoare.

PARLEMENTAIRE No. 154 A.D. 1908.

Le professeur KERRY.—Les notes relatives aux mesurages effectués par M. Lanthier sont-elles conservées dans votre bureau, M. Hoare ?

M. HOARE.—Oui.

Le professeur KERRY.—Nous vous saurions gré de nous procurer ce renseignement.

M. HOARE.—Je ferai volontiers ces recherches.

Le professeur KERRY.—Vous pourriez soumettre une note contenant les détails techniques de ce mesurage, en autant que vous y avez participé ?

M. CUDWORTH.—S'agit-il de l'ancien mesurage ou des premières mesures ?

Le professeur KERRY.—Il s'agit du dernier mesurage. Si vous n'avez pas conservé les notes du premier, vous ne sauriez guère nous le soumettre.

M. CUDWORTH.—Non, monsieur. Vous le savez, les deux piles ne sont pas au même niveau ; il nous a donc fallu ramener notre mesurage au niveau inférieur, au moyen d'un instrument.

Le professeur KERRY.—Comment avez-vous abaissé votre ligne ?

M. CUDWORTH.—Avec un théodolite (transit).

Le professeur KERRY.—Un théodolite placé sur le sol ?

M. CUDWORTH.—Un théodolite placé sur le sol, à angle droit avec l'axe du pont et à quelque distance du pont.

Le professeur KERRY.—Comment avez-vous déterminé d'abord cette position ?

Le professeur KERRY.—La position de l'instrument ?

M. CUDWORTH.—Nous l'avons déterminée en visant (lining out) le côté de la pile en un endroit et la maîtresse pile dans l'autre. Le mesurage s'est effectué à partir d'un point connu sur la pile jusqu'à l'extrémité fixe du ruban, au moyen d'une règle de niveau (level rod) placée au-dessus de la pile, et en ramenant le mesurage, du ruban à la règle au moyen d'un instrument.

Le professeur KERRY.—Existait-il un niveau supérieur à bulle (stride level) sur le théodolite, et s'en servait-on ?

M. CUDWORTH.—Oui, monsieur.

Le professeur KERRY.—Pouvez-vous nous renseigner sur l'ajustage du niveau supérieur à bulle ?

M. CUDWORTH.—Je m'en sers continuellement. Je vérifie toujours son ajustage.

Le professeur KERRY.—Ce niveau avait-il été régulièrement vérifié ?

M. CUDWORTH.—Oui, monsieur. Je pense qu'il était retourné en dedans, (reversed inside) ce qui rectifie toute erreur d'ajustage.

Le professeur KERRY.—En ce qui concerne la vérification de la position de la ferme, (truss) au fur et à mesure de l'avancement du travail, vous faisiez un mesurage, à chaque déplacement de la grue de montage, (traveller) n'est-ce pas ?

M. CUDWORTH.—Je ne saisis pas bien le sens de "mesurage".

Le professeur KERRY.—A-t-on fait des observations régulières des positions d'ensemble de la ferme, après chaque mouvement de la grue ?

M. CUDWORTH.—Oui, monsieur.

Le professeur KERRY.—Vous pourriez nous donner quelques détails dans votre réponse ?

M. CUDWORTH.—On a fait aussi des observations à d'autres moments.

Le professeur KERRY.—Sur quels objets ces observations portaient-elles ?

M. CUDWORTH.—Elles se développèrent au fur et à mesure de l'avancement des travaux. Au cours de cette saison, ces observations ont porté sur les élévations des centres d'articulation de la plate-bande inférieure, l'inclinaison longitudinale de la colonne centrale et les observations relatives à l'alignement ainsi que la position du montant extrême du bras d'encrage.

Le professeur KERRY.—Avez-vous effectué une série régulière de mesurages, chaque fois que vous avez fait des observations ?

M. CUDWORTH.—Oui, monsieur.

Le professeur KERRY.—Il y avait une série complète de mesures à effectuer et vous preniez, chaque fois, cette série de mesures?

M. CUDWORTH.—Entendez-vous qu'il y avait certaines prescriptions à observer ou certaines choses à faire?

Le professeur KERRY.—Faisait-on chaque fois une série régulière d'observations de positions et ces observations comprenaient-elles tous les points mentionnés sur les deux fermes?

M. CUDWORTH.—Oui, tous ces points étaient compris.

Le professeur KERRY.—A-t-il existé quelque indication d'un mouvement latéral dans le pont, à un moment quelconque?

M. CUDWORTH.—Non, monsieur.

Le professeur KERRY.—A-t-on employé les appareils déjà décrits pour les maçonneries, le même théodolite, le même niveau à bulle d'air et les mêmes méthodes générales?

M. CUDWORTH.—Oui, monsieur, sauf la mesure à ruban (tape) ; nous n'avons jamais employé de mesure à ruban de 500 pieds.

Le professeur KERRY.—Dans le cours de vos travaux avez-vous jamais remarqué, à un moment quelconque, quelque tassement (settlement) imprévu dans quelque partie du pont ou quelques mouvements latéraux?

M. CUDWORTH.—Non, monsieur.

Le professeur KERRY.—Les indications obtenues de ces mesurages répondaient-elles parfaitement à vos prévisions?

M. CUDWORTH.—Oui, monsieur.

Le professeur KERRY.—Voulez-vous nous donner votre propre version de ce que vous avez vu, au moment de l'écroulement du pont?

M. CUDWORTH.—Au moment où le pont s'écroula, j'étais à la maison, située à environ 1,000 pieds de distance et faisant angle avec le pont. Mon attention fut d'abord attirée par un bruit insolite. Je pensai à ce moment qu'une tôle était tombée ou s'était heurtée contre une colonne ou autre pièce et pendant que je me tournais pour regarder à la porte, ce bruit continuait, de sorte que je compris qu'il se passait quelque chose d'extraordinaire, et à peine cette pensée avait-elle traversé mon esprit que je portais mes regards vers le pont.

Le professeur KERRY.—Quelle partie du pont pouviez-vous voir de la porte de la maison où vous vous teniez?

M. CUDWORTH.—Un peu plus que ce que cette photographie n'indique (il produit une épreuve négative).

Le professeur KERRY.—Cette photographie a-t-elle été prise de la porte même de la maison?

M. CUDWORTH.—Elle a été prise de la cour en arrière de la maison, à 15 ou 20 pieds de la porte.

Le professeur KERRY.—Qu'avez-vous remarqué, dès que vous avez été en mesure de porter vos regards vers le pont lui-même?

M. CUDWORTH.—Mon attention s'est surtout portée vers la tête de la grande colonne. Je ne me rappelle nullement avoir vu la grue et je n'ai pas dirigé mes regards vers le bras d'ancrage. J'aurais pu voir la grue, si elle eût été là, mais je crois qu'elle n'y était pas et je n'ai pas vu le bras d'ancrage. Je n'ai pas dirigé mes regards de ce côté.

Le professeur KERRY.—Et qu'avez-vous observé à l'égard du mouvement des grands montants ?

M. CUDWORTH.—Les grands montants ont eu trois mouvements distincts, pendant que je les examinais. Le son a pris, je suppose, une seconde pour parcourir cette distance et j'ai pris une seconde ou une seconde et demi à me mettre en place pour voir le pont et quand je portai mes regards sur les grands montants, ils s'écroulaient. Le premier mouvement bien prononcé que j'ai observé dans une autre direction était vers Québec et ce mouvement se prolongea.

PARLEMENTAIRE No. 154 A.D. 1908.

peu pendant un court espace de temps; puis j'observai,—chose assez difficile à décrire,—le mouvement qui attira le plus fortement mon attention, ce mouvement vers le fleuve; puis, les mouvements dans ces deux sens cessèrent et les colonnes s'affaissèrent et semblèrent se dérober complètement à la vue.

Le professeur KERRY.—C'est que probablement, ces trois mouvements se sont effectués simultanément.

M. CUDWORTH.—Précisément, et voilà pourquoi il m'est si difficile de décrire ces mouvements.

Le professeur KERRY.—Vous avez, en premier lieu, observé que les têtes des colonnes s'inclinaient vers Québec et c'était là le mouvement le plus saillant?

M. CUDWORTH.—Oui, ces colonnes s'affaissaient verticalement et inclinaient légèrement vers le fleuve, en même temps.

Le professeur KERRY.—Puis le mouvement d'inclinaison vers le fleuve devint—

M. CUDWORTH.—S'accentua davantage.

Le professeur KERRY.—Et, finalement, les colonnes s'affaissèrent?

M. CUDWORTH.—Enfin elles s'affaissèrent tout droit, tout d'un bloc. L'idée que je me suis formée de la position, à ce moment, correspond à peu près à la position qu'occupent actuellement les têtes des colonnes dans le plan.

Le professeur KERRY.—Pourriez-vous nous dire approximativement la longueur de l'intervalle écoulé entre le premier son que vous avez entendu et la disparition des colonnes?

M. CUDWORTH.—Le son mettrait à peu près une seconde à parcourir cette distance. Il faudrait au moins encore une autre seconde, sinon un peu davantage, pour se tourner afin de regarder le pont. Il n'est guère facile de préciser, mais c'était une seconde et demie ou deux secondes que j'ai vu le pont.

Le professeur KERRY.—Cette estimation de l'intervalle de temps est nécessairement approximative; mais cinq secondes couvriraient peut-être tout le mouvement?

M. CUDWORTH.—Oui, monsieur, ce serait tout au plus un intervalle de cinq secondes.

M. HOLGATE.—M. Cudworth, pourriez-vous nous indiquer sur le plan (pièce No 25), l'endroit même où vous étiez, au moment de l'éroulement?

M. CUDWORTH indique l'endroit sur le plan et y pose la marque "X" ainsi que ses initiales F. E. C., puis ajoute: "Je vis que les têtes de colonnes demeurèrent à la même distance l'une de l'autre, dans leur chute, sans se séparer. Les différentes parties, telles que je les ai vues, ont semblé s'érouler en bloc.

Le professeur KERRY.—C'est-à-dire que tout l'entretoisement supérieur a bien rempli sa fonction, dans les premières phases de la chute.

M. CUDWORTH.—Oui, monsieur.

Le professeur KERRY.—Vous pourriez faire l'historique du pont, d'après votre connaissance des faits, à dater à peu près du 19 août et vous pourriez nous renseigner sur tout ce qui se rattache à l'objet de notre enquête?

M. CUDWORTH.—Pendant une notable partie de l'intervalle, le 22, le 23 et le 24 août, j'ai été occupé sur le pont à des travaux se rattachant au rapport de l'ingénieur du chantier. Est-ce là ce que vous désirez?

Le professeur KERRY.—Oui, et avez-vous observé quelque chose d'important à ce moment?

M. CUDWORTH.—Non.

Le professeur KERRY.—Et vous n'avez rien entendu dire?

M. CUDWORTH.—Non, monsieur.

Le professeur KERRY.—Poursuivez votre récit.

M. CUDWORTH.—Les résultats obtenus, ces jours-là, soutenaient favora-

blement la comparaison avec ceux obtenus précédemment et répondaient d'une façon générale à nos prévisions. Le 27 et le 28, j'ai passé la plupart du temps sur la rive nord où je m'occupais des fondations pour les échafaudages en bois et en acier.

Le professeur KERRY.—N'y a-t-il pas une lacune dans votre temps? Le 25 était un dimanche, n'est-ce pas?

M. CUDWORTH.—Oui, monsieur.

Le professeur KERRY.—Le 26, étiez-vous sur la rive nord?

M. CUDWORTH.—Le 27 et le 28—le mardi et le mercredi.

Le professeur KERRY.—Que s'est-il passé, le 26?

M. CUDWORTH.—Pendant une partie du temps, le 26 et le 27 et durant presque toute la journée du 28, j'ai été occupé à des travaux de photographie au bureau, sur la rive sud.

Le professeur KERRY.—Il s'agit d'impressions et de développement?

M. CUDWORTH.—Oui, monsieur.

Le professeur KERRY.—Avez-vous examiné personnellement quelqu'une des membrures qui faisaient l'objet des discussions? Vous avez, sans doute, entendu la discussion?

M. CUDWORTH.—Oui, monsieur. J'ai entendu quelque peu discuter la chose.

Le professeur KERRY.—Jusqu'à quel jour de cette semaine vous êtes-vous absenté de la travée suspendue du pont? Y étiez-vous le 29?

M. CUDWORTH.—Je ne me rappelle pas être allé au large, le 29; je veux dire jusqu'à la travée suspendue.

Le professeur KERRY.—Vous n'avez pas été en lieu d'examiner personnellement ces membrures et vous n'avez prêté votre concours à aucun des mesurages effectués?

M. CUDWORTH.—Non, monsieur, excepté la mesure de contrôle effectuée sur la pile maîtresse avec M. McLure, avant son départ pour New-York.

Le professeur KERRY.—Il s'agissait de vérifier l'élévation?

M. CUDWORTH.—Oui.

Le professeur KERRY.—M. Cudworth, avez-vous entendu, au cours de la conversation, relater quelques faits qui intéressent directement l'objet de l'enquête?

M. CUDWORTH.—Non, monsieur.

Le professeur KERRY.—Vous avez, sans doute, assez soigneusement examiné les ruines, depuis l'accident?

M. CUDWORTH.—Oui, monsieur.

Le professeur KERRY.—Vous pourriez nous dire, de façon générale, ce que vous y avez remarqué, portant sur l'objet de l'enquête?

M. CUDWORTH.—Je n'ai pas observé d'autres faits que ceux relatés par M. McLure, dans sa déposition,—rien de neuf.

Le professeur KERRY.—Vos observations concordent parfaitement avec celles de M. McLure, dans sa déposition?

M. CUDWORTH.—Oui, monsieur.

Le professeur KERRY.—Au cours de vos travaux, avez-vous jamais tenté d'effort pour déterminer ce qu'on pourrait appeler le rapport géométrique entre un plan vertical continuant la ligne central du pont et l'axe jusqu'à l'extrémité des chevilles?

M. CUDWORTH.—Oui, monsieur, nous avons vérifié les chevilles de 24 pouces des maîtres sabots en glissant une règle dans les trous de chevilles.

Le professeur KERRY.—Avez-vous constaté si les chevilles étaient exactement à angle droit avec le plan vertical que j'ai décrit?

M. CUDWORTH.—Nous avons constaté une erreur d'à peu près 1-64 de pouce.

Le professeur KERRY.—Est-ce la seule cheville que vous avez vérifiée?

M. CUDWORTH.—Nous avons vérifié les deux chevilles.

PARLEMENTAIRE No. 154 A.D. 1908.

Le professeur KERRY.—Vous avez vérifié deux chevilles de 24 pouces, chacune au bas de chaque montant principal ?

M. CUDWORTH.—Oui, monsieur.

Le professeur KERRY.—Cette erreur de 1/64, si c'est là le chiffre exact, serait plutôt une erreur commise dans la pose du piédestal, n'est-ce pas ?

M. CUDWORTH.—Voulez-vous dire que les deux plans étaient exactement à angle droit avec l'axe du pont ? Faites-vous allusion à la position de la cheville elle-même relativement à cette ligne ?

Le professeur KERRY.—J'entends l'axe même de la structure. Je veux savoir si les deux plans étaient précisément à angle droit avec l'axe.

M. CUDWORTH.—L'axe de la cheville était dans un plan perpendiculaire au plan de la ferme.

Le professeur KERRY.—Etait-il horizontal ?

M. CUDWORTH.—Je ne saurais dire, pour le moment.

Le professeur KERRY.—Avez-vous quelques notes sur ce point ?

M. CUDWORTH.—Oui.

Le professeur KERRY.—Vous avez pris l'élévation, aux deux extrémités ?

M. CUDWORTH.—L'élévation aux deux extrémités et pour l'alignement transversal.

Le professeur KERRY.—Veuillez nous procurer ce renseignement. Voulez-vous nous dire dans quel ordre les sections de plates-bandes ont été placées dans les échafaudages ?

M. CUDWORTH.—Elles ont été placées dans l'ordre suivant : 2, 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11,—les deux fermes en même temps—les plates-bandes correspondantes.

Le professeur KERRY.—L'épreuve que vous avez faite des chevilles de 24 pouces, a prouvé qu'elles étaient en alignement fort exact, mais cela prouverait-il aussi que toutes les chevilles intermédiaires s'écartaient fort peu du franc alignement ?

M. CUDWORTH.—Non, monsieur, cela ne prouverait absolument rien.

Le professeur KERRY.—Et cela parce que les membrures n'étaient pas bouleversées ?

M. CUDWORTH.—En tant qu'il s'agit du travail de chantier, cela s'entend.

Le professeur KERRY.—Avez-vous examiné la plate-bande supérieure, au cours de vos observations ?

M. CUDWORTH.—Nous l'avons certainement examinée, au point de vue de l'alignement.

Le professeur KERRY.—Pour l'alignement transversal des chevilles ?

M. CUDWORTH.—Non, nous avons examiné la membrure elle-même, mais non pas les chevilles.

Le professeur KERRY.—Dans quelle position la membrure elle-même se trouvait-elle ?

M. CUDWORTH.—C'est-à-dire qu'en prenant l'inclinaison longitudinale de la colonne centrale, nous avons déterminé la position de la membrure.

Le professeur KERRY.—Êtes-vous en lieu de croire que les axes des chevilles sur les deux plates-bandes n'étaient pas exactement à angle droit avec le plan central du pont ?

M. CUDWORTH.—Non, monsieur. La pose de la première plate-bande s'est faite de manière à ce que ces pièces fussent en position. La première plate-bande posée a été le No 2.

Le professeur KERRY.—Et toutes les autres pièces des plates-bandes supérieures et inférieures ont été mises en place sans difficulté ?

M. CUDWORTH.—Oui, monsieur.

Le professeur KERRY.—Sous une forme propre à indiquer que ces pièces occupaient leur véritable position géométrique ?

M. CUDWORTH.—Oui, monsieur.

Le professeur KERRY.—Pourriez-vous nous dire, à pied levé, quel est le maximum du mouvement latéral observé dans la cheville extrême ?

M. CUDWORTH.—S'agit-il de l'articulation elle-même, relativement à la membrure dans laquelle elle est placée ou relativement.....

Le professeur KERRY.—Au plan central du pont.

M. CUDWORTH.—Ce mouvement s'est produit au moment du montage du bras d'ancrage plutôt qu'à tout autre moment. Cela tenait surtout à l'effet de la charge sur les tours des échafaudages.

Le professeur KERRY.—C'est-à-dire que l'effet du tassement des échafaudages était plus prononcé que l'effet de tout tassement inégal du bras de console, au cours de son montage ?

M. CUDWORTH.—Oui, monsieur, c'est bien cela.

Le professeur KERRY.—Vous ne sauriez préciser les chiffres maxima !

M. CUDWORTH.—Non, monsieur, je ne saurais dire.

Le professeur KERRY.—Existe-t-il quelques notes à cet égard ?

M. CUDWORTH.—Il existe quelques notes au sujet de travaux effectués à cet égard. Je vais tâcher de les retrouver. Le travail des divers points a été dissemblable, durant le montage du bras de console, alors que les membrures étaient sous compression.

M. HOLGATE.—Désirez-vous ajouter quelques autres éclaircissements, M. Cudworth ?

M. CUDWORTH.—Non.

M. HOLGATE.—M. Deans, est-il quelque point que vous désireriez que M. Cudworth élucidât ?

M. DEANS.—J'ai pensé que la commission tiendrait à savoir que nous avons compris la nécessité d'indiquer soigneusement dans ces calques sur fond bleu (blue prints) tous les détails se rattachant à la pose des sabots et de veiller à ce qu'on s'y conformât. M. Scheidel qui avait la direction de ce service, était ici au moment de la pose des sabots, afin de veiller à ce que ce travail s'effectuât avec exactitude. Nous avons supposé que si, dès le début même, l'inspection à l'atelier se faisait soigneusement et que la perforation des trous fût exacte, tout marcherait avec uniformité par la suite. La pose des sabots se fit entièrement sous la surveillance de M. Scheidel et tout était tracé dans les impressions sur fond bleu. Nous avons compris que si tout était d'équerre et de niveau, dès le début, le reste marcherait bien. M. Cudworth s'en souvient, sans doute.

M. CUDWORTH.—Oui, il était là.

Le professeur GALBRAITH.—C'est là l'essentiel. Vous avez bien résumé la question.

M. DEANS.—Nous avons compris l'importance d'envoyer un ingénieur ici dans ce but.

M. HOLGATE.—Quel était l'ingénieur en exercice, à cette époque ?

M. DEANS.—C'était M. Scheidel qui avait la direction de tous les détails.

M. HOLGATE.—Votre ingénieur ordinaire ? Était-ce avant l'arrivée de M. Birks ?

M. DEANS.—Je crois que oui ; mais même dans le cas où M. Birks eût été présent, nous avons jugé qu'il importait de faire venir M. Scheidel ici, parce qu'il avait élaboré tous les détails et en comprenait parfaitement l'importance. Nous avons voulu qu'il fût présent ici, outre tout le personnel déjà sur place, afin de veiller à ce que les opérations du début du montage s'effectuassent avec toute l'exactitude possible. M. McLure me rappelle que M. Birks était ici.

Le témoin (M. Cudworth), se retire.

PARLEMENTAIRE No. 154 A.D. 1908.

M. KINLOCH est rappelé.

M. HOLGATE.—M. Kinloch, depuis votre dernière déposition, il est sans doute venu à votre connaissance quelques détails se rattachant à partie du système des plates-bandes inférieures. Voudriez-vous nous en faire connaître la nature ?

M. KINLOCH.—A la plate-bande A-4-L, je constate qu'à huit pieds de l'assemblage de chantier (field splice) avec A-3-L, il existe deux plaques insérées entre les deux nervures extérieures ouest, reposant l'une et l'autre sur la cornière inférieure des nervures de la plate-bande et inclinant d'environ 70 degrés de l'horizontale. Entre les deux nervures est, à la même distance, en arrière de l'assemblage de chantier A-3-L et A-4-L, je constate qu'il y a trois blocs en chêne, avec une petite tôle. La partie supérieure des coins est à un pied du sommet des nervures de la plate-bande. Le mesurage effectué à l'extérieur de cette plate-bande, de la nervure Est à la nervure centrale Est, en dessus donne 19 pouces et un quart et en dessous, 19 pouces et trois huitièmes. De la nervure centrale ouest à la nervure ouest, la distance est de 19 pouces et demi, en dessus et en dessous. Ces mesures ont été prises de dos à dos des tôles.

M. HOLGATE.—Quand a-t-on posé ces blocs entre les nervures et en outre quand a-t-on placé ces séparateurs—je suppose que c'est là l'appellation que vous donnez—(spreaders) ?

M. KINLOCH.—Tôles d'écartement (spacing plates).

M. HOLGATE.— —entre la nervure de l'ouest et la nervure centrale de l'ouest ?

M. KINLOCH.—C'est plus que je ne saurais dire. Ces tôles se trouvaient là, à mon arrivée au pont. M. McLure m'informa qu'on se servait de tôles pour l'écartement (spacing) des nervures à l'atelier et ces coins, je suppose, ont été employés dans le même but. Je ne saurais rien affirmer, de science certaine, à cet égard.

M. HOLGATE.—Était-ce là un fait exceptionnel ou bien s'est-on servi de ces tôles à différents endroits ?

M. KINLOCH.—Je ne saurais affirmer positivement qu'on ait employé ces tôles ailleurs qu'entre la nervure de l'est et la nervure centrale est de la plate-bande A-8-R du bras de cantilever, mais on s'en est servi ailleurs.

M. HOLGATE.—Était-ce dans le but de donner plus de sécurité à la manutention, au cours du transport ?

M. KINLOCH.—Non, monsieur.

M. HOLGATE.—Connaissez-vous la raison d'être de leur emploi ?

M. KINLOCH.—Je ne le sais que par oui-dire, mais l'emploi de ces tôles n'était pas nécessaire dans ce but.

M. HOLGATE.—En quoi leur emploi était-il nécessaire ?

M. KINLOCH.—Pour l'assemblage des quatre nervures, à l'atelier.

M. HOLGATE.—Pour assurer l'écartement ?

M. KINLOCH.—Pour assurer l'exactitude de l'écartement normal.

M. HOLGATE.—C'est sans doute ce qui explique pourquoi ces nervures sont si étroitement serrées ?

M. KINLOCH.—M. Meeser et M. Edwards pourraient mieux vous éclairer à cet égard. Je pourrais donner une réponse approximative ; mais comme il s'agit de travaux d'atelier, ces messieurs pourraient mieux vous éclairer que je ne le saurais faire.

M. HOLGATE.—Quoi qu'il en soit, vous avez constaté, en plusieurs circonstances, la présence de ces tôles sur la plate-bande inférieure ?

M. KINLOCH.—Oui.

M. HOLGATE.—On les a laissées en cet état, dans le pont ?

M. KINLOCH.—Oui. On ne les a pas enlevées. On aurait dû les ôter, au moment du nettoyage.

Le professeur KERRY.—Ces coins de chêne (oak blocks) que vous avez mentionnés ont-ils été placés là, à votre avis, avant l'expédition à Phoenixville ?

M. KINLOCH.—Oui.

Le professeur KERRY.—Si vous aviez remarqué leur présence, qu'en auriez-vous pensé ?

M. KINLOCH.—J'aurais pensé précisément ce que j'ai dit ; c'est qu'on s'était servi de ces coins pour maintenir l'écartement des pièces, en vue de la rivure.

Le professeur KERRY.—On avait tout simplement oublié de les enlever ?

M. KINLOCH.—Ils étaient probablement trop difficiles à enlever. Quelqu'un aurait sans doute essayé de les enlever, sans y avoir réussi, et il aurait laissé à celui qui viendrait après lui le soin de les ôter.

M. HOLGATE.—Je m'explique difficilement que ces coins y soient si fortement insérés ?

M. KINLOCH.—Je ne saurais dire ; sans doute, si on a construit ces membrures sur le côté, on aura utilisé ces coins pour maintenir l'écartement et pour supporter la pesanteur, pendant qu'on faisait la rivure. Je ne connais pas familièrement ce détail.

M. HOLGATE.—Au demeurant, ces coins ne gênaient pas vos mouvements, au cours du montage ?

M. KINLOCH.—Non, on aurait à peine soupçonné leur présence, avant de les avoir vus.

M. HOLGATE.—Ils se trouvaient au deuxième panneau de croisillons (lacing panel) ?

M. KINLOCH.—Ils étaient précisément à la cornière d'assemblage (tie angle).

M. HOLGATE.—Entre le premier et le deuxième panneaux de croisillons ?

M. KINLOCH.—Oui.

M. STUART.—Sort-ils bien visibles ?

M. HOLGATE.—Oui.

Le professeur KERRY.—Pour en revenir à votre déposition précédente, M. Kinloch, nous tenons à élucider un ou deux points demeurés obscurs. Pourriez-vous nous indiquer l'intervalle qui s'est écoulé entre le premier moment où votre attention a été attirée sur la chute du pont et le moment de son écroulement complet ?

M. KINLOCH.—Non, monsieur.

Le professeur KERRY.—Pourriez-vous indiquer approximativement cet intervalle ?

M. KINLOCH.—Je ne saurais dire avec exactitude si c'est un intervalle de quinze secondes ou de cinq secondes. Je ne veux rien affirmer sans avoir la certitude, car autrement, ce renseignement ne serait d'aucune utilité. Je ne saurais rien affirmer positivement.

Le professeur KERRY.—C'est un fort court intervalle de temps et vous n'avez pu en apprécier la durée ?

M. KINLOCH.—Oui, monsieur.

Le professeur KERRY.—Avez-vous examiné les extrémités des différentes pièces de la plate-bande inférieure, depuis l'accident ?

M. KINLOCH.—J'en ai soigneusement examiné quelques-unes, tandis que pour d'autres je me suis contenté d'un examen rapide.

Le professeur KERRY.—Vous avez donné les ordres relatifs à la rivure définitive des joints, n'est-ce pas ?

M. KINLOCH.—Je laissais les équipes river ces joints, quand ils étaient bien serrés.

Le professeur KERRY.—Quelle méthode avez-vous suivie pour déterminer le moment où les joints étaient fermés ?

M. KINLOCH.—J'avais un petit outil, une spatule de mouleur ; en l'ab-

PARLEMENTAIRE No. 154 A.D. 1908.

sence de cet outil, je me servais du bout de mon canif et quand je réussissais à y insinuer la pointe du canif, je concluais que les joints n'étaient pas serrés.

Le professeur KERRY.—Vous insériez cela entre les deux cornières de la plate-bande inférieure ?

M. KINLOCH.—Non, entre les tôles des âmes.

Le professeur KERRY.—En dessous ?

M. KINLOCH.—Oui, monsieur.

Le professeur KERRY.—Invariablement, avant le rivetage, vous ne réussissiez pas à y insérer la lame du canif ?

M. KINLOCH.—Non, monsieur.

Le professeur KERRY.—Avez-vous remarqué aux extrémités des membrures, depuis la chute du pont, quelque chose indiquant si elles étaient, oui ou non, en parfait contact ?

M. KINLOCH.—Non, monsieur. Je ne saurais l'affirmer positivement, bien que le dessus et le dessous vis-à-vis des diverses membrures indiquent que ces parties ont subi un effort plus intense (heavier strain). Est-ce le résultat de l'écrasement du pont ? c'est ce que je ne saurais dire.

Le professeur KERRY.—C'est-à-dire que la partie supérieure du joint indiquerait qu'elle a subi une fatigue plus intense que la partie inférieure ?

M. KINLOCH.—Oui, et réciproquement à différents endroits.

Le professeur KERRY.—Cette indication d'un surcroît d'effort correspond-elle au mode adopté pour les intervalles vides (gaps) ménagés en vue de la cambrure (camber) ?

M. KINLOCH.—Je n'ai pas fait assez de recherches pour me prononcer positivement à ce sujet.

Le professeur KERRY.—Voudriez-vous faire des recherches à cet égard, M. Kinloch, afin de voir ce que vous pourriez observer ?

M. KINLOCH.—Oui, monsieur.

Le professeur KERRY.—Un des témoins a relaté un incident survenu peu avant l'écrasement du pont. Il a fait observer qu'on avait transporté au large sur le pont les longrines de montage (erection stringers) pour y être mises en position. On les avait renvoyées puis, en définitive, ramenées sur le pont et mises en place. Pourriez-vous nous renseigner sur les détails de ce mouvement ?

M. KINLOCH.—Non, monsieur, je ne le saurais faire.

Le professeur KERRY.—Vous n'avez rien observé à cet égard ?

M. KINLOCH.—Je sais que les longerons de montage ont été transportés sur le pont et renvoyés au chantier; voilà tout. J'ignore pourquoi on les a ainsi renvoyés. Je n'y ai pas fait attention, parce que souvent, il arrivait qu'on renvoyait ainsi des matériaux, le moment de les utiliser n'étant pas venu.

Le professeur KERRY.—Pourriez-vous préciser le moment où cela a eu lieu ?

M. KINLOCH.—Non, je ne le saurais faire.

Le professeur KERRY.—C'est probablement le mercredi après-midi, n'est-ce pas ?

M. KINLOCH.—Je crois que c'était le mercredi après-midi. En toute probabilité c'était le mercredi après-midi; j'en ai presque la certitude, maintenant.

Le professeur KERRY.—Pourriez-vous nous faire en quelques mots la description des aiguilles ou changement de voie (switch connections) entre les deux voies de fer sur le pont ?

M. KINLOCH.—On accède au pont du côté du chantier, en passant par la voie de la ligne principale de l'est.

Le professeur KERRY.—Par cette voie de la ligne principale de l'est, vous entendez la voie du côté de Québec ?

M. KINLOCH.—Oui, monsieur.

Le professeur KERRY.—Le terme employé en langage de chemin de fer s'applique à l'orientation du trafic?

M. KINLOCH.—C'est la voie ferrée du côté de Québec, puis de là à une distance d'environ trois ou quatre pieds du parapet (parapet wall) sur la travée d'accès (approach span) ou à l'extrémité même de la travée d'accès, il y a un poste d'aiguillage (switch stand).

Le professeur KERRY.—C'est à l'extrémité sud de la travée d'accès?

M. KINLOCH.—A l'extrémité sud de la travée d'accès. On accède ainsi soit à la voie de Montréal soit à la voie de Québec. Il y a deux voies de fer qui courent au large (run out).

Le professeur KERRY.—Il n'y a qu'une seule voie en face du bureau?

M. KINLOCH.—Non, il y a une double voie. L'aiguillage est en face du bureau; la pointe de l'aiguille est en face même du bureau.

Le professeur KERRY.—Mais il y avait une double voie partant du dépôt (storage yard)?

M. KINLOCH.—Non, il n'y a qu'une seule voie. Il existe bien deux voies ferrées, mais une de ces voies n'était pas utilisée; elle aboutit en impasse (dead) au parapet. C'est la voie de Montréal.

Le professeur KERRY.—C'est-à-dire qu'il y avait un aiguillage, de sorte qu'un train venant du dépôt (storage yard) pouvait suivre soit la voie ferrée de Québec, soit la voie ferrée de Montréal sur le pont?

M. KINLOCH.—Oui, mais pour passer sur l'autre voie, il fallait revenir au dépôt (storage yard) afin de passer sur la voie ferrée de Montréal qui aboutissait en impasse au parapet. Il n'existait pas de croisement (cross over), près du dépôt (storage yard) ou au voisinage du pont.

Le professeur KERRY.—Ainsi, quand on déposait des matériaux sur la voie en impasse (dead track), il fallait les décharger sur cette voie en impasse au chantier (storage yard), puis les faire descendre et les laisser là jusqu'au moment de les utiliser?

M. KINLOCH.—Oui, monsieur.

Le professeur KERRY.—Il n'existait donc pas de croisement sur le pont même?

M. KINLOCH.—Non, monsieur.

(M. Kinloch fait une marque sur le croquis indiquant les coins (blocking) en question, puis ce croquis est déposé et annexé au dossier, comme pièce No 57.)

Le témoin se retire.

M. MEESER est rappelé.

M. HOLGATE.—M. Kinloch vient de nous décrire des coins de bois et des tôles d'acier insérées dans la plate-bande inférieure No 4, du côté du bras de cantilever, et le croquis qu'il a produit élucide sa description. Pourriez-vous nous donner l'historique de cette opération et sa raison d'être?

M. MEESER.—Quand on construit ces membrures, c'est la coutume d'insérer un morceau de tôle qu'on fraise de la longueur voulue, afin de maintenir l'écartement entre ces membrures, jusqu'à ce qu'elles soient assemblées et rivées ensemble, et leur seule raison d'être à cet endroit, c'est qu'on insère des coins de bois afin d'assurer l'espacement convenable. Quand on construit les nervures, la plupart du temps on y insère une pièce de ce genre; on la pose sur le bout; on dresse le métal et on lui donne la longueur voulue, puis la nervure est posée au-dessus de ce bloc, jusqu'à ce qu'on ait mis en place et riveté les cornières de croisillons (lacing angles). Quelques-uns de ces coins se trouvent encore aujourd'hui dans les plates-bandes. Ce sont les coins qui se

PARLEMENTAIRE No. 154 A.D. 1908.

trouvent sans doute à l'endroit en question. A défaut d'un nombre suffisant d'autres pièces on a sans doute employé ces blocs pour obtenir la longueur voulue. Ce n'est pas la pratique en vogue de se servir de bois, on emploie toujours le fer.

M. HOLGATE.—On enlève ces blocs avant l'expédition?

M. MEESER.—Presque toujours. Il y a au chantier de Belair deux ou trois pièces dans lesquelles se trouvent encore ces coins.

Le professeur KERRY.—Vous rappelez-vous qu'on se soit servi de coins de bois en d'autres circonstances?

M. MEESER.—Oui, on se sert de coins de bois. Après le dressage de la plate-bande à l'aciérie, on enlève ces pièces afin de les utiliser de nouveau, et quand la membrure est rendue à l'atelier du finissage, afin que les nervures soient mises dans la position voulue, il est possible que celles-ci dévient d'un huitième de pouce. Après le dressage, on laisse ces pièces sur le côté et on y insère ces coins afin d'y maintenir la plate-bande en position jusqu'à ce qu'on ait appliqué le gabarit (templet), effectué le forage des trous, mis en place et boulonné à serre le couvre-joint de dessus (top cover plate) ou la tôle d'assemblage supérieure (top splice plate). Mais, il faut enlever ces coins avant la mise en place de la tôle d'assemblage latérale.

Le professeur KERRY.—Avant l'écroulement du pont, M. Meeser, il s'est élevé un débat sur la question de savoir si certaine membrure s'était considérablement pliée, avant son départ de l'atelier: quels renseignements possédez-vous à cet égard?

M. MEESER.—Je n'ai d'autres renseignements que ceux que j'ai recueillis au cours de la conversation, depuis mon arrivée ici. Ce sont là les seuls renseignements que je possède. Je me suis mieux éclairé à cet égard ici même, que je ne l'ai fait là-bas. Il y avait deux plates-bandes qu'on croyait défectueuses, et si je ne me trompe ou je l'ai constaté depuis, la discussion s'était engagée à cet égard entre la Phoenix Bridge Company et M. Cooper, mais je ne me suis jamais immiscé dans cette discussion.

Le professeur KERRY.—A titre d'inspecteur d'atelier, étiez-vous tenu de veiller à ce que les plates-bandes fussent parfaitement rectilignes au moins dans la mesure où la chose est réalisable. Supposons qu'une plate-bande fût parfaitement rectiligne, auriez-vous pris note du fait?

M. MEESER.—Oui, monsieur, nous en prenions note. Mais toutes les pièces fabriquées étaient aussi rectilignes que possible. Nous avons coupé de part en part des plates-bandes avant de les dresser (milled) parce que, à notre avis, elles n'étaient pas rectilignes; mais jamais aucune pièce n'a été acceptée comme finie, sans qu'elle fût, à notre avis, raisonnablement rectiligne.

Le professeur KERRY.—Ainsi, vous aviez la conviction que chaque plate-bande expédiée—

M. MEESER.—Je suis convaincu que chaque membrure était rectiligne. Il est possible qu'il existât quelque ondulation dans une nervure, mais dans son ensemble, la plate-bande était rectiligne.

Le professeur KERRY.—Comment en avez-vous fait l'épreuve?

M. MEESER.—A l'œil nu.

Le professeur KERRY.—Vous avez examiné directement à l'œil nu l'ensemble de la plate-bande?

M. MEESER.—Oui, monsieur.

Le professeur KERRY.—Quelle serait la dimension du pli que vous comptiez découvrir ainsi?

M. MEESER.—Je pourrais facilement découvrir une déflexion de plus d'un demi-pouce.

Le professeur KERRY.—Avez-vous essayé de vérifier ces épreuves, dans une certaine mesure, durant votre visite à Belair?

M. MEESER.—Nous l'avons fait, cet après-midi même.

Le professeur KERRY.—Qu'avez-vous constaté?

M. MEESER.—Nous avons constaté dans une pièce gisant sur le côté une flexion de trois-quarts de pouce. Dans les pièces debout, nous avons constaté des déviations de $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{4}$, 3-16. Je suis allé là aujourd'hui en compagnie de M. Francis et de M. Edwards. La plus forte déviation constatée dans une semelle (chord) est de $\frac{3}{4}$ de pouce.

Le professeur KERRY.—Et vous attribuez cela, dans une certaine mesure—

M. MEESER.—À la position même où git la plate-bande.

Le professeur KERRY.—À votre avis, si cette pièce était....

M. MEESER.—Mise dans la position qu'elle doit occuper dans le pont, la déflexion serait moins considérable.

Le professeur KERRY.—Elle redeviendrait rectiligne.

M. HOLGATE.—Mais cette membrure était couchée sur le côté?

M. MEESER.—Oui, elle reposait sur le côté.

Le professeur KERRY.—Peut-on facilement faire pareille observation à l'œil nu?

M. MEESER.—Oui, c'est parfaitement visible maintenant. M. Edwards me dit que c'est la membrure que vous avez mesurée avec lui, à votre visite au dépôt (storage yard) et à votre dire, la déflexion était de $\frac{5}{8}$.

M. HOLGATE.—Cette flexion tient-elle au propre poids de la pièce?

M. MEESER.—Je ne saurais dire si cela tient au poids de la pièce ou à ce que la membrure est appuyée sur des blocs ou tout autre chose.

M. HOLGATE.—Porte-t-elle une charge maintenant?

M. MEESER.—A un bout, elle est chargée.

Le professeur KERRY.—Pour en revenir aux plates-bandes inférieures, à quel moment de la construction d'une membrure, forait-on les trous de chevilles?

M. MEESER.—Cette opération venait pour ainsi dire en dernier lieu, sauf le perçage des trous pour les plaques d'assemblage (splice plates).

Le professeur KERRY.—C'est-à-dire que la membrure était—

M. MEESER.—La membrure était assemblée, rivée et dressée (milled).

Le professeur KERRY.—Les assemblages d'atelier étaient-ils rivés?

M. MEESER.—Non, monsieur, tout ce travail a été exécuté plus tard. Je m'explique: on faisait l'assemblage et la rivure de la plate-bande; puis on posait les cornières de croisillons; on en faisait l'assemblage, la rivure, le dressage, l'appareillage puis le forage.

Le professeur KERRY.—Les opérations subséquentes au forage étaient—

M. MEESER.—Pardon?

Le professeur KERRY.—Que faisait-on subséquentement à la perforation?

M. MEESER.—On mettait les pièces sur la machine, et pour obtenir la hauteur de nos trous, nous avions une jauge et nous prenions des mesures sur une certaine distance. J'ai déjà expliqué la méthode employée pour déterminer notre alignement supérieur (top line). On disposait la pièce suivant cet alignement, puis on la plaçait sur la machine à perforer, laquelle était tout en fer, reposant sur une assise en béton et on perforait la pièce. Après son transport à l'atelier de perforation, et pour s'assurer qu'elle était de dimensions exactes, les aides la plaçaient tout d'abord entre les repères (scribe-lines) déterminés, puis nous en faisons le contrôle. Quand les trous étaient percés, nous procédions à une autre vérification; de même après la dernière de ces opérations, et aussi après l'achèvement de toute l'opération.

Le professeur KERRY.—Une fois le forage fini, M. Meeser, et quand vous aviez réussi à bien percer le trou, que restait-il à faire à la membrure?

M. MEESER.—Nous mettions les trous des tôles d'assemblage, tant sur les nervures qu'au-dessus et au-dessous de la grande tôle latérale. C'était la dernière opération que subissait la membrure pour le finissage.

PARLEMENTAIRE No. 154 A.D. 1908.

M. DEANS.—M. Meeser, je crois, fait erreur au sujet des assemblages; l'assemblage d'atelier était complété, avant le perçage des trous.

M. MEESER.—Mes observations portaient sur l'assemblage de chantier; la rivure de la plate-bande était terminée, avant que l'on commençât la perforation des trous. Toutes ces opérations étaient terminées, avant que l'on touchât aux autres membrures.

M. DAVIDSON.—Des témoins ont déclaré, au cours de l'enquête, que M. Birks était fortement d'avis que ce pli découvert dans la plate-bande y avait toujours existé, et la membrure était venue de l'atelier dans cette condition. Je tiendrais à savoir si M. Meeser se range à cet avis?

Le professeur KERRY.—M. Meeser a déjà exprimé son avis.

M. DAVIDSON.—En effet, il l'a déjà exprimé. Il s'agit uniquement de confronter les deux opinions. Il a déjà affirmé je le sais, que ces membrures à leur sortie de l'atelier, étaient rectilignes, mais il est évident qu'il ne se range pas à l'autre avis, puisque c'est là son opinion.

Le professeur KERRY.—Il semble absolument évident que s'il existait quelque pli dans une de ces membrures, M. Meeser ne l'a certainement pas vu et qu'il a fait une soigneuse inspection des membrures, afin de constater l'existence de tout pli qui pourrait s'y trouver.

La Commission renvoie à plus tard la suite de ses délibérations.

QUATORZIÈME JOUR

Québec, (P. Q.) le 24 septembre, 1907.

La Commission s'est réunie, ce matin, à dix heures.

JOHN STERLING DEANS est rappelé.

M. HOLGATE.—M. Deans, qui a tracé les dessins du matériel de montage du pont?

M. DEANS.—Qui a tracé les plans de montage du pont, dites-vous?

M. HOLGATE.—De l'outillage?

M. DEANS.—Ces projets ont été dressés par le bureau des ingénieurs et par le service de montage de la "Phoenix Bridge Company".

M. HOLGATE.—A qui incombe, en premier lieu, la responsabilité se rattachant à cette œuvre?

M. DEANS.—Les méthodes de montage, dans leur ensemble, ont été adoptées par voie de consultation ou de conférence à laquelle je participais, de concert avec le personnel du bureau des calculs et celui du montage, puis les détails de ces méthodes étaient élaborés par chacun de ces services. Le bureau des ingénieurs s'occupait surtout de l'étude des grues de montage et des échafaudages. C'est au service du montage qu'incombait directement la responsabilité des méthodes adoptées pour la manutention des matériaux et le choix des appareils nécessaires pour cette manutention.

M. HOLGATE.—Veuillez nous désigner ceux à qui vous venez de faire allusion?

M. DEANS.—Celui qui est à la tête du bureau des ingénieurs chargés des projets d'étude ou des calculs est M. T. L. Szlapka; immédiatement après lui vient M. C. W. Hudson, à qui on avait confié la tâche de tracer les détails de la grande grue (traveller). À la tête du service de montage (erection) vient M. A. B. Milliken, à titre de surintendant du montage; M. A. G. Trotter était son adjoint et M. A. H. Birks était l'ingénieur du bureau.

M. HOLGATE.—Le résultat de leur coopération ou travail collectif fut donc le plan qu'on a utilisé?

M. DEANS.—Le résultat a été le plan utilisé dans le montage du pont.

M. HOLGATE.—Et c'est à vous qu'il incombait de donner l'approbation définitive?

M. DEANS.—C'était à moi qu'il incombait de donner l'approbation, en dernière analyse.

M. HOLGATE.—Et avez-vous donné cette approbation?

M. DEANS.—J'ai approuvé tout ce que ces messieurs ont fait.

M. HOLGATE.—Au début des travaux de montage, du côté sud, quel était votre représentant en chef, au chantier de montage?

M. DEANS.—Quel était, dites-vous, mon représentant attitré?

M. HOLGATE.—Le représentant de la "Phœnix Bridge Company"?

M. DEANS.—S'agit-il du début du montage des échafauds (false work)?

M. HOLGATE.—Oui.

M. DEANS.—M. E. J. Wickizer était le contremaître général chargé des travaux ici. Il était le subordonné de M. A. B. Milliken, qui se rendait fréquemment sur le théâtre des travaux.

M. HOLGATE.—Est-ce qu'il y avait là un représentant du service des ingénieurs?

M. DEANS.—Le département des ingénieurs avait un représentant en M. Cudworth, qui déterminait les axes et les élévations pour la mise en place des échafauds et pour l'alignement.

M. HOLGATE.—Ce sont donc là les deux seuls employés qui se trouvaient sur place, durant le montage des échafauds?

M. DEANS.—Oui, monsieur, si je ne me trompe.

M. HOLGATE.—À quel moment avez-vous envoyé au chantier un ingénieur de montage?

M. DEANS.—Il y avait un ingénieur de montage, au pont, pendant le montage de la grande grue, si je ne me trompe.

M. HOLGATE.—Qui était-ce?

M. DEANS.—M. C. W. Hudson, qui avait été chargé du projet d'étude de la grande grue.

M. HOLGATE.—Le projet d'étude de la grande grue nécessitait-il l'étude des détails du montage?

M. DEANS.—Oui, monsieur.

M. HOLGATE.—Si on avait chargé M. Hudson de ce travail, c'est probablement parce qu'il s'était familiarisé avec le projet d'étude de la grue principale?

M. DEANS.—On l'a chargé de ce travail, surtout parce qu'il avait tracé le projet d'étude de la grue de montage, de concert avec le personnel du service de montage.

M. HOLGATE.—Combien de temps M. Hudson est-il demeuré là?

M. DEANS.—Je ne saurais préciser les dates. Il est demeuré là, je crois, jusqu'après le montage de la grue et jusqu'à ce qu'on eût fait la manutention de quelques pièces du pont, afin de constater si la grue fonctionnait bien.

M. HOLGATE.—A-t-on dressé les dessins et plans de la grue de manière à correspondre avec les projets d'étude du pont, ou bien a-t-on fait en sorte d'adapter le plan d'étude du pont à celui de la grue de montage?

M. DEANS.—La confection des plans d'étude et des détails du pont s'est effectuée en même temps que l'élaboration du plan détaillé de la grue et des modes de montage. Dans l'élaboration du projet de la grande grue, on a visé à faciliter la manutention des membrures du pont, conformément aux projets détaillés.

M. HOLGATE.—Dans le projet d'étude du pont avez-vous jamais été obligé de modifier certains détails de la structure, afin de les adapter à ceux de la grue de montage?

M. DEANS.—Non pas, à mon avis, après que le projet de la grue de mon-

PARLEMENTAIRE No. 154 A.D. 1908.

tage eût été définitivement arrêté; car l'ordre à suivre dans la mise en place de chaque pièce du pont était décidé par celui qui était chargé des détails, de concert avec le personnel du service de montage; par conséquent, les détails, à mesure qu'ils se présentaient concordaient avec cet ordre de montage et je ne sache pas qu'il soit arrivé une seule fois que les détails de la grue de montage aient subi quelque modification tendant à correspondre avec quelque détail du projet du pont.

M. HOLGATE.—Je conclus de là que le projet définitif détaillé de la structure en son ensemble, a été, dans une large mesure, dressé en vue de faciliter le montage?

M. DEANS.— Dans notre première étude du pont, nous avons compris que le montage était probablement la plus importante partie de la construction, et dans la confection du projet d'étude du pont, nous avons visé à faciliter le montage et la sécurité du pont, au cours du montage. Voilà la maîtresse pensée dont nous nous sommes inspirés dans la confection des projets.

M. HOLGATE.—Quand il s'est agi de déterminer les importants détails que vous venez de mentionner, M. Deans, quels sont ceux de vos adjoints à qui vous avez confié ce travail?

M. DEANS.—Nous l'avons confié à M. P.-L. Szlapka, l'ingénieur, auteur des projets d'étude (designing engineer), M. Charles Scheidal, ingénieur adjoint, chargé des détails.

M. HOLGATE.—Et vous défériez dans une certaine mesure à leur avis?

M. DEANS.—Seulement dans l'élaboration des détails des pièces, de façon à les faire correspondre aux méthodes que le service du montage avait adoptées.

Le professeur KERRY.—Ainsi, si je ne me trompe, la facilité des opérations du montage, telle a été votre grande préoccupation et à votre avis, c'était là un des plus importants éléments de la construction du pont dans son ensemble?

M. DEANS.—Oui, monsieur, il en a été ainsi dès le commencement.

Le professeur KERRY.—Et la responsabilité de ces travaux de montage sous votre propre direction, ou encore les méthodes de montage appliquées d'après vos ordres et la question d'adaptation du pont à ces méthodes, toutes ces responsabilités dis-je, incombaient à ces trois hommes: M. Milliken d'abord, en ce qui concerne le plan d'exécution (working plan), M. Hudson, relativement au plan général de la grue et des appareils de montage similaires; enfin M. Szlapka chargé de veiller à ce que les détails correspondissent aux plans dressés par le service de montage.

M. DEANS.—Et immédiatement sous la direction de ce dernier venait M. Scheidal.

Le professeur KERRY.—Immédiatement sous sa direction venait M. Scheidal?

M. DEANS.—Oui, monsieur.

Le professeur KERRY.—Quelle était la situation de M. Hudson? Il n'en a pas été question, au cours de l'enquête. Dans quel service figure-t-il?

M. DEANS.—A ce moment il était ingénieur adjoint attaché à la rédaction des dessins et projets d'étude, sous la direction de M. Szlapka. Actuellement il est ingénieur consultant, à New-York, chez le professeur Merriman.

Le professeur KERRY.—Sa situation correspondait à celle de M. Scheidal, n'est-ce pas?

M. DEANS.—Oui, dans un autre service de la compagnie.

Le professeur KERRY.—Est-ce qu'ils rendaient compte tous deux à M. Szlapka?

M. DEANS.—Oui, tous les deux étaient comptables envers M. Szlapka.

Le professeur KERRY.—L'un s'occupait du projet de montage (erection plan) et l'autre du projet ou plan définitif du pont (permanent plan)?

M. DEANS.—Oui, c'est parfaitement exact.

M. HOLGATE.—Vous avez affirmé, si je ne me trompe, que M. Hudson

était au chantier de montage au commencement de la mise en place de la superstructure métallique ?

M. DEANS.—Il est demeuré ici assez longtemps pour voir la grue de montage hisser les premières pièces de fortes dimensions.

M. HOLGATE.—Était-ce alors votre intention que M. Hudson continuât à exercer ces fonctions ?

M. DEANS.—Non, telle n'était pas notre intention. Aussitôt que la partie de l'ouvrage auquel il était intéressé au bureau aurait été complétée, c'était notre intention de le ramener à Phoenixville.

M. HOLGATE.—Est-il retourné à Phoenixville ?

M. DEANS.—Il est retourné à Phoenixville.

M. HOLGATE.—M. Hudson avait-il les aptitudes voulues pour qu'on continuât à l'affecter au montage du pont ?

M. DEANS.—M. Hudson est un homme de haute capacité, mais il n'était pas tenu de discuter les détails du montage et d'appliquer les méthodes de montage, dans la même mesure que le faisait M. Birks ; nous lui avons donc substitué M. Birks, à titre d'ingénieur permanent du montage, au pont.

M. HOLGATE.—M. Hudson, si je ne me trompe, était plus âgé que M. Birks ?

M. DEANS.—Oui, monsieur.

M. HOLGATE.—Il avait, en outre, acquis beaucoup d'expérience de nature similaire, dans d'autres entreprises ?

M. DEANS.—M. Hudson avait acquis beaucoup d'expérience dans l'élaboration des projets d'étude et des détails des ouvrages ; il ne s'était guère occupé jusque-là de l'oeuvre réelle du montage. J'entends par là qu'il n'était guère venu en contact, soit avec les ouvriers, soit avec les monteurs ; cette expérience lui manquait.

M. HOLGATE.—Puisqu'il y avait déjà un contremaître aussi expérimenté que l'était M. Yenser, était-il nécessaire d'affecter aux ouvrages du pont un ingénieur habile dans l'art du montage ? M. Yenser, paraît-il, avait la direction absolue des travaux ?

M. DEANS.—Oui, à notre avis, pour l'exécution d'un ouvrage d'aussi gigantesques proportions, la présence d'un ingénieur ordinaire sur le chantier de montage était nécessaire, indépendamment de la présence du contremaître.

M. HOLGATE.—Voici l'objectif, que nous visons, en posant cette question : c'est qu'on a déclaré, au cours de l'enquête, que M. Birks, avant d'exercer ces fonctions ici, n'avait jamais acquis d'expérience sur aucun chantier de montage ?

M. DEANS.—C'est inexact.

M. STUART.—Si je ne me trompe, nul témoin n'a affirmé pareille chose.

M. DEANS.—M. Birks avait acquis de l'expérience. Vous m'avez même demandé de vous fournir une liste des endroits où il avait travaillé et j'ai obtenu ce renseignement ; au moins j'ai possédé cette liste.

M. HOLGATE.—Possédez-vous d'autres renseignements sur les travaux de montage auxquels a participé M. Birks ?

M. DEANS.—J'en ai conféré avec M. Milliken et j'ai dressé cette liste au moment en question. Je pensais que vous désiriez l'obtenir pour le lendemain. Je sais que M. Birks a été employé aux travaux des ponts du "Southern Railway" que nous montions alors, ainsi que sur les ponts des chemins de fer de "Lehigh Valley" et de "Reading".

M. HOLGATE.—Il va sans dire qu'à nos yeux, la question des aptitudes de M. Birks est de haute importance.

M. DEANS.—Effectivement.

M. HOLGATE.—Nous vous saurions gré d'élucider aussi parfaitement que possible l'opinion que vous vous êtes formée sur les aptitudes de M. Birks et de faire un exposé circonstancié de tous les faits qui vous ont porté à former cette opinion. Si la confection de cet exposé de faits nécessite quelque délai....

D. DEANS.—Je crois pouvoir vous donner ces renseignements fort brièvement.

PARLEMENTAIRE No. 154 A.D. 1908.

Le professeur KERRY.—Il serait préférable de nous les donner par écrit.

M. DEANS.—C'est parfait.

M. HOLGATE.—Nous pourrions obtenir ces renseignements de M. Deans à une date ultérieure. Nous vous prions, en outre, d'exposer clairement les raisons qui vous ont porté à substituer M. Birks à M. Hudson.

M. DEANS.—Nous n'avons jamais songé à maintenir M. Hudson dans ses fonctions aux travaux du pont de Québec, après le montage de la grue et après avoir acquis la certitude qu'elle fonctionnerait bien ; car à nombre d'égards, M. Hudson n'était pas aussi apte que M. Birks à remplir les fonctions d'ingénieur permanent du montage. Nous avons toujours eu l'intention de confier à M. Birks la charge d'ingénieur permanent du montage. Ses aptitudes étaient tellement prononcées que, dans notre pensée, sa nomination à ce poste n'a jamais fait l'objet du moindre doute.

M. HOLGATE.—En égard aux vastes proportions de cet ouvrage, avez-vous jamais songé à confier la fonction d'ingénieur ordinaire à un homme doué d'une expérience proportionnée, dans une certaine mesure, à ce travail ?

M. DEANS.—Nous étions convaincus que nos intérêts étaient parfaitement sauvegardés, entre les mains du personnel auquel nous les avions confiés.

M. HOLGATE.—Cette question n'est donc pas venue en délibération ?

M. DEANS.—Cette question ne s'est jamais présentée à ma pensée.

M. HOLGATE.—En ce qui concerne la "Phoenix Bridge Company", vous aviez parfaitement confiance dans le personnel auquel vous aviez confié ce travail ?

M. DEANS.—Je reposais pleine et entière confiance dans le personnel chargé de ces travaux.

M. HOLGATE.—Et cette confiance absolue vous aurait même porté à autoriser les membres du personnel chargé de ces travaux à prendre une décision, en cas d'urgence ?

M. DEANS.—Oui, à mon sens, ils avaient le devoir de prendre une décision en cas d'urgence, lorsqu'ils ne jugeaient pas nécessaire de consulter à cet égard le bureau de Phœnixville.

M. HOLGATE.—A votre avis, le personnel était en bon lieu de savoir quand il était urgent de prendre une décision ?

M. DEANS.—Oui, monsieur, j'en étais convaincu.

M. HOLGATE.—M. Deans, la composition de votre organisation et son fonctionnement reposaient-ils sur l'hypothèse qu'il pourrait surgir pareils cas d'urgence ?

M. DEANS.—Nous nous attendions à ce qu'il surgirait pareils événements imprévus, au cours de la construction de ce pont.

M. HOLGATE.—Et nourrissant pareille conviction, vous reposiez dans votre personnel la confiance dont vous avez fait preuve ?

M. DEANS.—Notre personnel était le meilleur qu'il nous fût possible de recruter et nous reposions pleine et entière confiance dans ce personnel.

M. HOLGATE.—Si nous comprenons bien la nature de votre organisation, il ne se trouvait pas parmi votre personnel attaché à ces travaux, une seule personne qui pût prendre une décision en cas d'urgence, et qui se crût autorisée à prendre une initiative dans un besoin pressant, sans consulter, au préalable, le bureau de Phœnixville ?

M. DEANS.—A mon avis, il eût été impossible de perfectionner cette organisation et de mieux pourvoir aux besoins imprévus qui pourraient se présenter, sauf en transférant tout le personnel du bureau de Phœnixville au pont de Québec. En d'autres termes, le personnel que nous avons recruté pouvait, à notre avis, faire face à tout besoin qui pourrait surgir, à toute éventualité imprévue qui ne nous permettrait pas de communiquer avec le bureau de Phœnixville.

M. HOLGATE.—Les communications téléphoniques étaient-elles de fréquente occurrence entre le pont et Phœnixville ?

M. DEANS.—Elles étaient de fréquente occurrence, et nous n'avions rien négligé pour obtenir du directeur du téléphone tant à cette extrémité-ci de la ligne qu'à l'autre extrémité, à Phœnixville, un service fonctionnant aussi bien que possible entre notre bureau et le pont; mais souvent ce service était fort défectueux et laissait beaucoup à désirer. Les directeurs aux deux extrémités faisaient l'impossible pour le perfectionner.

M. HOLGATE.—Quand vous a-t-on appris, pour la première fois, l'existence de certaines difficultés, au pont?

M. DEANS.—Nous recevions du pont des rapports quotidiens touchant toutes les questions d'intérêt se rattachant au montage. Vous faites sans doute allusion à la première nouvelle que nous avons reçue touchant la difficulté relative aux plates-bandes.

M. HOLGATE.—A moins qu'on ne vous ait signalé quelque autre embarras?

M. DEANS.—Pour le moment, je ne me souviens pas d'autre chose.

M. HOLGATE.—Ces difficultés se bornaient-elles aux plates-bandes?

M. DEANS.—La grave nouvelle transmise au sujet des plate-bandes, nous l'avons reçue, le matin même de l'accident.

M. HOLGATE.—Aviez-vous reçu auparavant quelque information de nature similaire?

M. DEANS.—La première information que nous avons reçue au sujet des plates-bandes qui ont été l'objet des dépositions, au cours de cette enquête, était consignée dans une lettre en date du 6 août qui nous est parvenue le 3 août. On nous informait qu'une des nervures médianes n'était pas bien en ligne, à l'assemblage entre 7-L et 8-L du bras de console et cette lettre contenait une proposition venant de M. Birks, qui suggérait d'insérer un diaphragme à ce point. Le même jour, M. Cooper nous écrivit qu'il avait reçu un rapport similaire et qu'il désapprouvait la méthode proposée; nous échangeâmes une correspondance à cet égard, et la question de savoir quelle décision il fallait prendre à l'égard de cette jointure n'était pas encore définitivement réglée, le jour de l'accident.

M. HOLGATE.—Alors qu'avez-vous décidé de faire à ce joint?

M. DEANS.—Nous n'avons pas pris de décision définitive; à notre avis, la question ne demandait pas de décision immédiate et M. Cooper ne s'était pas encore prononcé d'une manière précise sur la manière dont il entendait porter remède à cette défectuosité.

M. HOLGATE.—M. Cooper a-t-il désapprouvé la proposition formulée, je suppose, par M. Birks?

M. DEANS.—Oui, il pensait qu'il serait possible de trouver, pour maintenir en position cette nervure, un moyen préférable à celui suggéré par M. Birks.

M. HOLGATE.—Mais, au 29 août, il n'avait pas encore pris de décision?

M. DEANS.—Non, la correspondance n'était pas encore terminée entre notre bureau et le personnel du chantier de montage (field) et son représentant au chantier et à son bureau.

M. HOLGATE.—Quelle attitude avez-vous prise à cet égard?

M. DEANS.—M. Cooper, dans sa correspondance, exprima l'avis que cette plate-bande s'était pliée soit au cours de la manutention (handling) ou du montage ou durant le transport. Nous soutenions que, sans aucun doute, cette pièce était précisément dans l'état où elle avait quitté l'atelier de Phœnixville, et qu'il suffisait de la remettre en ligne et de la maintenir en position; et à notre avis, la proposition de M. Birks était excellente.

M. HOLGATE.—A votre avis, cette déviation est-elle survenue dans cette membrure, après sa mise en position dans le pont?

M. DEANS.—Je ne le pense pas ainsi. Il existait nombre de cas similaires à celui-ci, mais présentant des flexions moins graves, au sujet desquelles

PARLEMENTAIRE No. 154 A.D. 1908.

M. Cooper avait donné une décision et il avait réglé ces questions sans en référer à notre bureau.

M. HOLGATE.—Antérieurement au fait en discussion ?

M. DEANS.—Antérieurement au fait en discussion, et peut-être aussi sub-séquemment.

M. HOLGATE.—M. Birks vous en a-t-il rendu compte ?

M. DEANS.—M. Birks ne m'a pas adressé de rapports à cet égard.

M. HOLGATE.—Comment avez-vous constaté le fait ?

M. DEANS.—C'est de M. McLure que je tiens ce détail.

M. HOLGATE.—A-t-on fait rapport sur quelque autre incident, entre le 8 août et le 29 août ?

M. DEANS.—Rien d'important.

M. HOLGATE.—Jusqu'au 29 ?

M. DEANS.—Jusqu'au 29, dans une lettre écrite au chantier même ici, le 27.

M. HOLGATE.—Cette lettre était-elle signée par M. Birks ?

M. DEANS.—Elle était signée par M. Yenser et renfermait une lettre de M. Birks.

M. HOLGATE.—M. Deans, au cours de sa déposition, M. McLure nous a donné un renseignement sur l'objet en discussion le 27, le 28 et le 29 août. Vous rappelez-vous si l'information transmise par M. Birks est similaire -- substance au renseignement apporté ici par M. McLure, au sujet de la condition des membrures en question ?

M. STUART.—Nous avons des copies de ces lettres.

M. HOLGATE.—Vous avez déposé un exemplaire d'une lettre de M. Yenser, en date du 27 août, ainsi qu'un exemplaire d'une lettre de M. Birks, datée du 28 août. Vous avez sans doute les originaux à Phœnixville ?

M. DEANS.—Nous avons les originaux à Phœnixville et ces exemplaires sont empruntés de notre livre de copies de lettres ici.

M. HOLGATE.—Relativement à la lettre de M. Yenser où il est question de 9-R et L, qu'avez-vous à dire ?

M. DEANS.—Il s'agit de 9-R et 8-R.

M. HOLGATE.—Ce serait donc tout simplement une erreur ?

M. DEANS.—Oui, une erreur de dactylographe.

M. HOLGATE.—Une erreur de dactylographe ?

M. DEANS.—Cette lettre avait été écrite au dactylographe.

M. HOLGATE.—Les indications données par M. Birks dans sa lettre sont-elles exactes ?

M. DEANS.—Oui, les indications de M. Birks sont parfaitement exactes. (Les lettres sont déposées et annexées au dossier, sous le titre de pièce No 58).

M. HOLGATE.—Vous rappelez-vous l'heure précise à laquelle vous avez reçu les lettres du 27 août ?

M. DEANS.—Si je ne me trompe, nous les avons reçues par le courrier ordinaire de Québec vers neuf heures et vingt ou neuf heures et demie, le jeudi matin, le 29 août.

M. HOLGATE.—Quand ces lettres vous ont-elles été remises en main propre ?

M. DEANS.—Immédiatement après leur arrivée au bureau.

M. HOLGATE.—Pourriez-vous nous dire quelle décision vous avez prise ?

M. DEANS.—J'ai immédiatement appelé en consultation M. P.-L. Szlapka, l'ingénieur, auteur des projets d'étude; M. William M. Reeves, surintendant général de la compagnie et M. E.-L. Edwards, inspecteur de la Compagnie du Chemin de fer et du Pont de Québec.

M. HOLGATE.—Quel a été le résultat de la consultation ?

M. DEANS.—Le résultat de la consultation, c'est que nous exprimions l'avis qu'il n'existait aucun danger immédiat ou possible en dernière analyse dans cette condition, et qu'il fallait communiquer par téléphone avec le bureau

au chantier, et en informer le personnel. D'après mes instructions, M. Milliken transmet ce message téléphonique vers dix heures et demie et je l'entendais dans la chambre voisine converser avec M. Yenser dans ce sens; et quand il eût terminé sa conversation avec M. Yenser, je dis à M. Milliken d'appeler M. Birks au téléphone, afin que je puisse converser avec lui et j'eus une conversation avec M. Birks à cet égard.

M. HOLGATE.—Quelle a été, en substance, cette conversation avec M. Birks ?

M. DEANS.—Je demandai d'abord à M. Birks s'il avait fait un nouvel examen des plates-bandes dont il nous avait transmis des croquis, dans sa lettre du 27. Il dit: "Nous avons observé ces plates-bandes, toute la journée hier, et nous n'y avons pas constaté d'autre mouvement." Il ajouta qu'il avait examiné le treillis et les tôles de renfort (battens) et que ces pièces ne trahissaient aucun signe de fatigue (yielding). Les rivets étaient bien serrés" et il ajouta: "Depuis que je vous ai adressé la lettre en question, nous avons fait un nouvel examen qui nous a convaincus que cette flexion toute entière existait dans cette plate-bande, au moment du montage. Nous avons constaté que le grand couvre-joint qui a été rivé en juin n'a manifesté aucun signe de mouvement ou de travail, soit dans la rivure soit dans la tôle, depuis son montage, et comme nous avons ajouté plus de 3,000,000 de livres depuis le mois de juin, je n'ai pas la moindre inquiétude au sujet de la condition de cette plate-bande et on peut en toute sécurité poursuivre les opérations du montage. Il dit: "Nous avons avancé la grue de montage et nous avons poussé les opérations du montage." Je lui demandai s'il avait informé M. Hoare de ces faits, et il nous répondit dans l'affirmative et que M. Hoare était venu sur le pont, le jour même ou avait eu lieu cet examen.

M. HOLGATE.—Avez-vous donné d'autres instructions à M. Birks par téléphone, à ce moment ?

M. DEANS.—J'ai simplement averti M. Birks de surveiller la plate-bande et de voir comment elle se comporterait: que nous étions à la veille de recevoir la visite de M. McLure qui avait vu M. Cooper, à New-York, et alors nous prendrions une décision à cet égard.

M. HOLGATE.—Au cours de cette conversation, M. Birks vous a-t-il informé qu'il avait fait des mesurages autres que ceux dont il est question dans sa lettre ?

M. DEANS.—J'ai supposé qu'il avait fait un fort soigneux examen de ces plates-bandes, car il m'a dit fort explicitement qu'il n'avait observé aucun mouvement dans les membrures, et alors je supposai qu'il avait dû faire un examen quelconque.

M. HOLGATE.—M. Birks a-t-il laissé quelques notes au sujet de nouveaux mesurages qu'il aurait effectués ?

M. DEANS.—La lettre qu'il nous adressa le 28 août, est celle-là même à laquelle il faisait allusion.

M. HOLGATE.—Est-ce là le dernier écrit laissé par M. Birks, au sujet de ces embarras ?

M. DEANS.—C'est le dernier document qu'il a laissé au sujet de ces membrures.

M. HOLGATE.—M. Deans, avez-vous trouvé probantes les conclusions de M. Birks au sujet de la condition de ces membrures, lors de leur mise en place dans la structure ?

M. DEANS.—À notre avis, les explications de M. Birks sur la condition de cette plate-bande, lors de sa mise en place dans le pont, venait de ce que, dans toutes ses courses sur le pont, il n'avait pas observé la chose; cela tenait aussi à ce qu'au mois de juin on avait fait le rivetage d'une plaque de fort grande dimension, qui n'avait pas paru travailler ni donner signe de fatigue, depuis le mois de juin.

M. HOLGATE.—De quelle plaque s'agit-il ?

PARLEMENTAIRE No. 154 A.D. 1908.

M. DEANS.—Il s'agit de la plaque manie de couvre-joint (spliced plate) entre 8 et 9-L, plate-bande du bras d'ancrage. M. Birks avait conclu qu'une partie considérable de cette ondulation (wave) se trouvait dans les âmes (webs) de la pièce, lors de son montage.

Le professeur GALBRAITH.—C'était au mois de juin ?

M. DEANS.—En juin, 1907.

M. HOLGATE.—En présence des dépositions de témoins affirmant que M. Kinloch, M. McLure et M. Clark se rappellent la condition de cette membrure, lors de sa mise en position dans le pont et que M. Kinloch, M. McLure et M. Clark avaient communiqué ce renseignement à M. Birks, pensez-vous, M. Deans, que le renseignement donné par M. Birks était exact ?

M. DEANS.—La situation où se trouvait ce couvre-joint, à l'époque où M. Birks écrivit cette lettre du 28 août, le fait qu'elle avait été rivée en juin et qu'on avait ajouté 3,000,000 de livres de matériaux, tout cela, dis-je, autorisait M. Birks à croire qu'il se trouvait en présence d'un fait réel qui lui permettait d'affirmer l'existence de quelque pli dans cette plate-bande, au moment de son rivetage, bien que ces trois messieurs fussent d'avis qu'elle était absolument rectiligne (straight).

Le professeur GALBRAITH.—Voulez-vous dire qu'on avait ajouté 3,000,000 de livres de matériaux au pont ?

M. DEANS.—Oui, au pont même. M. Birks avait bien le droit de conclure à l'existence de quelque pli dans la plate-bande en question, au moment de son montage.

Le professeur KERRY.—Ainsi, à votre connaissance, M. Birks n'avait pas de preuve positive à l'appui de sa conclusion, et cette conclusion reposait sur l'argument tiré de l'apparence extérieure de la plate-bande en question à l'époque où on l'avait rivée ?

M. DEANS.—Oui, sa conclusion, je n'en doute pas, reposait sur le fait que la plate-bande munie de couvre-joint (spliced plate) avait été rivée à cette époque ; que le pli de la plate-bande s'étendait jusqu'au couvre-joint, en-dessous de la tôle munie de couvre-joint, et que pas un seul de ces rivets n'avait paru travailler, depuis qu'on avait fait l'assemblage (splice). A mon avis, ce sont là les seuls faits sur lesquels il s'appuyait.

M. HOLGATE.—Alors M. Deans, en discutant avec M. Szlapka et autres l'objet même de la lettre de M. Yenser et des deux lettres de M. Birks, quelles sont les considérations qui vous ont porté à décider de donner les instructions en question à M. Yenser ?

M. DEANS.—M. Szlapka prit à peu près une demi-heure ou trois-quarts d'heure pour déterminer les charges (loading) que supportait cette plate-bande et il constata que cette plate-bande supportait environ les trois quarts de sa charge totale. Alors je fis venir M. Edwards, afin de le questionner touchant ses notes d'inspection au sujet de la condition de ces plates-bandes, à la sortie de l'atelier, et je constatai que certaines membrures avaient des ondulations dans leurs âmes, mais les valeurs précises (quantities) ne figuraient pas dans son livre de notes. Je fis aussi venir le surintendant des ateliers et il confirma les mêmes faits. Alors, voici à quelles conclusions nous nous arrêtâmes : bien que ce fut là une chose qu'il faudrait rectifier, comme nombre d'autres questions, l'affaire ne semblait pas de bien haute gravité pour le moment ; et sachant, à cette époque, que nous allions entamer une conférence avec M. Cooper et M. McLure, nous décidâmes d'ajourner toute décision définitive jusqu'après cette conférence. D'après mes souvenirs, voilà ce que nous pensions, à cette époque.

M. HOLGATE.—Quel est le dernier rapport sur l'état d'avancement des travaux que vous avez reçu du chantier (field) avant la réception des lettres que vous avez produites pièce No 58 ?

M. DEANS.—Le 23 et le 24 août, on nous transmit du chantier même les élévations, l'alignement et la position de la colonne centrale et du montant de rive, et cela nous indiquait que la structure dans son ensemble se comportait

comme nous étions en lieu de l'attendre d'après nos calculs et le projet d'étude; en réalité, le résultat répondait si parfaitement à nos prévisions que j'écrivis au contremaître pour accuser réception de ce rapport, trois jours avant l'accident, ce qui indiquait l'excellente condition où se trouvait toute la structure dans son ensemble à cette époque. J'ai ici l'original de cette lettre que je veux remettre à la commission.

M. HOLGATE.—Veuillez donner lecture de cette lettre et nous l'annexerons au dossier.

M. DEANS.—(lisant)

Phoenixville, 23 août, 1907.

B. A. YENSER,

New Liverpool, Québec, P.Q., Canada.

CHER MONSIEUR.—Relativement à votre rapport de chantier No 19, nous savons que vous apprendrez avec intérêt le résultat des calculs de vérification du bureau.

| Le chantier exprime l'élévation. | Le Bureau. | |
|----------------------------------|-----------------------------|---------------------|
| Dessous de P-1, | moyenne $19\frac{1}{8}$ " | $18\frac{3}{4}$ ". |
| Pied de T-O-O, | moyenne $25\frac{15}{16}$ " | $24\frac{1}{16}$ ". |

Il doit nécessairement exister quelque divergence entre les chiffres du bureau et les faits réels existants au chantier. Le poids du plancher en bois, poids établi hypothétiquement au bureau à 1500 livres, par pied linéaire, pour tout le tablier y compris le dernier panneau monté, ce poids est excessif sans doute et il est naturel que les résultats du bureau soient inférieurs aux chiffres réellement constatés sur le chantier de montage. C'est là une vérification tout à fait satisfaisante.

JNO. STERLING DEANS,

Ingénieur-en-chef.

P.S.—Nous n'aurons pas besoin d'autres mesurages pour la position longitudinale, avant d'en venir au montant central.—J. S. D.

M. HOLGATE.—Vous attendiez M. McLure, le 29, dites-vous? Quand est-il arrivé à Phoenixville?

M. DEANS.—A la suite de notre conversation avec M. Yenser et M. Birks au téléphone, dans la matinée du 29 août, vers dix heures et demie, j'allai à Philadelphie, sur le train de onze heures et neuf minutes et revins à Phoenixville, vers les trois heures. A ce moment ou immédiatement après, je reçus un message du bureau de M. Cooper, m'informant que M. McLure serait à notre bureau, à cinq heures. Je donnai alors avis à M. Szlapka, l'ingénieur, auteur des plans d'étude et à M. Milliken, surintendant du montage, de se rendre au bureau et d'y attendre l'arrivée de M. McLure. Celui-ci arriva au bureau à cinq heures et rendit compte de son entrevue avec M. Cooper. Je lui demandai si M. Cooper lui avait donné de nouvelles instructions, et il me répondit dans la négative; M. Cooper tenait évidemment à étudier davantage la question. Je lui demandai s'il avait fait quelque calcul là-bas; il me répondit dans la négative, disant qu'il n'en avait pas eu le temps.

Le professeur GALBRAITH.—Vous lui avez demandé s'il avait fait quelque chiffres?

M. DEANS.—Quelques calculs.

Le professeur GALBRAITH.—Si M. Cooper l'avait fait?

M. DEANS.—Il répondit dans la négative, vu que le temps manquait; il s'était contenté de lui dire de se rendre à Phoenixville.

M. HOLGATE.—Jusque-là, s'était-il échangé quelque communication entre M. Cooper et Phoenixville, le jour en question?

M. DEANS.—Tout simplement ce message—le message que M. McLure a déposé—je n'en ai pas d'exemplaire, nous notifiant avis que M. McLure serait là.

M. HOLGATE.—Il n'y a pas eu de communications par téléphone?

PARLEMENTAIRE No. 154 A.D. 1908.

M. DEANS.—Ni message téléphonique, ni message télégraphique, ni lettre.

M. HOLGATE.—Réellement ?

M. DEANS.—Au cours de cette discussion, M. McLure dit qu'il avait reçu de M. Birks un dépêche l'informant qu'il avait fait un nouvel examen des plates-bandes et qu'il lui avait adressé une lettre qui arriverait à Phoenixville, le vendredi matin. Notre discussion se serait probablement prolongée davantage, sans cette lettre dont nous attendions l'arrivée.

M. HOLGATE.—Cette lettre est-elle au dossier ?

M. DEANS.—Elle est en date du 28 août.

M. HOLGATE.—Et elle fait partie de la pièce No 58 ?

M. DEANS.—Oui, monsieur. M. McLure quitta le bureau vers cinq heures et demie ; or, un quart d'heure après son départ, nous reçûmes de Québec un appel dont il nous fut difficile de bien saisir le sens, et malgré tous les efforts de Waitneight à cette extrémité-ci de la ligne téléphonique, unis à nos propres efforts, par l'entremise du gérant de la cie téléphonique à notre extrémité, nous ne réüssîmes à correspondre avec Québec, que vers sept heures moins dix minutes, à partir de six heures moins le quart. C'est alors qu'on nous apprit l'éroulement du pont.

Le professeur GALBRAITH.—A partir de cinq heures et quart ?

M. DEANS.—Nous reçûmes un appel de Québec, à six heures moins le quart. Cet appel était si faible que M. Milliken qui était allé au téléphone ne put réussir à saisir le sens du message. M. Waitneight essaya et comme il ne réüssissait pas à obtenir la correspondance, je demandai au directeur, à notre extrémité de la ligne, d'essayer d'établir la correspondance, et ce n'est qu'à sept heures et dix, si je ne me trompe, que ses efforts aboutirent.

M. HOLGATE.—Au cours de la conférence après l'arrivée de M. McLure, avez-vous pris quelque décision ?

M. DEANS.—Non, monsieur. La discussion est demeurée inachevée.

Le professeur GALBRAITH.—Vous attendiez cette lettre ?

M. DEANS.—Oui, nous attendions cette autre lettre qui devait nous apporter, le lendemain matin, quelque renseignement important.

M. HOLGATE.—S'est-il échangé quelques communications entre M. Cooper et la Phoenixville Bridge Company, depuis le jour de l'accident ?

M. DEANS.—Pas la moindre communication.

M. HOLGATE.—Avez-vous reçu de M. Cooper quelque communication portant sur ces incidents ?

M. DEANS.—Aucune communication. Ces documents (faisant allusion à trois liasses d'impressions sur fond bleu) sont les propres notes de M. Birks.

M. HOLGATE.—Voudriez-vous les déposer et nous en décrire la nature ?

M. DEANS.—Le petit agenda avec impressions sur fond bleu ayant pour titre "Notes relatives au montage du pont de Québec" contenant 77 pages ainsi que les impressions sur fond bleu (page 1 à 5), se rattachant au montage de la grande grue, embrassent tous les détails des opérations du montage, et ce sont les notes que M. Birks, l'ingénieur du montage, a utilisés.

M. HOLGATE.—Est-ce la copie dont s'est réellement servi M. Birks ?

M. DEANS.—C'est l'exemplaire même utilisé par M. Birks au chantier. Ce sont là les instructions transmises du bureau même de Phoenixville, pour les besoins du montage.

(Les impressions sur fond bleu sont déposées et annexées au dossier, comme pièce No 60).

Le témoin se retire.

M. MILLIKEN est rappelé.

M. HOLGATE.—M. Milliken, nous vous avons demandé un état indiquant la situation de chaque joint rivé, tel qu'il existait, le 29 août. Avez-vous réussi à obtenir ce renseignement ?

M. MILLIKEN.—Voici (produisant un papier) un document indiquant la condition de la rivure de chantier, le 29 août, sur les bras d'ancrage et de console.

M. HOLGATE.—Et d'après votre connaissance, ce document est complet?

M. MILLIKEN.—Oui, ce document est complet. Il a été préparé par M. Kinloch et par M. McLure et en autant que j'en puis juger, il est complet.

M. HOLGATE.—Vous l'avez parcouru ?

M. MILLIKEN.—Oui, monsieur.

M. HOLGATE.—Et d'après votre connaissance de l'ouvrage, vous croyez que ce document est complet ?

M. MILLIKEN.—Oui, monsieur.

Le témoin se retire.

M. McLURE est rappelé.

M. HOLGATE.—Connaissez-vous familièrement le document que M. Milliken vient de déposer ?

M. McLURE.—Oui, je l'ai moi-même confectionné.

M. HOLGATE.—Est-il exact ?

M. McLURE.—Oui, en autant que j'en puis juger, il est exact.

M. HOLGATE.—Est-ce l'information la plus authentique qu'on puisse se procurer à cet égard, pour le moment ?

M. McLURE.—C'est l'information la plus authentique qu'il soit possible de se procurer, à moins que M. Kinloch ne soit en mesure d'y apporter quelque rectification.

Le témoin se retire.

M. KINLOCH est rappelé.

M. HOLGATE.—Connaissez-vous familièrement le document déposé par M. Milliken, au sujet de la condition de la rivure, le 29 août ?

M. KINLOCH.—Oui, monsieur.

M. HOLGATE.—Est-il exact ?

M. KINLOCH.—Oui.

M. HOLGATE.—Serait-il possible d'obtenir des renseignements plus exacts que ceux contenus dans ce document ?

M. KINLOCH.—Non, monsieur.

(Le document est déposé et annexé au dossier, comme pièce No 61).

Le témoin se retire.

M. MILLIKEN est rappelé.

M. HOLGATE.—M. Milliken, avez-vous le renseignement que nous vous avons demandé, renseignement indiquant la position de la locomotive et des wagons, celle de la grue et de tous les matériaux de montage ou des matériaux utilisés pour le montage, qui se trouvaient sur la travée de cantilever, le 29 août ?

M. MILLIKEN.—J'ai quelques renseignements obtenus de ceux qui étaient au pont ou sur le pont, le 29 août.

M. HOLGATE.—A votre avis, ce renseignement est-il exact ?

M. MILLIKEN.—Oui, monsieur.

M. HOLGATE.—Pourriez-vous condenser ces renseignements et les disposer sous forme de diagramme, afin que nous puissions bien nous rendre compte de la position réelle de ces pesanteurs ?

PARLEMENTAIRE No. 154 A.D. 1908.

M. MILLIKEN.—Oui, monsieur.

M. HOLGATE.—Voudriez-vous préparer ce document ?

M. MILLIKEN.—Oui, monsieur.

M. HOLGATE.—Il suffirait que ce document nous fût transmis au complet, lorsque nous discuterons la question avec M. Szlapka ?

M. MILLIKEN.—C'est parfait, monsieur ; je le ferai dresser et compléter en temps utile.

M. HOLGATE.—Désirez-vous présenter des observations sur quelques autres questions ?

M. MILLIKEN.—Non, je n'ai aucune autre observation à faire, sauf relativement à cette cuirasse (shell) qui a été avariée dans l'accident survenu sur le chemin de fer Delaware et Hudson.

M. HOLGATE.—Voudriez-vous bien nous dire ce que vous entendez par cette cuirasse (shell) ?

M. MILLIKEN.—Il s'agit de la cuirasse (shell) ou du bouclier (shield) couvrant les barres sur la pile d'ancrage.

M. HOLGATE.—Est-ce que cette pièce fait partie de la charpente de la structure ?

M. MILLIKEN.—Non, monsieur, elle est tout à fait indépendante de la charpente.

M. HOLGATE.—Ainsi, l'accident en question n'a nullement influé sur la structure elle-même ?

M. MILLIKEN.—Nullement. Il s'agit tout simplement d'une cuirasse couvrant les barres d'ancrage. C'est plutôt une pièce décorative, à l'extrémité du pont.

Le professeur GALBRAITH.—C'est un détail d'architecture (architectural feature) et non pas un détail de construction mécanique (engineering) ?

M. MILLIKEN.—Précisément.

Le professeur GALBRAITH.—Veuillez nous décrire cet accident ?

M. MILLIKEN.—Il s'agit tout simplement de la flexion d'un ou deux panneaux de croisillons (lacing) entre les plaques comprenant la cuirasse (shell).

M. HOLGATE.—En réalité, a-t-on fait les réfections voulues à ces panneaux, avant leur mise en place dans le pont ?

M. MILLIKEN.—Oui, monsieur. J'ai quelques correspondances se rattachant à l'accident arrivé à la cuirasse et j'en passerai quelques exemplaires à la Commission.

M. HOLGATE.—Possédez-vous quelque autre correspondance ou lettres se rattachant à l'accident en question ?

M. MILLIKEN.—Non, monsieur.

M. HOLGATE.—Nous désirerions, M. Stuart, examiner ce livre de copies de lettres échangées entre le bureau et le pont, afin de constater s'il s'y rencontre quelque document intéressant la question.

M. STUART.—Nous vous remettons ce livre. Je ne tiens pas à en faire le dépôt, pour les raisons que j'ai déjà alléguées ; mais, s'il est quelques lettres que vous désiriez annexer au dossier, nous en ferons le dépôt. M. Deans est à l'hôtel et il vous transmettra ce livre.

Le témoin (M. Milliken) se retire.

M. CUDWORTH est rappelé.

M. HOLGATE.—Hier, M. Cudworth, nous vous avons demandé quelques renseignements. Vous pourriez déposer, à titre de pièce No 62, ces trois documents (faisant allusion aux documents produits par M. Cudworth), et nous en faire connaître la substance.

M. CUDWORTH.—Le premier document est un croquis indiquant la méthode employée pour les mesurages effectués, le 17 septembre, 1907, entre la pile d'ancrage et la maîtresse pile, bras d'ancrage sud. Le deuxième est un dessin indiquant la position des chevilles de 24 pouces, le 27 septembre, 1905.

Le troisième est une photographie indiquant l'état d'avancement des travaux de montage, à la fin de la saison 1906.

(Le croquis, le dessin et la photographie sont déposés et annexés au dossier, comme pièce No 62).

Le professeur GALBRAITH.—Nous vous avons demandé de produire un état touchant la sensibilité (*delicacy*) des instruments que vous avez employés pour ce travail. Allez-vous obtenir ce document ?

M. CUDWORTH.—Oui, monsieur. Je dépose aussi un diagramme des pressions de vent enregistrées, diagramme qui doit faire suite à ceux déjà déposés, comme pièce No 56.

Le témoin se retire.

M. HOARE est rappelé.

M. HOLGATE.—En relisant le texte de votre déposition, nous avons cru observer quelques contradictions ; or, comme nous avons discuté ces questions et que nous vous avons suggéré de relire le texte de votre propre déposition, observant qu'il se présenterait probablement à votre esprit quelques autres faits, nous désirons savoir ce que vous avez à ajouter sur les objets que nous avons signalés à votre attention ; et si vous vouliez bien nous faire un exposé embrassant tout ce qui peut vous paraître contradictoire dans ce témoignage, nous vous en saurions gré.

M. HOARE.—Je constate, après plus ample examen, qu'il m'est échappé quelques inexactitudes en matière de dates, touchant mes agissements à certaines dates antérieures à l'accident. Ayant consulté certaines notes et étudié de nouveau la question, j'ai confié au papier un narré qui me semble parfaitement exact. Puis-je en donner lecture ?

M. HOLGATE.—Veuillez le faire, s'il vous plaît.

M. HOARE.—(lisant). C'est le mardi soir que, pour la première fois j'ai été informé de la déflexion de la plate-bande A-9-L. alors que M. McLure vint à mon domicile et m'apporta un croquis de la membrure A-9-L. bras d'ancrage.

L'affaire me parut importante, mais sans gravité, et je donnai ordre de faire un soigneux examen de tout le pont, surtout de toutes les plates-bandes, montants, barres latérales et de la maîtresse pile, et de prendre les niveaux jusqu'à cette dernière.

Le mercredi matin, je me rendis au pont et M. McLure ainsi que M. Kinloch m'informèrent qu'ils avaient examiné toutes les plates-bandes, M. McLure ayant examiné les plates-bandes supérieures et M. Kinloch, les plates-bandes inférieures, mais qu'aucune de ces membrures n'indiquait de déviation de la normale, sauf la membrure, A-9-L. bras d'ancrage et 8 et 9 bras de console. Ils m'affirmèrent en outre que seuls les croisillons (*lacing*) donnaient signe de fatigue (*strained*), quand on les sondait au marteau ; que les montants (*posts*) étaient en parfaite condition et ne trahissaient aucun signe de fatigue ; que les diagonales ne déviaient pas de la normale. Je leur demandai en outre, s'ils avaient la certitude que toutes les autres plates-bandes fussent en ligne et si les latérales inférieures avaient fléchi ou si elles trahissaient quelque chose d'anormal aux assemblages avec les plates-bandes. M. Kinloch répondit qu'il avait visité ces parties du pont et que tout était en parfaite condition. (O.K.)

On m'informa en outre que M. Cudworth avait pris les niveaux du pont et que ces niveaux correspondaient parfaitement avec les calculs théoriques touchant les positions prévues, dès que le pont supporterait sa charge du moment.

Ces faits me convainquirent qu'il n'existait pas de danger réel et au demeurant, l'idée de danger ne s'est jamais présentée à mon esprit. J'estimai

PARLEMENTAIRE No. 154 A.D. 1908.

la chose d'importance, comme nécessitant probablement des réfections de nature à entraîner certains retards possibles, mais jamais l'idée de l'écroulement du pont ne m'est venue à la pensée.

On m'a demandé de faire un exact exposé de mes mouvements, à partir du lundi, le 26, jusqu'au jeudi, le 29 août inclusivement. Après y avoir profondément réfléchi et examiné tous les documents qu'il m'a été possible de consulter, voici les faits que j'ai constatés :

Le lundi, 26 août.—Au bureau à Québec. Appelé McLure au téléphone, afin de savoir ce qui se passait au pont. Reçu réponse que, vu l'absence de nombre de monteurs, il n'y aurait pas de montage ce jour-là. Dans l'après-midi, je suis allé au Cap Rouge.

Le mardi, 27 août.—Au bureau, toute la journée, à faire les préparations voulues pour l'assemblée annuelle. McLure m'appela au téléphone à quatre heures et demie de l'après-midi, pour me dire qu'il me verrait au cours de la soirée, vu qu'il avait quelque chose de spécial à discuter.

Le mercredi, 28 août.—J'ai passé toute la journée au pont, arrivant entre dix ou dix heures et demie du matin et le quittant, à quatre heures de l'après-midi, alors qu'on m'informa, avant mon départ, qu'aucun changement ne s'était manifesté dans la plate-bande A-9-L et dans nulle autre partie du pont. Je n'éprouvais aucune inquiétude au sujet du pont.

Le jeudi, 29 août.—Je suis demeuré au bureau jusqu'à une heure de l'après-midi. Je suis allé au Cap Rouge, où j'ai passé l'après-midi. Je suis revenu chez moi, vers six heures de relevée, alors que j'appris l'écroulement du pont. Dans l'après-midi, je reçus une dépêche de M. Deans me disant que la flexion dans la pièce en question existait depuis longtemps, ce qui me rassura encore davantage.

M. STUART.—M. Hoare devrait ajouter qu'il y a eu malentendu de sa part et que la plate-bande en question était la plate-bande du bras de console.

M. HOARE.—Cette dépêche figure déjà au dossier. Je n'ai compris qu'il était question de l'autre plate-bande que lorsque M. Deans vint ici.

En réponse à M. Kerry, touchant les événements survenus le 29 août, je dois dire que M. Kinloch m'appela au téléphone vers les neuf heures de l'avant-midi, pour m'apprendre que les travaux étaient suspendus, par suite de la mort accidentelle d'un ouvrier. Il me pria d'en informer M. McLure à l'hôpital et de lui dire de ne pas s'inquiéter au sujet de sa besogne, ce jour-là. M. Kerry m'a demandé de rendre compte surtout des événements survenus le 20, et quand j'ai fait ma déposition hier, je n'ai guère été précis à cet égard.

M. HOLGATE.—Vous avez dit, dans votre déposition, hier, que vous n'avez pas personnellement examiné la plate-bande 9-L. Pouvez-vous nous éclairer sur ce point?

M. HOARE.—Ayant pleinement confiance en MM. McLure et Kinloch, je me reposais absolument sur eux du soin de faire des recherches en pareille matière. Pour atteindre moi-même cette membrure du pont, il m'aurait fallu déployer un grand effort physique et m'exposer à un grave danger, à moins de s'être habitué à ce genre de travail par une pratique journalière. Les inspecteurs étaient spécialement chargés de cette besogne et s'il m'eût fallu gravir, afin de m'assurer de chaque détail dans la charpente métallique du pont, autant aurait-il valu me faire inspecteur moi-même et me dispenser des services de ces fonctionnaires. Ma besogne était de nature plus générale, chargé que j'étais de surveiller les affaires de la compagnie et de veiller à ce que l'ouvrage s'exécutât conformément aux contrats et aux devis et à m'assurer que les inspecteurs au pont même et à Phœnixville s'acquittaient fidèlement de ces devoirs, de temps à autre, tout en me donnant les renseignements voulus

pour la direction convenable des travaux ainsi que l'évaluation mensuelle pour les paiements, basée sur l'avancement des travaux.

M. HOLGATE.—M. Hoare, ces paiements effectués d'après l'avancement des travaux étaient-ils attestés par vous ?

M. HOARE.—Oui, monsieur.

M. HOLGATE.—Quelle autre personne autorisée faisait-elle une inspection avant qu'on effectuât ces paiements certifiés par vous ?

M. HOARE.—Un certain M. Tomney représentait le gouvernement, à Phoenixville.

M. HOLGATE.—Qui représentait le gouvernement, au pont de Québec ?

M. HOARE.—M. Johnston.

M. HOLGATE.—Je tiens à savoir si les certificats de M. Tomney et de M. Johnston étaient nécessaires pour que vos certificats de paiements fussent valables : c'est tout ce que je veux savoir.

M. HOARE.—Non, ces certificats ne m'étaient pas soumis : ces certificats étaient nécessaires au gouvernement fédéral pour la vérification des miens.

M. HOLGATE.—Leurs certificats étaient nécessaires pour les paiements à faire à la Phoenix Bridge Company ?

M. HOARE.—Oui, monsieur.

M. HOLGATE.—C'est là votre interprétation ?

M. HOARE.—Parfaitement.

La commission remet la suite de ses travaux jusqu'à sa réunion à Ottawa, le jeudi, 26 septembre.

SUPPLÉMENT À LA DÉPOSITION DE M. DEANS

QUÉBEC, le 27 septembre, 1907.

Par ordre de la Commission, M. Deans dicte le précis qui suit, sur les méthodes adoptées dans la rédaction du projet d'étude et des dessins ainsi que pour le montage du pont de Québec, et cela à titre de complément de sa déposition assermentée :

Etudes.—Lorsqu'on mit à l'étude la question de la construction de ce pont dans ses détails, on eût bientôt acquis la certitude que le montage serait de beaucoup la partie la plus importante de la construction et que du succès de cette opération dépendrait la sécurité des travaux exécutés. A cet égard on se livra à des études sur les travaux exécutés par le passé dans le montage des ponts en console (cantilever) et après mûre délibération, on décida qu'en vue d'assurer une absolue sécurité, il fallait prendre une orientation nouvelle, en s'écartant des plans appliqués dans les ouvrages exécutés antérieurement. C'est à ces études préliminaires et à l'élaboration de ces projets que huit ou dix ingénieurs et dessinateurs ont consacré la plus grande partie de trois années.

Détails d'atelier (shop details).—En faisant l'étude des diverses parties de détail de la structure, on a visé à tracer tous les assemblages et les détails de chantier de manière à faciliter le montage et à assurer la sécurité de cette partie des ouvrages. Ces détails ont été l'objet d'une attention toute spéciale, sans égard au prix, car nous comprenions parfaitement que le chiffre de la dépense, en pareille matière, ne devait pas entrer en ligne de compte. Dans ce but, on a fait les assemblages avec double boulon d'articulation aux nœuds de panneaux et les pièces de raccord rivées ont été disposées de manière à ce qu'il fût possible de compléter un panneau tout entier, avant de procéder au montage du panneau suivant. Les détails ont été disposés de façon à ce que, au fur et à mesure qu'on complétait un panneau, il fût possible de faire la mise en place définitive des entretoisements, tant les entretoises horizontales

PARLEMENTAIRE No. 154 A.D. 1908.

supérieures et inférieures (upper and lower horizontal bracing) que l'entretoisement transversal (traverse bracing).

Echafaudages.—La travée du bras d'ancrage (anchor arm span), de 500 pieds de longueur, d'environ 96 pieds de hauteur à l'extrémité de rive et de 315 pieds de hauteur à la maîtresse pile, étant une charpente avec ses membrures différant sensiblement en longueur, au moment de son montage, de ce qu'elles devaient être dans le pont définitivement parachevé, il fallut nécessairement effectuer le montage de cette travée d'ancrage comme une charpente brisée aux principaux joints. Afin de rendre possible le montage de cette charpente, il était nécessaire de l'établir sur des échafaudages qui ne tasseraient (settle) pas d'une manière sensible sous la charge imposée et qui faciliteraient, moyennant l'emploi de leviers, l'élévation des centres articulés jusqu'à des points fixes. Cette considération, ajoutée à une autre considération, le besoin de parer à toutes les chances d'incendie, nous décida à adopter les échafaudages en acier, pour supporter la superstructure métallique; les seuls échafaudages en bois utilisés étant la portion centrale, dont nous avons besoin provisoirement, afin de porter les longrines et les rails de service pour le transport des matériaux et du métal destinés au montage. Les fondations de ces échafaudages en acier reposaient sur un grillage composé de trois à cinq cours de lourdes pièces de bois aplanies et dont l'horizontalité avait été déterminée avec précision au niveau. Avant de mettre en place ces pièces de bois, nous avons fait examiner les fondations par des ingénieurs experts en matière de fondations. Les soins apportés à la mise en place de ces assises aboutirent à d'excellents résultats: car, il ne s'est produit aucun tassement de quelque importance durant le montage de la travée d'ancrage. Immédiatement sous la semelle inférieure aux nœuds des panneaux, on avait posé des coins d'acier (steel blocking), reposant sur la partie supérieure des échafaudages et ces coins étaient disposés de façon à permettre de soulever ou d'abaisser facilement le nœud de panneau, au moyen de leviers (jacks). Les blocs étaient, en outre, disposés de telle manière que le mouvement dans le sens longitudinal, provoqué par les variations atmosphériques, etc., pouvait facilement avoir lieu, sans causer de voilure ou de déformation des poutres.

Grucs de montage (travellers).—La principale innovation introduite relativement à la pratique antérieure se rattache au type de la grue de montage. Par le passé, les ingénieurs ont employé ce qu'on est convenu d'appeler la grue intérieure (inside traveller) roulant entre les fermes (trusses) et reposant directement sur le tablier (floor system). Ce type de grue faisait obstacle au montage complet de chaque panneau, l'entretoisement (bracing) compris, avant que la grue fût avancée d'une travée. Pour cette raison fort importante, la grue de montage utilisée à Québec est ce qu'on appelle grue de montage extérieure (outside traveller) enveloppant entièrement l'ossature métallique et reposant sur les échafaudages durant le montage du bras d'ancrage (anchor arm) et sur des poutres à encorbellement suspendues aux articulations de la semelle inférieure, au cours du montage du bras de console (cantilever arm).

Ce type de grue de montage, bien que beaucoup plus coûteux, a rendu possible la mise en place définitive de chaque panneau dans l'ordre voulu, tous les entretoisements compris, et cela de manière à assurer la plus entière sécurité. Pour le montage de la travée suspendue, on a utilisé une grue de moindre dimension, roulant sur les plates-bandes supérieures de la travée. Cette grue a permis de faire la mise en place définitive de chaque panneau, avant d'avancer la grue au panneau suivant. La garniture de la grue demandait des poulies de palan, des roues, des chaînes et des moteurs de dimensions bien supérieures à tout ce qu'on avait employé jusque-là; des essais réels de ces appareils se sont effectués et le tout a été soigneusement fait d'après des

modèles approuvés dans notre bureau d'ingénieurs. Les grues de montage elles-mêmes ont été construites d'après des projets d'étude et des calculs tout aussi soigneux que ceux dressés pour le pont même et elles ont été l'objet d'une inspection tout aussi minutieuse dans les ateliers ; en outre, on a employé des matériaux de première qualité pour la construction de ces machines.

Energie.—La question de la force motrice à employer a aussi été l'objet d'une étude approfondie et il fut décidé d'employer l'énergie électrique. Les chances d'incendie furent ainsi atténuées ; en outre, ce genre d'énergie offrait plus de sécurité, vu que les travaux de montage devaient se poursuivre au cours de l'hiver, à la fin de chaque campagne. L'énergie électrique fut employée non-seulement pour les quatre treuils de 125 forces de chevaux-vapeur utilisés sur la grande grue et les deux treuils de 55 chevaux-vapeur employés sur la petite grue, mais encore pour toutes les autres machines employées au pont ; en outre, on utilisa cette énergie pour le fonctionnement des compresseurs pour le rivetage, l'alésage, la perforation, etc., de façon à éliminer entièrement l'usage du feu dans le montage du pont, sauf pour les rivets posés à chaud. Pour cette construction, l'énergie électrique a été employée dans une plus large mesure qu'on ne l'avait fait dans les ouvrages construits antérieurement et les résultats ont prouvé qu'elle l'emportait sur la vapeur. L'énergie électrique a été fournie par la Cie d'Electricité Canadienne (Canadian Electric Company) qui la délivrait à une station secondaire au pont, par courant alternatif de 2,200 volts transformés ensuite par générateur de 175 Kilowatts en courant continu de 550 volts, pour l'usage des moteurs sur le pont.

Appareils de montage.—La nature gigantesque de cet ouvrage et les dimensions de certaines pièces dont le poids atteignait même 100 tonnes, avaient rendu impossible l'emploi des méthodes ordinaires de manutention et par conséquent, nous avons tracé d'avance les modèles des appareils de montage pour la manutention de toutes les pièces, munies de tous leurs assemblages de tôles, cornières et boulons d'articulation, avec les chaînes de treuils. Ces appareils de levage ont été l'objet d'une soigneuse étude, au service de montage, et ils ont, en outre, été scrupuleusement vérifiés au bureau des ingénieurs, chargés des plans d'étude, et pas un seul de ces appareils n'a trahi le moindre signe de faiblesse, au cours du montage du pont.

Chantiers ou dépôts (Storage yards).—Afin d'obvier à toute interruption dans le montage et pour parer aux retards occasionnés par les accidents au cours du transport, etc., on avait établi des chantiers ou dépôts (storage yards), au voisinage de chaque extrémité du pont. Ces chantiers, de 67 pieds de largeur sur 1,000 pieds de longueur, étaient desservis par deux grues électriques de 65 chevaux-vapeur. Ces dépôts ou magasins pouvaient contenir environ 12,000 tonnes de matériaux et offraient en outre suffisamment d'espace pour qu'il fut possible de faire l'assemblage des barres à œils en panneaux complets prêts pour le montage et d'attacher les appareils aux autres pièces, avant leur transport au pont même, pour y être mises en place.

Programme de montage.—Pour obvier, autant que faire se peut, à la nécessité où aurait pu se trouver le contremaître de montage d'user de sa discrétion relativement aux opérations de montage, on rédigea un programme au bureau même, environ un an avant la mise en marche réelle des travaux et ce programme fut rédigé par le service du montage, en collaboration avec le service des ingénieurs (engineering department) ; on arrêta chaque détail, chaque opération de la grue de montage et des treuils ou appareils de levage mécanique ; on rédigea les instructions les plus circonstanciées sur les divers modes d'attache et relativement au mode de chargement des matériaux sur les wagons, aux chantiers (storage yards). Ce programme indiquait aussi

PARLEMENTAIRE No. 154 A.D. 1908.

par le menu les systèmes de poulies ou de chaînes de treuils qu'il fallait attacher pour la manutention de chaque pièce, le mode d'élévation mécanique de chaque pièce soulevée du wagon même, ainsi que le mode de descente de la pièce, pour sa mise en place définitive et son assemblage. Tout ce programme était tracé en termes fort lucides dans les impressions sur fond bleu (blue prints), qu'on remettait au contremaître chef, au contremaître adjoint et aux ingénieurs. Ces instructions embrassaient chaque opération, à partir de la mise en place du premier membre jusqu'au parachèvement de l'ouvrage dans son ensemble et il comprenait chaque pièce de la structure. Il est souverainement intéressant de constater que ce programme a parfaitement fonctionné et grâce à l'expérience acquise au cours des travaux du côté sud, on n'a apporté à l'exécution des ouvrages du côté nord que quelques modifications de légère importance.

Dispositions spéciales.—Des graphiques de déflexions et des diagrammes indiquant la position de tous les points d'articulation (pin points), l'alignement, la position des grands montants (main posts) et des montants extrêmes (end posts) ont été dressés par l'ingénieur du chantier (field engineer), puis on expédiait des notes à cet égard au bureau de Phoenixville, ainsi qu'à l'ingénieur consultant; on transmettait, en outre, ces rapports, à la suite de l'avancement de la grue de montage (traveller) de panneau en panneau et cela durant tout le cours des travaux. A l'aide d'un anémomètre, du type adopté aux stations météorologiques des États-Unis (United States weather bureau standard wind gauge), avec appareil électrique auto-enregistreur au bureau, on dressait tous les jours les diagrammes des vitesses du vent (wind velocities). On notait aussi tous les jours les indications du thermomètre. Le mouvement des fermes (trusses) sous l'influence de ces divers degrés de température était aussi l'objet d'observations et de rapports spéciaux.

Organisation de chantier.—Outre l'effectif régulier de montage à pied d'œuvre comprenant un contremaître-chef, surveillant l'ouvrage dans son ensemble, des contremaîtres adjoints, présidant aux opérations des grues de montage et des chantiers, ainsi qu'à la rivure et aux échafaudages (false works), deux ingénieurs, d'une habileté reconnue pour leur besogne sont demeurés au pont, durant tout le cours de la construction; un de ces ingénieurs ayant la direction du service des observations (instrument work) et l'autre dirigeant toutes les opérations se rattachant à l'énergie électrique, à l'assemblage et à la manutention des pièces, au mode convenable d'attache de tous les appareils, à la pose des boulons et au rivetage de tous les joints, les entretoisements (bracing) compris. Ces deux ingénieurs servaient de conseillers techniques au contre-maître chef. Il y avait aussi un maître machiniste—(M. Samuel Oaks, qui figure parmi les survivants) qui demeurait constamment en chantier et une mécanicien-électricien (M. Britton).

Résultats.—C'est sur la pile d'ancrage que les premières pièces métalliques ont été mises en place, le 22 juillet, 1905. De cette date jusqu'au 29 août, 1907, il n'est pas arrivé le moindre accident soit aux appareils de levage mécanique soit au cours de la manutention des matériaux et durant leur transport au pont, soit dans leur mise en place définitive. Durant tout le cours des travaux, on n'a enregistré que cinq accidents mortels, et chacun de ces accidents a été le résultat de l'action personnelle des victimes.

QUINZIÈME JOUR

OTTAWA, le 26 septembre, 1907.

La Commission se réunit dans la chambre 16, Chambre des Communes, à trois heures de l'après-midi.

M. COLLINGWOOD SCHREIBER, C. M. G., est assermenté.

M. HOLGATE.—Jusqu'à quelle époque avez-vous rempli les fonctions de sous-ministre et d'ingénieur en chef du ministère des Chemins de Fer et des Canaux?

M. SCHREIBER.—Vous demandez à quelle époque j'ai cessé d'exercer ces fonctions?

M. HOLGATE.—Oui.

M. SCHREIBER.—Le dernier jour de juillet, 1905.

M. HOLGATE.—Pendant combien de temps avez-vous rempli ces fonctions?

M. SCHREIBER.—Depuis décembre 1892, si je ne me trompe, ou 1893. C'est plutôt 1892, je crois.

M. HOLGATE.—Vous connaissez familièrement toutes les affaires se rattachant au pont de Québec?

M. SCHREIBER.—Toutes ces affaires sont venues devant moi.

M. HOLGATE.—Nous désirons obtenir un historique concis des relations de votre ministère avec le pont de Québec. Vous pourriez faire cet historique, puis en temps convenable déposer les documents qui élucident la question. Alors nous pourrions étudier ces documents d'une manière suivie dans le procès-verbal.

M. SCHREIBER.—Vous désirez que cet historique date de l'acceptation des plans?

M. HOLGATE.—Oui, du jour même où ce projet a été conçu.

M. SCHREIBER.—Le projet général du pont a été approuvé par décret en conseil du 16 mai, 1898. (Faisant allusion à la pièce No 2.)

M. HOLGATE.—Qu'est-ce qui nécessitait l'approbation par voie de décret en conseil, à cette époque, M. Schreiber?

M. SCHREIBER.—Le gouvernement avait accordé une subvention d'un million de dollars pour le pont.

M. HOLGATE.—Vous rappelez-vous la date de l'octroi de cette subvention?

M. SCHREIBER.—Non.

M. HOLGATE.—Au demeurant, l'octroi de cette subvention a précédé la présentation du plan relatif à l'emplacement du pont?

M. SCHREIBER.—En ce qui concerne le choix de l'emplacement, comme cette question intéresse la navigation du fleuve, elle nécessite l'homologation du plan. Il s'agit du projet du pont dans son ensemble. C'est là une des raisons et l'autre, je le répète, se rattache à la subvention.

M. HOLGATE.—Après l'approbation donnée au choix de l'emplacement par décret en conseil, quelle est l'autre démarche qui a suivi.

M. SCHREIBER.—On passa un contrat sous l'empire de la loi relative aux subventions et on se mit à l'oeuvre. De mois en mois, je faisais examiner les travaux par un ingénieur, afin de constater les quantités d'ouvrage exécutées, ainsi que la valeur des travaux servant de base au paiement de la subvention et ces paiements s'effectuaient sur mon certificat.

M. HOLGATE.—La Compagnie du pont de Québec vous a-t-elle soumis ses devis généraux?

PARLEMENTAIRE No. 154 A.D. 1908.

M. SCHREIBER.—Oui, si je ne me trompe.

M. HOLGATE.—Était-ce la même année ? En 1898 ?

M. SCHREIBER.—Elle soumit un devis en 1903 ; je ne saurais l'affirmer positivement, mais je le pense ainsi. Elle l'a certainement fait, lorsqu'elle a passé le contrat en 1898.

M. HOLGATE.—J'ai sous les yeux une note portant que, le 31 août 1898, vous avez notifié à la Compagnie du Pont de Québec avis de l'approbation de son devis général ?

M. SCHREIBER.—Oui, c'est en date du 31 août 1898. (Faisant allusion à la pièce No 5). C'est exact et j'informai la compagnie que le devis répondait parfaitement aux prescriptions.

M. HOLGATE.—Pourquoi cette approbation était-elle nécessaire ?

M. SCHREIBER.—C'était afin d'assurer la construction d'un pont d'une solidité suffisante et pour donner la hauteur libre voulue au-dessus du niveau de l'eau pour les besoins de la navigation, etc., et pour déterminer la catégorie de maçonnerie à employer pour la construction des culées, ainsi que la qualité de l'acier devant entrer dans la superstructure.

M. HOLGATE.—Quelle est la loi générale qui prescrit l'homologation ?

M. SCHREIBER.—A cette époque, tous les projets de ponts devaient recevoir l'approbation du comité des chemins de fer du conseil privé, tandis qu'aujourd'hui il faut l'approbation de la Commission des chemins de fer.

M. HOLGATE.—Ces devis généraux une fois approuvés, quelle fut la démarche subséquente ?

M. SCHREIBER.—Le contrat fut dressé et signé, puis on commença les travaux.

Le professeur KERRY.—L'approbation que nous avons sous les yeux n'est pas celle du comité des chemins de fer. Ce n'est que l'approbation de l'ingénieur en chef du ministère.

M. SCHREIBER.—J'approuve et propose ces projets.

Le professeur KERRY.—Voici ce que nous désirons savoir : en vertu de quelle prescription législative l'homologation de ce projet a-t-elle eu lieu ? Pourquoi cette approbation était-elle nécessaire ? Cela rentrait-il dans les attributions du comité des chemins de fer du conseil privé ?

M. SCHREIBER.—L'homologation de ces projets rentre dans les attributions de la Commission des chemins de fer du conseil privé. Cette approbation est prescrite, si je ne me trompe, par le texte même de la loi ou par celui du contrat, mais c'est plutôt par le contrat ; il est sans doute stipulé au contrat que le projet devra recevoir l'approbation voulue, avant la mise en marche des travaux.

M. HOLGATE.—Qui a dressé les devis qui ont été approuvés ?

M. SCHREIBER.—C'est M. Cooper, paraît-il, et c'est ce qu'il affirme dans une de ses lettres.

M. HOLGATE.—Il s'agit des devis approuvés par votre lettre du 31 août, 1898, M. Schreiber ?

M. SCHREIBER.—Je ne saurais dire qui a dressé ces devis.

M. HOLGATE.—Dans une résolution adoptée par le conseil des directeurs de la Compagnie du Pont de Québec, M. Hoare semble avoir reçu instruction de se mettre en communication avec vous, dans le but de dresser des devis convenables pour la construction du pont de Québec projeté, devis devant servir de base aux soumissions qu'il s'agissait de demander : vous rappelez-vous si c'est là l'attitude qu'on a prise ?

M. SCHREIBER.—Je ne m'en souviens pas, mais si je ne me trompe, lorsqu'on publia l'avis d'adjudication, on demanda aux concurrents de soumettre leurs devis et leurs projets établissant une certaine base sur laquelle ils s'appuieraient pour exécuter leurs travaux.

M. HOLGATE.—Nous tenons à constater comment on a élaboré ces devis et

qui les a dressés. Ils ont été approuvés par l'ingénieur en chef du ministère des chemins de fer et des canaux, n'est-ce pas ?

M. SCHREIBER.—C'est exact.

M. HOLGATE.—Mais quelle est la nature de ces devis et qui les a dressés ?

M. SCHREIBER.—Quelle est la date de ce document ? (Désignant la pièce No 5.)

M. HOLGATE.—1898.

M. SCHREIBER.—C'est sans doute la compagnie qui a soumis ces devis. Il est tout probable que M. Hoare s'est consulté avec moi à cet égard. C'est fort probable.

M. HOLGATE.—N'avez-vous pas de notes au sujet de ces devis ?

M. SCHREIBER.—Il doit exister quelques notes à ce sujet, au ministère.

M. HOLGATE.—Mais vous ne sauriez nous éclairer sur la nature de ces devis ni désigner ceux qui les ont dressés ?

M. SCHREIBER.—J'ai parcouru quelque correspondance, ce matin, et je n'ai pas trouvé de devis annexés à l'exemplaire du contrat que j'ai vu là ; seulement dans le contrat même il est question de devis.

M. HOLGATE.—De quel contrat s'agit-il ?

M. SCHREIBER.—Du contrat de 1898.

M. HOLGATE.—Est-ce la convention relative à la subvention ?

M. SCHREIBER.—Oui.

M. HOLGATE.—Cette convention est d'une date ultérieure.

M. SCHREIBER.—Réellement ? S'agit-il de la convention de 1903 ?

M. HOLGATE.—Oui. Nous sommes en 1898, pour le moment.

Le professeur KERRY.—M. Schreiber, avant que vous eussiez donné votre approbation à la première série de devis, quelles recherches avait-on faites en vue de s'assurer de la sûreté de ces devis et pour savoir s'ils répondaient parfaitement à l'ouvrage projeté ?

M. SCHREIBER.—Je ne puis que consulter mes souvenirs ici ; mais si j'en juge d'après la pratique que je suis habituellement, j'ai dû me consulter avec M. R.-C. Douglas, notre ingénieur des ponts. Telle est la pratique en vogue.

Le professeur KERRY.—On aurait donc soumis ces devis à M. Douglas, pour qu'il en fit l'étude et dressât son rapport ?

M. SCHREIBER.—Oui.

Le professeur KERRY.—Puis ces devis auraient reçu votre approbation, une fois qu'il se serait convaincu qu'ils satisfaisaient aux conditions ?

M. SCHREIBER.—Oui.

M. HOLGATE.—Alors, voici donc l'historique de la question : la Compagnie du Chemin de fer et du Pont de Québec publie une lettre circulaire demandant des soumissions ?

M. SCHREIBER.—Oui.

M. HOLGATE.—Puis, certaines soumissions sont transmises au ministère et après un certain laps de temps, la première démarche dont il soit fait mention de la part du ministère, c'est une convention intervenue entre la compagnie du chemin de fer et du Pont de Québec et le gouvernement, en date du 12 novembre, 1900. (Pièce 12) Il y a sans doute certains devis annexés à ce contrat ?

M. SCHREIBER.—Oui, il doit exister un devis général.

M. HOLGATE.—Pouvez-vous nous dire qui a dressé ces devis ?

M. SCHREIBER.—Si je ne me trompe, ces devis ont été dressés par la Phoenix Bridge Company ; je ne saurais l'affirmer positivement. J'oublie la date de la nomination de M. Cooper. Nous avions grande confiance en M. Cooper pour ces questions. Je ne saurais dire si cette nomination eût lieu après la passation du deuxième contrat, le contrat relatif à la garantie ou bien si.....

M. HOLGATE.—C'est en mai, 1900, que M. Cooper commence à figurer dans la question ?

M. SCHREIBER.—Il est parfaitement évident qu'il n'a pas dressé le devis de 1898.

PARLEMENTAIRE No. 154 A.D. 1908.

M. HOLGATE.—Non, monsieur, il ne s'est pas occupé de la question, en 1898.

M. SCHREIBER.—Non, je ne saurais réellement désigner ceux qui ont dressé les devis.

M. HOLGATE.—Quelle était la situation de M. Cooper, à votre avis ?

M. SCHREIBER.—Il remplissait la fonction d'ingénieur consultant pour la Compagnie.

M. HOLGATE.—Pour quelle compagnie ?

M. SCHREIBER.—Pour la Compagnie du Chemin de fer et du Pont de Québec, non pas pour la Phoenix Bridge Company.

M. HOLGATE.—Est-ce qu'il exerçait quelque autre fonction se rattachant à la question ?

M. SCHREIBER.—Pas que je sache, il était tout simplement ingénieur-consultant.

M. HOLGATE.—Exerçant cette fonction uniquement pour.....

M. SCHREIBER.—Uniquement pour la Compagnie.

M. HOLGATE.—La Compagnie du Chemin de fer et du Pont de Québec ?

M. SCHREIBER.—Oui, uniquement pour la Compagnie du chemin de fer et du pont de Québec, et comme c'est un ingénieur de très haute réputation, ayant acquis une grande expérience en matière de construction de ponts et étant considéré comme le plus célèbre des ingénieurs de ponts aux États-Unis, nous nous reposons en toute confiance sur lui, les intérêts de la Compagnie du pont et ceux du gouvernement étant réellement identiques.

M. HOLGATE.—La convention intervenue entre la Compagnie du pont de Québec et le gouvernement s'étant effectuée en novembre, vous étiez-vous mis en relation avec M. Cooper à l'égard de cette question, avant cette date ?

M. SCHREIBER.—Antérieurement à 1898 ?

M. HOLGATE.—Avant le 12 novembre, 1900. M. Cooper a-t-il dressé un rapport sur les plans et devis ?

M. SCHREIBER.—Non, je ne connaissais pas encore M. Cooper avant cette époque; je ne le connaissais que de réputation, mais je ne l'avais jamais vu. Quand je dis que nous nous reposons en toute confiance sur M. Cooper, cela s'entend des grandes lignes du projet, mais tous les dessins détaillés et les calculs avaient été soumis à M. Douglas, afin qu'il pût constater si les efforts (strains) auxquels étaient soumises les différentes pièces dépassaient ceux prévus par les devis, et ainsi tout passait par ses mains avant d'être définitivement adopté.

M. HOLGATE.—Les devis annexés à la pièce 12 satisfaisaient-ils aux conditions ?

M. SCHREIBER.—Je ne sais pas bien votre question.

M. HOLGATE.—Je vais l'énoncer sous une autre forme: les devis annexés au contrat relatif à la subvention étaient-ils identiques à ceux qui avaient été dressés en 1898, déjà mentionnés et approuvés par votre lettre figurant à la pièce 5 ?

M. SCHREIBER.—Oui. Je ne sache pas qu'il existe d'autres devis.

M. HOLGATE.—À votre avis, ces devis répondaient-ils aux besoins de l'ouvrage à l'entreprise ?

M. SCHREIBER.—C'était là notre avis.

M. HOLGATE.—L'article 2 de la convention relative à la subvention (pièce 12) stipule que la Compagnie doit construire le pont, en conformité des projets généraux déjà mentionnés et des devis relatifs à la substruction et à la superstructure, annexés à cette pièce et désignés respectivement "A" et "A-1" ou en conformité de telles modifications que l'exécutif peut, de temps à autre, apporter à ces plans et devis. A-t-on modifié ces devis ?

M. SCHREIBER.—On a évidemment apporté des modifications aux devis ; car, dans cette lettre que j'ai sous les yeux, M. Cooper fait allusion à certaines

modifications qu'il propose. Je ne sais si vous avez vu cette lettre ; en voici une copie.

(M. Schreiber produit ici copie d'une lettre annexée à la pièce 21 et désignée 21-A).

M. HOLGATE.—Existe-t-il quelques détails se rattachant à cette question, M. Schreiber, ou bien est-ce là tout ce que vous avez à dire à cet égard ?

(M. Schreiber dépose des exemplaires d'une lettre de M. R. C. Douglas, ingénieur des ponts au ministère des Chemins de fer et des Canaux, critiquant les modifications que M. Théodore Cooper proposait d'apporter à ces devis. Ces documents sont annexés au dossier, comme pièce 63, avec l'entente que, plus tard, leur identité serait établie par des sous-numéros.)

Le professeur KERRY.—La convention relative à la subvention stipule que le pont doit être construit, en conformité des devis annexés au contrat ou d'après les modifications des dits plans et devis que l'exécutif peut, de temps à autre, approuver. Savez-vous si l'exécutif a approuvé quelques modifications apportées aux devis ?

M. SCHREIBER.—Pas que je sache, si j'en juge d'après les rapports de M. Douglas ; car je vois que les conclusions de ces rapports sont hostiles aux modifications proposées par M. Cooper. Il n'existe pas de décret en conseil approuvant de modifications quelconques ; l'exécutif m'a chargé de cette tâche, et en consultation avec M. Cooper lorsqu'il s'effectuait quelques modifications que j'approuvais, je les acceptais, mais je ne sanctionnais jamais aucune modification sans avoir, au préalable, soumis la chose à notre ingénieur des ponts, M. R.-C. Douglas.

M. HOLGATE.—Alors vous avez quelques notes touchant les modifications apportées aux devis que vous avez sanctionnées ?

M. SCHREIBER.—J'ai en vain cherché pareil document dans les dossiers que j'ai examinés aujourd'hui au ministère.

M. HOLGATE.—A cet égard, vous avez déposé certains documents censés être des modifications apportées aux devis (pièce 63) ; avez-vous sanctionné ces modifications ?

M. SCHREIBER.—Je ne saurais rien affirmer positivement à cet égard, pour le moment. Je n'ai approuvé aucune modification que M. Douglas aurait refusé de sanctionner après avoir vérifié les calculs.

M. HOLGATE.—Comment pourrions-nous constater si M. Douglas a, oui ou non, approuvé ces modifications ?

M. SCHREIBER.—Pour trouver ce renseignement, il faudrait consulter les lettres qu'on m'a adressées, la correspondance échangée avec moi.

M. HOLGATE.—Dans quelle mesure, M. Schreiber, votre ministère était-il intéressé à faire approuver les devis relatifs à la construction du pont ?

M. SCHREIBER.—Le ministère versait la subvention accordée à ces travaux, et plus tard, vint la garantie de l'Etat pour les obligations de la Compagnie.

M. HOLGATE.—Jusqu'à cette époque, le gouvernement n'avait pas encore garanti les obligations de la Compagnie ?

M. SCHREIBER.—Non, mais jusqu'à cette époque, le ministère avait versé la subvention et nous tenions à ce qu'on construisit un pont offrant toute la stabilité et la sécurité voulues, afin de ne pas verser ces deniers en pure perte.

M. HOLGATE.—L'approbation des devis a dû sans doute avoir lieu à une certaine époque, car sans cela on n'aurait pas commencé les travaux ?

M. SCHREIBER.—Oh ! sans doute, sans doute, on a dû approuver ces modifications.

M. HOLGATE.—M. Schreiber, dans la proposition que vous avez adressée au conseil, le 9 juillet, 1903, vous demandez l'autorisation d'employer un ingénieur expert en matière de ponts ?

M. SCHREIBER.—Oui.

M. HOLGATE.—Et cela, dans le but d'examiner de temps à autre, les dessins détaillés de chaque partie du pont, à mesure qu'on les dressait ?

PARLEMENTAIRE No. 154 A.D. 1908.

M. SCHREIBER.—Oui.

M. HOLGATE.—A-t-on acquiescé à votre proposition ?

M. SCHREIBER.—Il a été adopté un décret en conseil, basé sur cette proposition et autorisant la chose.

M. HOLGATE.—Et quel fut le résultat ?

M. SCHREIBER.—Le ministre correspondit avec un ingénieur du nom de Nichols, de New-York, lui demandant de poser ses conditions. M. Nichols était un ingénieur jouissant d'une certaine réputation et il posa ses conditions, etc. Sur les entrefaites, j'écrivis à M. Cooper, lui transmettant copie du décret en conseil, etc., et sa réponse ne fut guère favorable à cette proposition. Il dit dans cette lettre qu'il se trouverait par le fait même déchargé de cette responsabilité. Alors la question vint devant le ministre, qui écrivit quelques lignes, mais j'oublie en quel sens. Quoi qu'il en soit, il en résulta qu'après avoir discuté la question, il fut convenu que les intérêts de la Compagnie et ceux du gouvernement fédéral étaient parfaitement identiques ; et comme nous pouvions bénéficier des services de M. Cooper dont les capacités étaient hors de doute et qui jouissait d'une grande expérience en matière de construction de ponts, nous pensâmes qu'il était préférable de se reposer sur lui plutôt que de s'immiscer dans les décisions qu'il pourrait prendre ou dans les avis qu'il pourrait donner.

M. HOLGATE.—Alors M. Schreiber, nous concluons que vous vous êtes conformé à cette décision et qu'en réalité, M. Cooper, pour ces raisons-là même, eut toute la latitude possible dans l'élaboration du projet d'étude ?

M. SCHREIBER.—Oui, effectivement, il avait cette latitude.

M. HOLGATE.—Connaissez-vous familièrement les modifications apportées aux devis par M. Cooper ?

M. SCHREIBER.—Seulement en tant que ces modifications m'étaient sou-mises, quitte à les remettre à M. Douglas. Vous le savez, j'ai oublié la teneur de ces modifications et si je ne me trompe, M. Douglas dans ses rapports s'est prononcé en faveur d'un bon nombre de ces modifications. Je ne sache pas qu'il les ait toutes approuvées et quand il refusait de le faire, elles n'étaient pas sanctionnées.

M. HOLGATE.—Serait-il possible de constater quels sont les articles qui ont été désapprouvés par votre ministère ?

M. SCHREIBER.—En faisant des recherches dans les dossiers du ministère, on réussirait sans doute à constater la chose.

M. HOLGATE.—M. Douglas pourrait-il nous renseigner ?

M. SCHREIBER.—Oui, il le pourrait, je le pense.

Le professeur KERRY.—M. Schreiber, le décret en conseil du 15 août, 1903 (pièce 18) est ainsi conçu :

“Le ministre expose, en outre, que l'ingénieur en chef a présenté aujourd'hui même un rapport déclarant que, comme résultat de l'entrevue personnelle qu'il a eue avec l'ingénieur de la Compagnie, il est d'avis que, pourvu que la stabilité du pont soit pleinement assurée dans la limite prescrite par les devis originaux attachés au contrat de la compagnie, les nouvelles charges (loadings) proposées par son ingénieur-consultant soient acceptées ; toutes les parties détaillées de la structure devront toutefois posséder pour leurs fonctions spéciales, autant de valeur qu'en ont les membrures principales, la valeur de tous ces détails devant être déterminée par les principes consacrés dans la meilleure pratique moderne ainsi que par l'expérience acquise au moyen d'épreuves réelles ; tous les projets devront, en outre, être soumis à l'ingénieur en chef, et ils ne seront adoptés pour l'ouvrage que lorsqu'il les aura sanctionnés.

“Le ministre propose qu'autorisation soit donnée de suivre la ligne de conduite ainsi tracée par l'ingénieur en chef, le décret en conseil du 21 juillet devant être modifié en conséquence.”

Or, ce décret en conseil de cette date semble autoriser l'adoption des nouvelles charges (loadings) proposées par M. Cooper, sans mentionner d'autre modification, et ce décret semble, en outre, prescrire que tous les plans soient soumis à l'ingénieur en chef du ministère des Chemins de fer et des Canaux et qu'ils reçoivent son approbation. S'est-on toujours conformé à ce décret ?

M. SCHREIBER.—Je crois que oui, et je le répète, je n'ai rien approuvé qui n'ait été, au préalable, soumis à M. Douglas.

M. HOLGATE.—La modification suivante semble se rattacher au nouveau traité intervenu entre la Compagnie du pont de Québec et le Gouvernement, le 19 octobre 1903. Avez-vous une copie de ce contrat ici ?

M. SCHREIBER (produisant le document).—Voici l'original.

(Il est ordonné que le document soit inscrit, comme pièce 64, avec l'entente que M. Schreiber ferait le dépôt d'un exemplaire.)

(M. Schreiber dépose copie d'une lettre adressée, en date du 12 août 1903, à l'honorable W. S. Fielding (pièce 65), ministre intérimaire des Chemins de fer et des Canaux, proposant la ligne de conduite adoptée par le Gouvernement dans le décret en conseil rendu (pièce 18).)

M. HOLGATE.—Ce contrat (pièce 64), porte la désignation de convention relative à la garantie de l'Etat ?

M. SCHREIBER.—Oui, monsieur.

M. HOLGATE.—Dans l'article 7 de ce document il est question de l'ingénieur en chef des chemins de fer de l'Etat ?

M. SCHREIBER.—Oui.

M. HOLGATE.—Quel est le fonctionnaire ainsi désigné ?

M. SCHREIBER.—C'est moi-même qu'on veut désigner, mais ce n'était pas là mon titre officiel.

M. HOLGATE.—Alors, c'est une erreur de copiste, n'est-ce pas, ou une erreur commise par l'avocat ? L'article 12 de cette convention prescrit que les projets et devis pour tous les travaux de l'entreprise seront soumis à l'approbation de l'exécutif, avant le commencement des travaux ainsi prévus ?

M. SCHREIBER.—J'ai cherché en vain ce décret en conseil, ce matin, en examinant les dossiers.

M. HOLGATE.—Alors l'ouvrage n'a donc pas été exécuté en conformité de cet article ?

M. SCHREIBER.—Je ne saurais dire. Je le répète, dans les dossiers que m'a soumis le ministère ce matin, il m'a été impossible de trouver pareil décret.

Le professeur KERRY.—M. Schreiber, la question de savoir quelle était la nature de la juridiction de la commission des chemins de fer sur ce pont, est-elle jamais venue en discussion ?

M. SCHREIBER.—Pas que je sache. Il me semble, qu'en vertu même de leurs fonctions, les commissaires auraient voix au chapitre en pareille matière.

Le professeur KERRY.—Si je ne me trompe, la commission des chemins de fer est entrée en fonction, vers le 1er février, 1904.

M. SCHREIBER.—Oui, c'est sans doute à cette date que la commission s'est mise activement à la besogne.

Le professeur KERRY.—Les plans du pont qui s'est écoulé ne sont probablement parvenus au ministère qu'à l'automne de 1904 ou plus tard ?

M. SCHREIBER.—Je ne saurais dire. Il m'a été impossible de retrouver le décret en question parmi les liasses du bureau. Il est possible qu'il se trouve dans les archives du ministère, mais qu'il aurait échappé à notre attention.

Le professeur KERRY.—Ainsi, bien que la loi des chemins de fer de 1903 exige l'homologation de tous les plans pour tous les ponts ayant plus de 18 pieds de portée, les plans de ce pont n'ont donc réellement jamais été soumis à la commission des chemins de fer ?

PARLEMENTAIRE No. 154 A.D. 1908.

M. SCHREIBER.—Je ne saurais dire. Il est possible que les commissaires aient examiné ces projets.

M. HOLGATE.—L'article 13 de la convention relative à la garantie de l'Etat, porte: On procédera à la continuation des travaux de construction de la dite entreprise," c'est-à-dire le pont, "dès que les projets de cet ouvrage auront été soumis à l'exécutif et auront reçu son approbation, et le délai fixé pour le parachèvement de cette entreprise ne s'étendra pas au-delà". Ces projets ont-ils été soumis à l'approbation de l'exécutif ?

M. SCHREIBER.—Pas que je sache. Je le répète, il m'a été impossible de rien trouver parmi les documents qu'on m'a soumis au ministère, ce matin. Je n'ai pu y découvrir pareil décret en conseil ; mais le projet primitif avait reçu l'approbation du comité des chemins de fer du conseil privé. Les commissaires des chemins de fer ont succédé au comité des chemins de fer du conseil privé.

M. HOLGATE.—Nous constatons que les projets qui ont servi à la construction de ce pont portent la signature du sous-ministre et ingénieur en chef des chemins de fer et des canaux ?

M. SCHREIBER.—Oui.

M. HOLGATE.—En vertu de quelle autorité ces projets ont-ils été signés ?

M. SCHREIBER.—Je ne me rappelle pas le texte précis de la loi à cet égard. J'ai dû être autorisé à le faire.

M. HOLGATE.—C'est vous-même qui avez signé ces projets ?

M. SCHREIBER.—Oui.

M. HOLGATE.—A titre d'ingénieur en chef ?

M. SCHREIBER.—Est-ce que ces projets ne sont pas revêtus de ma signature, en tant qu'annexés à un rapport que j'aurais dressé,—quelque chose de ce genre ? D'ordinaire, il en est ainsi.

Le professeur KERRY.—Il paraîtrait en outre, M. Schreiber, que vous réserviez invariablement votre approbation des plans jusqu'à ce que M. Douglas en eût fait l'examen ?

M. SCHREIBER.—La chose ne saurait faire doute.

Le professeur KERRY.—Et qu'il eût présenté un rapport dont les conclusions étaient favorables à l'adoption de ces projets ?

M. SCHREIBER.—La chose ne saurait faire doute.

Le professeur KERRY.—Vous rappelez-vous, M. Schreiber, s'il existe un décret en conseil vous autorisant à approuver les plans, subséquentement à la passation du contrat de garantie en date du 19 octobre, 1903 ?

M. SCHREIBER.—Il m'a été impossible de trouver pareil décret, ce matin.

(M. Schreiber est prié de déposer devant les commissaires copie de la convention portant garantie de l'Etat, intervenue entre Sa Majesté le roi et la Compagnie du Chemin de fer et du Pont de Québec, en date du 19 octobre, 1903. (No 15,234 du ministère).

M. HOLGATE.—Alors vous avez nommé des inspecteurs, chargés de surveiller ces travaux ? Vous aviez un inspecteur à Phoenixville, n'est-ce pas ? Voudriez-vous nous communiquer un exemplaire des instructions établies pour la gouverne de cet inspecteur ?

M. SCHREIBER.—Cet inspecteur était M. C.-J. Tomney.

(M. Schreiber dépose un exemplaire des instructions transmises à M. C.-J. Tomney, en date du 4 août 1904, et signées par le secrétaire du ministère des chemins de fer et des canaux, pièce No 66.)

M. HOLGATE.—M. Tomney exerçait-il des fonctions autres que celles conférées par les instructions écrites ?

M. SCHREIBER.—Non, il s'occupait uniquement du pont. Il était tenu de nous donner un état relatif à chaque pièce, chaque membrure du pont, et indiquant l'endroit où ces pièces se trouvaient, celles qu'on avait enlevées, celles qu'on avait délivrées à Québec, et le reste.

M. HOLGATE.—Son inspection se bornait-elle uniquement à la vérification des matériaux, relativement aux quantités ?

M. SCHREIBER.—Oui, tout se bornait à la vérification des matériaux, en vue des paiements à effectuer, d'après les évaluations mensuelles.

M. HOLGATE.—Son inspection ne portait donc pas sur la qualité de l'ouvrage ou des matériaux ?

M. SCHREIBER.—Non.

M. HOLGATE.—Et relativement à l'inspection de l'ouvrage au pont même, qui aviez-vous chargé de cette besogne ?

M. SCHREIBER.—En réalité, c'est M. Cooper qui s'occupait de la chose. Je le répète, les intérêts de la compagnie et ceux du gouvernement étaient identiques. M. Cooper était censé visiter fréquemment le pont.

M. HOLGATE.—Les visites faites personnellement par M. Cooper étaient-elles assez fréquentes pour assurer une inspection parfaite ?

M. SCHREIBER.—Je pris ma retraite à cette époque, et je n'exerce plus les fonctions que je remplissais alors au ministère des chemins de fer et des canaux. C'est en 1905 que je démissionnai, de sorte qu'à cette époque on avait à peine commencé les travaux de la superstructure. J'ai rencontré M. Cooper en deux circonstances, au pont. C'est tout ce dont je me souviens.

M. HOLGATE.—En d'autres termes, les travaux de la superstructure rentrent, pour ainsi dire, entièrement dans la période qui a suivi votre démission et l'abandon de vos fonctions, au ministère des chemins de fer et des canaux.

M. SCHREIBER.—Oui, monsieur.

M. HOLGATE.—Mais pendant que vous exerchiez vos fonctions au ministère des chemins de fer, aviez-vous des inspecteurs qui visitaient les travaux ?

M. SCHREIBER.—M. Douglas est allé visiter le pont, une fois ou deux, ainsi que M. Johnson; mais le but de la visite de M. Johnson était plutôt l'examen des évaluations.....

M. HOLGATE.—M. Johnson était-il chargé de cet examen ?

M. SCHREIBER.—Oui, il était chargé de l'examen des évaluations des travaux sur lesquels était basée la garantie ou le paiement de la subvention.

M. HOLGATE.—Son inspection portait-elle sur la qualité des travaux ou tout simplement sur les quantités ?

M. SCHREIBER.—Oui, son inspection portait sur la qualité comme sur les quantités des travaux, en ce qui concerne l'infrastructure et les parties de la superstructure mises en place.

M. HOLGATE.—Et qu'a fait M. Douglas ?

M. SCHREIBER.—M. Douglas est descendu à diverses reprises. Il est descendu deux fois avec moi—je ne saurais affirmer positivement—au moins, une fois. A cette époque, on n'avait pas encore délivré de matériaux pour la superstructure. Il n'était question que de la substruction à ce moment.

M. HOLGATE.—Vous avez personnellement visité les travaux ?

M. SCHREIBER.—Je les ai visités, de temps à autre.

M. HOLGATE.—En plusieurs circonstances ?

M. SCHREIBER.—Oui, mais lorsque je démissionnai, on n'avait encore monté que les courtes travées des abords (land spans). Je ne saurais affirmer positivement, mais certainement il n'y avait rien de plus.

M. HOLGATE.—Avez-vous quelque autre renseignement à donner ?

M. SCHREIBER.—Non, je ne me rappelle rien davantage.

M. HOLGATE.—Savez-vous si le ministère des chemins de fer et des canaux avait voix au chapitre, relativement à la nomination du personnel des ingénieurs pour la Compagnie du chemin de fer et du pont de Québec ?

M. SCHREIBER.—Pas que je sache.

M. HOLGATE.—Eu égard aux relations de M. Cooper avec la Compagnie du chemin de fer et du pont de Québec, et à votre opinion sur les capacités

PARLEMENTAIRE No. 154 A.D. 1908.

de M. Cooper et sur les relations du gouvernement avec cette compagnie, est-ce que M. Cooper, à votre avis, aurait la faculté ou l'autorité de modifier, de temps à autre, les devis des ouvrages, selon qu'il le jugerait nécessaire ou utile et ces modifications seraient-elles acceptées par tous les intéressés ?

M. SHEIBER.—Non, pas à mon avis. Il aurait fallu me soumettre ces devis et avant leur acceptation, ils auraient dû être soumis à l'examen de notre ingénieur des ponts, au ministère des chemins de fer et des canaux.

M. HOLGATE.—Ainsi, à moins que nous ne puissions constater que les modifications apportées aux devis ont été officiellement ou régulièrement acceptées, il faudrait les considérer comme non autorisées ?

M. SCHREIBER.—Certainement.

M. HOLGATE.—Et cependant, sans aucun doute, le pont a été construit en conformité des différentes modifications que M. Cooper a apportées, de temps à autre, aux devis, et les paiements se sont effectués, au fur et à mesure de l'avancement des travaux ? Comment a-t-on pu faire ces paiements, tant que les différentes démarches aboutissant à l'autorisation de ces paiements demeuraient incomplètes ?

M. SCHREIBER.—Sans doute, ces paiements ne devraient s'effectuer que lorsque tout est bien régularisé ; mais il faut supposer que les certificats étaient exacts au sortir de nos mains ; bien que plus tard, ils aient pu être l'objet de certaine critique ou d'un examen de la part du ministère des finances. Mais il faut supposer qu'ils sont exacts.

M. E. V. JOHNSON est assermenté.

Le professeur KERRY.—M. Johnson, voudriez-vous nous dire brièvement la charge que vous occupiez relativement à la construction du pont de Québec et les fonctions que vous remplissiez ?

M. JOHNSON.—A titre d'ingénieur inspecteur des chemins de fer subventionnés, je visitais Québec, en autant que faire se pouvait, tous les mois dans le but de faire l'évaluation basée sur l'avancement des travaux exécutés par la compagnie du chemin de fer et du pont de Québec, ce qui renfermait une partie du chemin de fer et du pont de Québec. Cette visite avait pour objet de constater la quantité de travaux effectués au cours du mois, et je le répète, de dresser une évaluation basée sur la marche des travaux, en vue du rachat des obligations.

Le professeur KERRY.—Vous aviez donc le devoir de visiter les travaux, autant que faire se pouvait, une fois le mois, afin de faire l'examen de l'avancement de l'ouvrage et de dresser une estimation, en vue du paiement des sommes dues, à titre de subvention, à la Compagnie de chemin de fer et du pont de Québec, jusqu'à date ?

M. JOHNSON.—Oui.

Le professeur KERRY.—Au cours de ces inspections, M. Johnson, vous livriez-vous à ce qu'on pourrait appeler un examen détaillé du pont de Québec, au point de vue de l'art de l'ingénieur ?

M. JOHNSON.—Non, mon examen avait uniquement pour objectif la confection d'un rapport sur l'avancement des travaux. J'examinais les travaux d'une façon générale et dressais un rapport sur la condition du pont, au fur et à mesure de l'avancement des travaux, jusqu'à la date de mon examen.

Le professeur KERRY.—C'est-à-dire que le principal objectif de votre inspection était de déterminer la valeur des travaux exécutés et de juger d'une façon approximative si les travaux étaient suffisamment avancés ?

M. JOHNSON.—Oui.

Le professeur KERRY.—A votre avis, vous n'aviez pas le devoir d'étudier le plan d'étude du pont ?

M. JOHNSON.—Pas le moins du monde. A mon avis, c'était là une question tout à fait indépendante de ma besogne.

Le professeur KERRY.—Cela était étranger à votre service ? L'objectif de cette enquête, M. JOHNSON, est de constater la cause de l'écroulement du pont. A titre d'ingénieur, pourriez-vous nous dire si vos observations ont été assez précises pour vous permettre de rendre un témoignage de nature à éclairer la commission ?

M. JOHNSON.—Je ne le crois pas. Je me suis contenté de parcourir le pont, d'une extrémité à l'autre et de l'examiner dans l'ensemble, afin de me rendre compte de l'avancement des travaux, mais j'estimais que toutes les questions de ce genre étaient réglées par d'autres ingénieurs, experts en pareille matière.

Le professeur GALBRAITH.—Vous vous occupiez de la confection des rapports mensuels touchant les poids réels des pièces mises en place dans la structure ?

M. JOHNSON.—Oui.

Le professeur GALBRAITH.—Pouvez-vous nous dire comment ces pesanteurs concordaient avec les poids calculés d'après les dessins sur lesquels étaient basées les épures des résistances ?

M. JOHNSON.—Non, je n'ai pas de renseignements à ce sujet.

Le professeur GALBRAITH.—Si je ne me trompe, le contrat accorde une tolérance de deux et demi pour cent entre les poids réels et les poids estimatifs. Savez-vous quelque chose au sujet de la proportion réelle et de l'écart ?

M. JOHNSON.—Non, c'est là une question dont je ne me suis jamais occupé.

M. HOLGATE.—Qui signait les certificats de paiement ?

M. JOHNSON.—L'ingénieur en chef.

M. HOLGATE.—Qui est-il ?

M. JOHNSON.—Actuellement, M. Butler est l'ingénieur en chef des Chemins de fer et des Canaux.

M. HOLGATE.—Ce sont là les certificats des versements faits par l'Etat à la Compagnie du Pont de Québec ?

M. JOHNSON.—Oui.

M. HOLGATE.—Ce sont les certificats que vous étiez tenu de confectionner ?

M. JOHNSON.—J'adressais à l'ingénieur en chef du ministère mon rapport basé sur l'évaluation des quantités et de la valeur des travaux exécutés jusqu'à date, et c'est sur ces évaluations que l'ingénieur en chef délivrait son certificat en vue du rachat (release) des obligations.

M. HOLGATE.—Ainsi, les versements faits aux entrepreneurs, sur l'emplacement du pont, étaient effectués par la Compagnie du chemin de fer et du pont de Québec ? Vous occupiez-vous des certificats de son ingénieur ?

M. JOHNSON.—Non.

Le professeur KERRY.—Encore une question au sujet de vos rapports. Vous constatiez que certaines pièces du pont étaient mises en place : étiez-vous tenu de vous assurer du poids de ces pièces ?

M. JOHNSON.—Je n'avais pas de calcul à faire pour trouver le poids individuel de chacune de ces pièces ; j'avais sous les yeux un rapport de M. Tomney auquel on me renvoyait invariablement et ce rapport contenait une liste des pièces du pont ainsi que le poids total d'une certaine catégorie de pièces qui se trouvaient soit à l'atelier soit sur le terrain de la Couronne, à Phœnixville, ou délivrées à Québec ; en outre, je me procurais les évaluations de M. Hoare, donnant à peu près les mêmes détails et j'établissais la comparaison, afin de m'assurer de l'exactitude de mon évaluation.

PARLEMENTAIRE No 154 A.D. 1908.

Le professeur KERRY.—Dans ses rapports sur les matériaux expédiés, M. Tomney donnait-il le poids de chaque pièce individuellement, ou bien la totalité des pesanteurs ?

M. JOHNSON.—Non, ce rapport désignait le nombre des pièces ; il contenait une longue liste des différentes pièces, avec les pesanteurs des pièces et le poids global de tout ce lot. Cela pouvait s'élever à un million de livres ou davantage. C'était une évaluation en bloc.

Le professeur GALBRAITH.—Ces poids étaient-ils ceux qui étaient fournis par les compagnies de chemins de fer ? Était-ce les poids déterminés aux ateliers mêmes de Phœnixville ?

M. JOHNSON.—Ce sont les poids que M. Tomney nous donnait sur le terrain même et il les obtenait de la Compagnie Phœnix.

M. HOLGATE.—M. Johnson, la vérification était-elle complète et ininterrompue, de l'atelier au pont ?

M. JOHNSON.—Qu'entendez-vous par là, M. le Président ? Voulez-vous dire en route ou à certaine date ?

M. HOLGATE.—Non. La vérification était-elle complète, à partir de la fabrication d'une pièce jusqu'à son montage à pied d'œuvre ? J'entends en ce qui se rattache aux versements à effectuer pour ces matériaux.

M. JOHNSON.—Non pas individuellement, j'entends par pièce. M. Tomney dressait un rapport sur la matière première transmise des usines aux ateliers de Phœnixville et aux terres de la Couronne.

M. HOLGATE.—Cette vérification était-elle assez complète pour qu'il fût possible de découvrir toute erreur qui se serait glissée ?

M. JOHNSON.—J'en doute.

Le témoin est renvoyé.

La Commission remet ses travaux à plus tard.

SEIZIÈME JOUR

OTTAWA, le 27 septembre, 1907.

La commission se réunit à dix heures du matin.

ROBERT C. DOUGLAS est assermenté.

Le professeur KERRY.—Quelle est votre situation officielle ?

M. DOUGLAS.—A la retraite de M. Smith qui était jadis ingénieur des ponts, on me chargea de sa besogne. C'était en 1893, je crois ou en 1894, ou vers cette époque. Depuis, j'ai rempli la charge d'ingénieur des ponts, outre autres fonctions.

Le professeur KERRY.—C'est-à-dire ingénieur des ponts, au ministère des chemins de fer et des canaux ?

M. DOUGLAS.—Oui.

Le professeur KERRY.—Et à ce titre, vous aviez quelque besogne à faire relativement au pont de Québec ?

M. DOUGLAS.—Oui j'avais quelque besogne se rattachant à la substruction : je n'avais pas à m'occuper de la superstructure, sauf en ce qui concerne les plans et les rapports.

Le professeur KERRY.—Vous ne vous occupiez pas directement de la structure ?

M. DOUGLAS.—Non, je ne m'intéressais pas directement à la superstructure.

Le professeur KERRY.—Au cours de la déposition de M. Schreiber hier, il a été constaté que, pour ainsi dire, le premier pas fait en vue de la construction a été la confection du devis par la Compagnie du Pont de Québec, et son approbation par le sous-chef du département des chemins de fer et canaux. Vous connaissez ce devis, n'est-ce pas ?

M. DOUGLAS.—Je connais ce devis.

Le professeur KERRY.—On l'a soumis à votre examen ?

M. DOUGLAS.—Non, monsieur, si mes souvenirs sont fidèles, on ne me l'a pas soumis. Je vais vous raconter les faits, si vous me le permettez.

Le professeur KERRY.—S'il vous plaît.

M. DOUGLAS.—Si je ne me trompe, M. Hoare vint à mon bureau avec le manuscrit du devis ou avec les épreuves du devis, puis il me demanda de l'étudier et d'en faire l'examen avec lui. Il me dit : "M. Schreiber m'a dit : allez voir Douglas et étudiez le devis avec lui."

M. KERRY.—En quelle année cela se passait-il ?

M. DOUGLAS.—C'était avant le 1er septembre 1898. De concert avec M. Hoare, j'étudiai le devis. Quelques parties de ce devis étaient basées sur un devis que j'avais moi-même dressé en 1896 ; c'était le premier devis général que j'eusse dressé pour le ministère des chemins de fer et des canaux. De nouvelles clauses furent incorporées au devis, vu que les travées étaient bien longues que celles visées dans le devis général. Je soulevai bien quelques objections contre certains détails et M. Hoare me disait : "Oh ! peu importe ; ce devis n'est pas destiné à la construction du pont ; il ne sera utilisé que pour la demande des soumissions. Après l'adjudication de l'entreprise, nous dresserons un autre devis d'un tout autre genre." Voilà, si mes souvenirs sont fidèles, les paroles prononcées par M. Hoare et vous chercheriez en vain dans les liasses au bureau du pont de Québec un rapport quelconque à cet égard. J'examinai le devis en question, de concert avec M. Hoare et cela dans mon propre bureau. Ce document ne m'a pas été soumis d'une façon officielle.

Le professeur KERRY.—Il figure au dossier ici une lettre dans laquelle le sous-ministre et l'ingénieur en chef, au ministère des chemins de fer et des canaux à cette époque notifie à la Compagnie du Pont de Québec avis de l'approbation du devis ; cette approbation a donc été donnée sans qu'on eût demandé votre avis à cet égard ?

M. DOUGLAS.—Non, si mes souvenirs sont fidèles, sauf que j'ai parcouru le devis primitif, de concert avec M. Hoare.

Le professeur KERRY.—Mais si je saisis bien votre pensée, M. Hoare n'a pas apporté de modifications à ce devis ?

M. DOUGLAS.—Je n'ai pas dit que le besoin de modifications se fit sentir. C'est en ce sens que j'ai accepté le devis en question, c'est-à-dire que c'était un devis dressé en vue des soumissions et non pas en vue de la construction du pont. C'est ainsi que j'ai compris la chose, c'était un devis dressé en vue des soumissions à demander.

Le professeur GALBRAITH.—Vous avez, pour ainsi dire, accepté ce devis, puisque vous n'avez soulevé aucune objection ?

M. DOUGLAS.—Je n'ai pas soulevé d'objections contre ce devis, en tant que devis destiné à servir à la demande de soumissions. C'est bien différent d'un devis destiné à la construction.

Le professeur KERRY.—Toute cette procédure s'est donc bornée à une discussion plus ou moins officielle entre vous et M. Hoare ?

M. DOUGLAS.—Oui, une discussion irrégulière entre M. Hoare et moi-même. Voilà, si je me trompe, comment les choses se sont passées. Je ne me rappelle pas avoir dressé de rapport à cet égard. Je ne crois pas qu'on puisse trouver de document de ce genre dans nos liasses.

Le professeur KERRY.—Quand la question du pont de Québec est-elle ensuite revenue sur le bureau ?

M. DOUGLAS.—Au cours du printemps de 1901, M. Schreiber me donna

PARLEMENTAIRE No 154 A.D. 1908.

instruction de faire une visite au pont et d'examiner les travaux exécutés jusque-là par la Compagnie du pont de Québec sur la substruction. Ces travaux se composaient surtout de maçonnerie à la carrière, de madriers pour les caissons et autres préparatifs similaires pour la construction des travaux. Ce fut là ma première démarche à cet égard.

Le professeur KERRY.—Veuillez continuer votre historique, en suivant l'ordre chronologique.

M. DOUGLAS.—Périodiquement, j'ai fait l'inspection de l'infrastructure— et j'ai dressé certaines évaluations de cette partie de l'ouvrage. Comme il se présentait un problème compliqué au sujet des assises de la pile principale sud et des fondations, je reçus ordre de me rendre à Québec pour y examiner les fondations et j'y rencontrai M. Cooper. Sur les entrefaites, M. Schreiber vint à Québec, rencontra M. Cooper et la question des fondations fut réglée—, sans qu'on me consultât ou qu'on me demandât de rapport à cet égard pour la maîtresse pile du côté sud.

Le professeur KERRY.—Au cours de la période en question, M. Douglas, la Compagnie du pont de Québec demanda des soumissions pour la construction du pont, n'est-ce pas ?

M. DOUGLAS.—Oui, je le suppose. Je n'en sais absolument rien, de science certaine.

Le professeur KERRY.—Vous n'avez pas participé à la chose ?

M. DOUGLAS.—Nullement. Seulement j'ai entendu dire que M. Cooper avait approuvé le projet de la Phœnix Bridge Company et proposé son acceptation, vu que le projet présenté et le prix demandé par la Compagnie étaient sans doute, les plus acceptables. Je ne me suis nullement immiscé dans cette affaire ; car, à cette époque, la Compagnie du pont de Québec et le ministère n'avaient pas d'intérêts identiques. Il ne s'agissait que d'un pont subventionné, comme une douzaine d'autres ponts bénéficiant du concours financier de l'État.

Le professeur KERRY.—Il suffisait que le ministère s'assurât que les travaux étaient assez bien exécutés, pour autoriser le paiement de la subvention ?

M. DOUGLAS.—Il suffisait que les plans généraux fussent acceptés et que les travaux fussent exécutés de manière à satisfaire aux conditions. Il y avait à cette époque plusieurs ponts en construction de la même façon : le pont de Cornwall, dont j'ai fait l'inspection, le pont jeté sur la rivière Musquodoboit, en Nouvelle-Ecosse, un grand pont à pression pneumatique, puis le pont Interprovincial, à Ottawa, où il y a des piles et des fondations importantes. Tous ces ponts étaient subventionnés par l'État et à mes yeux, le pont de Québec figurait dans la même catégorie que ces deux ponts..

Le professeur KERRY.—Vous êtes-vous occupé, plus tard, de l'inspection de la superstructure du pont ?

M. DOUGLAS.—Voici la seule circonstance dans laquelle je me suis occupé de la superstructure, sauf en ce qui concerne la besogne courante du bureau pour la manutention des plans : c'est lorsqu'on me soumit les modifications apportées par M. Cooper au devis de 1898, afin que je fisse rapport. En dehors des affaires courantes du bureau, c'est la seule circonstance où je me suis intéressé directement au pont de Québec.

Le professeur KERRY.—Et il n'a proposé qu'une série de modifications ?

M. DOUGLAS.—Il n'a proposé qu'une seule série de modifications.

Le professeur KERRY.—Cela ne s'est présenté qu'une seule fois ?

M. DOUGLAS.—La chose s'est répétée plusieurs fois de cette façon-ci : sur les entrefaites, je dressai un rapport de nature générale qui n'était pas tellement technique qu'il ne fût parfaitement intelligible même à un profane ou à un ingénieur peu versé dans la question des ponts.

Le professeur KERRY.—Est-ce là un exemplaire de votre rapport ? (Faisant allusion à la pièce No. 58) ?

M. DOUGLAS.—J'en ai une copie ici. Ma copie du rapport est en date du 5 juillet 1903.

Le professeur KERRY.—C'est bien cela.

M. DOUGLAS.—Voici le rapport que j'ai dressé :

OTTAWA, 9 juillet, 1903.

CHER MONSIEUR.—J'ai l'honneur de vous soumettre un rapport sur les projets de modifications à apporter au contrat intervenu avec la Compagnie du pont de Québec, à l'égard du devis de la superstructure approuvé et annexé. Les modifications projetées s'appliquent aux articles 28.....

Le professeur KERRY.—A cette époque, vous aviez le devis primitif imprimé ainsi que les modifications proposées par M. Cooper ?

M. DOUGLAS.—Oui, nous les avons. Les modifications projetées s'appliquent aux articles 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34 et 35 du devis annexé au contrat. En vertu de ces articles et des autres qui demandent modification, il faudrait prier la Compagnie du pont de Québec de substituer les modifications concordant avec leurs numéros respectifs."

Je n'avais rien démêler avec M. Cooper ; je traitais directement avec la Compagnie du pont de Québec et M. Hoare, son représentant.

"Les graphiques des locomotives proposés pour les charges roulantes (train loads) doivent être désignés comme dans le devis actuel."

Il s'agit du devis de 1898.

"Il ne faudrait pas approuver de surcroît de charges pour l'avenir, ainsi qu'il est mentionné dans le préambule et à la page 3 des amendements projetés.

Le professeur KERRY.—C'est-à-dire qu'à votre avis, il était dangereux d'accroître les charges roulantes (train loadings) ?

M. DOUGLAS.—Oui, ainsi qu'il est prescrit par M. Cooper, dans ses devis modifiés.

Le professeur KERRY.—M. Cooper observe qu'on peut en toute sécurité augmenter les charges roulantes ?

M. DOUGLAS.—Oui.

Le professeur KERRY.—Et dans votre rapport, vous affirmez qu'à votre avis, il est dangereux de le faire ?

M. DOUGLAS.—Oui.

"Dans les ponts de grande portée, la charge morte (dead load) atteint de telles proportions relativement aux charges combinées qu'il devient nécessaire d'employer des unités de résistance supérieures à celles usitées dans les ponts de portées ordinaires. Dans quelques ponts de grande portée avec une charge vive (live load) uniforme et une charge convergente (concentrated load) pour le tablier, la charge vive pour les fermes (trusses) a été établie 20 p. 100 de moins. Je propose qu'on n'autorise pas d'unité d'efforts supérieure à 60 p. 100."

La rédaction primitive portait : "dans les barres à œil et 50 pour 100 dans les membrures composites (built members)". J'effaçai les mots "55 pour 100" dans les membrures composites, mais c'est là mon avis. A mon avis, il ne faudrait pas autoriser d'efforts supérieurs à 60 p. 100 dans les pièces travaillant à la tension (tension members) ni d'efforts dépassant 55 pour cent dans les membrures de compression ou membrures composites.

"Je propose qu'on n'autorise pas d'efforts dépassant 60 p. 100 de la limite d'élasticité de l'acier moyen (medium steel), ainsi qu'il est prescrit dans "les devis généraux de 1901, établis par ce ministère, relativement aux ponts en acier."

Tel était le nouveau devis qui se serait appliqué au pont et que le ministère avait approuvé, et à mon avis, il ne fallait pas greffer sur l'ancien devis de 1898 ce salmigondis de modifications dressées par M. Cooper ; il

PARLEMENTAIRE No 154 A.D. 1908.

fallait rédiger un nouveau devis bien explicite,—“et qu’il fallait appliquer les conditions générales de ce devis relativement aux efforts de tension et de compression, et le reste, si on désirait apporter des modifications au contrat.” Le devis primitif était un contrat précis passé avec le gouvernement. Il ne rentre pas dans mes attributions d’exprimer d’avis sur les questions de droit ; mais à mes yeux, chaque article de ce devis était un contrat bien précis,—et lorsque les modifications proposées par M. Cooper seraient sou- mises, il fallait bien clairement déterminer l’article ainsi modifié.

Le professeur KERRY.—Elucidons bien cette question, M. Douglas. A l’époque en question, vous aviez sous les yeux le devis primitif annexé au contrat ?

M. DOUGLAS.—La première fois que je dus m’occuper de l’infrastructure du pont de Québec, j’obtins de l’avocat du ministère (law clerk) ou M. Schreiber lui-même me transmit la convention relative à la subvention inter- venue entre Sa Majesté la Reine et la Compagnie du pont de Québec. D’après mon interprétation, ce contrat me servait de gouverne.

Le professeur KERRY.—Les devis sont annexés à la convention, n’est-ce pas ?

M. DOUGLAS.—Ces devis ne sont pas précisément annexés à la conven- tion, mais les devis primitifs de la superstructure et ceux de l’infrastructure étaient annexés à ce document-ci.

Le professeur KERRY.—Il s’agit des devis de septembre, 1898 ?

M. DOUGLAS.—Je n’ai pas sous les yeux d’exemplaire du devis relatif à la substruction et j’en ignore la date ; mais le devis relatif à la superstructure est en date du 1er septembre 1898. J’ignore si le devis de la substruction porte la même date.

Le professeur KERRY.—Ce devis de 1898 fait partie de la convention intervenue entre le gouvernement et la Compagnie du pont de Québec, n’est-ce pas ?

M. DOUGLAS.—Oui, monsieur.

Le professeur KERRY.—Et ce devis, dites-vous, vous ne l’avez pas approuvé et on ne vous l’a pas soumis officiellement ?

M. DOUGLAS.—Non, si je ne me trompe, on ne me l’a pas soumis, mais je l’ai examiné dans mon bureau avec M. Hoare.

Le professeur KERRY.—Mais à cette époque vous ne jugiez pas—.....

M. DOUGLAS.—A mes yeux, ce n’était qu’un devis fait à titre d’essai, uniquement en vue de la demande de soumissions.

Le professeur KERRY.—Et à l’époque où la convention relative à la sub- vention de l’Etat intervint entre la Compagnie et le gouvernement, on ne vous a pas soumis ce devis, n’est-ce pas ?

M. DOUGLAS.—Si mes souvenirs sont fidèles, on ne m’a pas soumis ce devis.

Le professeur KERRY.—Puis, lorsque M. Cooper proposa ses modifications, votre intention en dressant le rapport en question était d’assurer la cons- truction du pont, conformément au devis adopté par le ministère en 1901 ?

M. DOUGLAS.—Oui.

Le professeur KERRY.—Avec certaines modifications ?

M. DOUGLAS.—Avec certaines modifications. Considérant les unités d’efforts, le projet d’étude et le montage des trois parties importantes d’un pont de pareilles dimensions, et en vue du fait que le gouvernement des Etats-Unis, en plusieurs circonstances, a nommé quatre ou cinq Ingénieurs pour étudier et déterminer des unités d’efforts sans précédent, j’estimais que cette question était trop importante pour l’abandonner au jugement de M. Cooper.

Le professeur KERRY.—Il n’en est fait mention ni dans votre lettre ni

dans votre rapport. Dans le rapport que vous adressez à M. Schreiber, vous ne semblez pas avoir suggéré cette procédure ?

M. DOUGLAS.—C'est subséquemment à cette date. J'eus plusieurs conversations avec M. Schreiber et si je ne me trompe, au cours de la conversation, j'exprimai l'avis qu'il faudrait consulter des ingénieurs. Si on m'eût soumis la question, mon intention était de consulter personnellement des ingénieurs, sans les attacher à l'entreprise, à titre d'ingénieurs consultants et dans cette pensée, j'écrivis à plusieurs ingénieurs, pour préparer les voies, dans la conviction que les modifications apportées par M. Cooper seraient l'objet de quelque décision.

Le professeur KERRY.—Qu'est-il advenu, à la suite de la transmission de ce rapport, M. Douglas ?

M. DOUGLAS.—En ce qui me concerne personnellement ?

Le professeur KERRY.—En autant que vous le savez ?

Le professeur GALBRAITH.—Je tiendrais à m'éclairer au sujet de la date. Entre 1898 et le 9 juillet 1903, vous n'avez fait aucun rapport sur les devis ?

M. DOUGLAS.—Non, monsieur, si mes souvenirs sont fidèles. S'il existe quelque rapport, il doit se trouver dans les liasses.

Le professeur KERRY.—Docteur Galbraith, on m'informe qu'il n'existe pas de rapport officiel portant sur la superstructure, dressé par M. Douglas, autre que celui en date du 9 juillet 1903. Avant cette date, il n'avait pris officiellement aucune initiative au sujet de la superstructure.

M. DOUGLAS.—Précisément. A la suite de ces projets de modifications, j'ai échangé une correspondance avec M. Hoare, mais il s'agit d'une correspondance de nature personnelle ; car, les recherches dans les casiers du ministère sont presque interminables, par suite du formalisme et de la filière administrative ; et je correspondis avec l'ingénieur en chef de l'American Bridge Company, M. Wolfel. Cela se passait en juillet, 1903. Je priai M. Wolfel de m'adresser l'épure des résistances du pont de la Monongahela, qui était le plus grand pont du monde construit d'après ce qu'on pourrait appeler le système américain, ou le système des barres à œil. N'est-ce pas le plus grand pont, M. Deans ?

M. DEANS.—Oui, c'est le plus grand pont cantilever qui existe.

M. DOUGLAS.—M. Wolfel transmit la lettre à Boller et Hodge, les ingénieurs de pont et M. Hodge voulut bien me transmettre le devis et l'épure des résistances du bras d'ancrage du pont de la Monongahela. Alors j'échangai une correspondance avec l'American Bridge Company, au sujet de la construction de grandes barres à œil et cette lettre est en date du 24 juillet 1903. M. Wolfel me relata l'expérience acquise au cours de la construction de barres à œil des plus grandes dimensions que la compagnie pût fournir et ces barres étaient les plus grosses qu'on eût jamais fabriquées au monde. Je nourrissais quelques doutes au sujet des barres à œil ; il n'existait pas de données à cet égard, sauf les constatations de ce dernier désastre. Il y a eu là toute une expérimentation. Voilà à quoi se résume ma participation à l'affaire du pont de Québec, en ce qui concerne l'art de l'ingénieur ou le ministère.

Le professeur KERRY.—Alors vous avez adressé à M. Schreiber ce rapport déclarant, pour ainsi dire, qu'il ne faudrait pas approuver les modifications proposées par M. Cooper ?

M. DOUGLAS.—Oui, c'est à peu près cela. Le rapport général fait foi que dans le devis dressé par l'ingénieur en 1901, la limite d'élasticité était fixée à 33,000 livres. C'était un chiffre précis ; cela donnerait une limite de 19,800 livres comme unité d'efforts pour les pièces travaillant à l'extension (tension members) et 55 p. 100 comme limite d'élasticité pour les pièces travaillant à la compression (compression members) ce qui donnerait pour limite d'efforts imposés aux membres comprimés 18,250 livres, de moins que

PARLEMENTAIRE No 154 A.D. 1908.

la formule générale des colonnes. On a employé la formule américaine que je n'aime pas et je tenais à utiliser la formule de Gordon et Rankin.

Le professeur KERRY.—A l'époque où vous dressiez ce rapport, M. Douglas, vous saviez sans doute que les devis primitifs annexés à la convention relative à la subvention avaient été dressés comme par manière d'acquit ?

M. DOUGLAS.—Je savais parfaitement que ces devis ne convenaient pas à pareil ouvrage. Je ne voulais que d'un seul devis—celui du ministère—ou bien le devis refondu que j'avais moi-même redigé et qui, je le savais, constituait un rapport convenable.

Le professeur KERRY.—A cette époque, vous n'avez pas fait d'examen spécial du devis dressé par la Compagnie du pont de Québec, sans en référer aux modifications apportées par M. Cooper ?

M. DOUGLAS.—Non, à moins qu'il ne fût question d'un marché intervenu avec l'Etat.

Le professeur KERRY.—Vous saviez que ce projet avait été approuvé et vous n'en avez pas fait l'objet de votre étude.

M. DOUGLAS.—Il y avait environ quinze ou seize modifications apportées au devis, et je tenais à obtenir des modifications bien précises et à faire dresser un autre devis.

Le professeur KERRY.—C'eût été un nouveau devis mettant complètement au rancart le devis dressé par la Compagnie du pont de Québec ?

M. DOUGLAS.—J'ai sous les yeux cette lettre que m'adressa personnellement M. Hoare et je me bornerai à en lire quelques extraits.

“ J'ai reçu votre lettre du 12 du courant. Je vous expédie par l'express l'original des épures des résistances (strain sheets) basées sur le devis du 1er septembre, 1898, que vous avez dans vos liasses.”

Cela se rattachait à la besogne de mon bureau. Il m'adressait ce document personnellement.

“ Les diagrammes des efforts pour le projet d'étude actuel ne sauraient être confectionnés, avant l'adoption des modifications proposées par M. Cooper. Les chiffres du devis primitif fourniront les proportions pour toutes les charges; cependant, les résultats de la charge morte (dead load) seront plus élevés que dans le projet actuel du pont. Ne modifiez pas le devis primitif. Nous désirons que Cooper y ajoute un supplément relativement aux charges et aux unités de résistance (unit strains). Ce supplément pourra être annexé au devis et approuvé à ce titre. Ce serait une solution plus simple et plus expéditive que ne le serait la modification de l'original. Veuillez ne rien modifier, la formule des colonnes de Cooper étant plus pratique et plus rationnelle que celle de Gordon, dans tout devis.”

Le professeur KERRY.—Il serait bon de donner la date de cette lettre.

M. DOUGLAS.—Le 15 juin, 1903.

M. HOLGATE.—L'auteur de la lettre ?

M. DOUGLAS.—M. Hoare.

M. HOLGATE.—Et le destinataire ?

M. DOUGLAS.—Moi-même. C'est une lettre tout à fait personnelle. Ces messieurs tenaient à faire accepter les modifications en bloc et j'étais réellement réduit à l'impuissance.

Le professeur KERRY.—Subséquentement à ce rapport, la question du devis vous a-t-elle jamais été soumise officiellement ?

M. DOUGLAS.—M. Cooper vint à Ottawa et de concert avec M. Schreiber, il régla la question des modifications du devis, sans me consulter.

Le professeur KERRY.—A la suite de cette initiative, les projets relatifs à la construction du pont furent sans doute dressés et transmis au ministère, pour examen et approbation ?

M. DOUGLAS.—Oui, monsieur.

Le professeur KERRY.—Vous avez fait un examen de ces projets pour le ministère, M. Douglas ?

M. DOUGLAS.—Oui, monsieur.

Le professeur KERRY.—Et en faisant cet examen, avez-vous suivi, pour votre gouverne, le devis primitif seul, ou bien le devis original avec les modifications que M. Cooper y avait annexées ?

M. DOUGLAS.—Je ne me laissais guider par rien autre chose que par la signature de M. Cooper. C'était à lui qu'incombait la responsabilité des projets.

Le professeur KERRY.—Mais vous avez fait la vérification des projets, n'est-ce pas, afin de constater s'ils concordaient bien avec.....

M. DOUGLAS.—J'en ai fait la vérification, pour m'assurer qu'ils étaient conformes au contrat, mais je n'ai pas fait les calculs.

Le professeur KERRY.—Mais en faisant la vérification de vos plans, avez-vous lu le texte des modifications apportées par M. Cooper ?

M. DOUGLAS.—Oh ! oui, j'ai étudié les modifications faites par M. Cooper, certainement.

Le professeur KERRY.—Comme faisant partie intégrante du contrat ?

M. DOUGLAS.—Oh ! oui, certainement. Ses unités d'efforts (unit stresses) et les modifications qu'il avait apportées aux charges ont été étudiées dans l'examen des plans.

Le professeur KERRY.—Étiez-vous officiellement autorisé à faire pareille chose ?

M. DOUGLAS.—Je n'avais pas d'autre autorisation officielle que l'autorisation officielle contenue dans les mots "soumis à M. Douglas" écrit sur le document.

Le professeur KERRY.—Non, j'entends l'autorisation officielle pour considérer que les modifications faites par M. Cooper faisaient partie du contrat.

M. DOUGLAS.—Je n'avais aucune autorisation officielle autre que ce que j'ai constaté en examinant le dossier. J'ai constaté que ces modifications avaient probablement été approuvées par décret en conseil.

Le professeur KERRY.—Je vais donner lecture de ce décret en conseil ou de partie de ce texte et j'emprunte cet extrait à la pièce 18 :

"Le ministre expose, en outre, qu'aujourd'hui même, l'ingénieur en chef a transmis un rapport où il déclare que, comme résultat de l'entrevue personnelle qu'il a eue avec l'ingénieur de la Compagnie, il est d'avis que, pourvu que la stabilité de ce pont soit parfaitement assurée dans la mesure déterminée aux devis originaux annexés au contrat de la compagnie, il convient d'accepter les nouvelles charges (loadings) proposées par l'ingénieur consultant de la compagnie ; toutes les parties de détail de la structure devront, toutefois, avoir pour leurs fonctions spéciales autant de valeur qu'en possèdent pour leurs propres fonctions les principales pièces ; la valeur de tous ces détails devant être déterminée par les principes consacrés dans la meilleure pratique moderne et par l'expérience obtenue à l'aide d'épreuves réelles. Tous les projets devront être soumis à l'ingénieur en chef ils ne seront adoptés pour l'ouvrage que lorsqu'il les aura sanctionnés."

Le professeur KERRY.—Est-ce là le décret en conseil auquel vous faites allusion ?

M. DOUGLAS.—Je ne me rappelle pas l'avoir jamais lu.

Le professeur GALBRAITH.—Quelle est la date de ce décret ?

Le professeur KERRY.—Le 15 août 1903.

M. DOUGLAS.—Si je ne me trompe, j'ai lu le rapport adressé par M. Schreiber au ministre, proposant l'approbation de ces modifications mêmes, et sur le dos de ce document figuraient les lettres : "D. en C. (décret en conseil)" ou quelque chose d'analogue, et c'est tout ce que j'en sais.

Le professeur KERRY.—C'est là textuellement la lettre de M. Schreiber ?

M. DOUGLAS.—Je me souviens d'avoir lu le rapport de M. Schreiber ; mais je ne me rappelle pas qu'il ait été suivi d'une initiative officielle.

Le professeur KERRY.—Vous pourriez examiner ce document-ci, M. Dou-

PARLEMENTAIRE No 154 A.D. 1908.

glas (pièce No 60) et constater si c'est là une copie de la lettre de M. Schreiber que vous avez lue.

M. DOUGLAS.—Non, monsieur, je ne le crois pas. C'était une lettre où il était question de M. Cooper comme d'un ingénieur célèbre et autres choses analogues.

Le professeur KERRY.—Il ne paraît pas que notre dossier contienne cette lettre de M. Schreiber; mais la pièce No 17 en renferme une copie. C'est peut-être la lettre à laquelle vous faites allusion, M. Douglas?

M. DOUGLAS.—Oui, monsieur, c'est la copie que j'ai lue. Ce rapport a été suivi d'un décret en conseil. Aussi, je ne me suis pas occupé de ce décret.

(M. Douglas établit l'identité de la lettre dont un exemple fait partie de la pièce No 17, comme étant la lettre qu'il a lue).

Le professeur KERRY.—Vous avez donc conclu, sans instructions précises, que le ministère avait approuvé les modifications de M. Cooper?

M. DOUGLAS.—Non, je serais porté à conclure de ces lettres à l'existence d'un décret en conseil, c'est-à-dire un décret en conseil approuvant les devis. Mais quant au texte et à l'interprétation de ce décret, c'est là un détail qui m'échappe. J'ai sans doute vu sur le dos du document qu'un décret en conseil avait été adopté, approuvant les modifications.

Le professeur KERRY.—A cette époque, on vous avait déjà soumis le texte de ces modifications et vous en aviez un exemplaire en votre possession, n'est-ce pas?

M. DOUGLAS.—Non monsieur, je n'en possédais pas d'exemplaires; le texte de ces modifications se trouvait dans la liasse.

Le professeur KERRY.—Vous avez remis ces documents au dossier?

M. DOUGLAS.—Oui, ils étaient dans la liasse. Je ne m'en suis nullement occupé.

Le professeur KERRY.—Ils se trouvaient sans doute à votre portée et vous pouviez les consulter en temps utile?

M. DOUGLAS.—Oh! oui.

Le professeur KERRY.—Le décret en conseil adopté à la suite de ce rapport de M. Schreiber porte "que les nouvelles charges (loadings) proposées par l'ingénieur consultant de la Compagnie soient acceptées", et d'après notre interprétation, ce texte approuve tout simplement l'augmentation des charges vives (live loads).

M. DOUGLAS.—Non, les modifications comportent un changement dans les charges vives. Si je ne me trompe, cette modification des charges vives (live loads) a été provoquée par l'augmentation des dimensions de la portée: (span) elle avait 200 pieds de plus long. Les charges vives primitives avaient été calculées pour une travée de 1600 pieds et la modification portant cette travée à 1800 pieds de longueur a nécessité une nouvelle répartition des charges (loadings), suivant l'expression consacrée. Voici un graphique que j'ai découvert et qui indique les modifications effectuées par M. Cooper, relativement aux charges et le tout est parfaitement exact.

Le professeur KERRY.—Quel est ce graphique?

M. DOUGLAS.—C'est un exemplaire que j'ai dressé, afin de bien élucider la question.

Le professeur KERRY.—Voici ce que je tiens à élucider c'est que le décret en conseil semble clairement sanctionner la modification des charges vives (live loadings). Il ne semble pas approuver d'augmentation dans les unités d'efforts.

M. DOUGLAS.—Je n'en sais absolument rien.

Le professeur KERRY.—Mais au cours d'un examen subséquent des plans au ministère, l'augmentation des unités de résistance a été adoptée?

M. DOUGLAS.—Oui, l'augmentation.

Le professeur KERRY.—Au cours de votre examen, vous avez utilisé....

M. DOUGLAS.—Dans mon examen, j'ai utilisé les modifications faites par M. Cooper, vu que ces modifications étaient notées sur les plans de la

Phoenix Bridge Company. Dans ces projets, si je ne me trompe, figure la note "conformément aux devis dressés par la Compagnie du Pont de Québec, ainsi que modifiés par Théodore Cooper."

Le professeur KERRY.—Cela a été utilisé ?

M. DOUGLAS.—Cela a été utilisé dans l'examen des projets.

Le professeur KERRY.—Pour le contrôle des plans ?

M. DOUGLAS.—Oui, pour la vérification, pour l'examen des plans.

Le professeur GALBRAITH.—A votre avis, la modification apportée à la charge vive avait-elle été provoquée par le changement des dimensions de la travée, de 1600 pieds à 1800 pieds ? C'était là votre avis, sans doute ?

M. DOUGLAS.—Oui absolument, et c'était nécessaire ; quant à savoir si cette charge était convenable ou exacte, c'est là une question qui peut donner lieu à divergence d'opinion.

Le professeur GALBRAITH.—Et vous avez approuvé la chose ?

M. DOUGLAS.—Oui, le changement de 200 pieds dans la longueur de la travée nécessitait une modification de la charge vive.

Le professeur GALBRAITH.—C'est là le motif qui a provoqué cette modification, c'était la cause ?

M. DOUGLAS.—C'est l'une des causes.

Le professeur KERRY.—Voici un exemplaire (pièce 21) du devis de la compagnie du Pont de Québec, en date du 1er septembre 1898, devis auquel sont annexées les modifications apportées par M. Cooper, ces modifications datant du 1er juin 1903. Pouvez-vous établir l'identité de ces documents, et certifier que ce sont des exemplaires authentiques des devis dont vous vous êtes servi pour la vérification des plans soumis par la Compagnie du pont de Québec ?

M. DOUGLAS.—Je puis établir l'identité du devis de 1898. Quant aux modifications effectuées par M. Cooper et qu'on m'a soumises, ces documents portent au dos, ces mots "soumis à M. Douglas". C'est un exemplaire de ces devis, je suppose. Ce sont bien là des exemplaires authentiques.

Le professeur KERRY.—Veuillez bien les examiner et vous assurer si ce sont les documents en question.

M. DOUGLAS.—Il me semble que ce sont bien les mêmes documents, ou du moins, ce sont les mêmes en partie, mais il me semble que les modifications dressées par M. Cooper étaient en manuscrit et écrites de la propre main de M. Cooper. J'en ai pris note et il me semble qu'ils sont similaires. Si mes souvenirs sont fidèles, ces modifications étaient en manuscrit ; je ne saurais l'affirmer positivement.

Le professeur KERRY.—Dans votre examen des plans soumis, vous êtes-vous servi des notes mentionnées ou bien avez-vous utilisé les notes qui figurent sur les projets de la Phoenix Bridge Company ?

M. DOUGLAS.—Je me suis surtout servi des annotations du projet de la Phoenix Bridge Company, ainsi que des notes que j'avais prises sur les modifications proposées par M. Cooper.

Le professeur KERRY.—Pourriez-vous affirmer que ces modifications annexées à cette pièce-ci (pièce 21) correspondent avec vos notes ?

M. DOUGLAS.—Je crois que oui, elles correspondent à peu près. J'ai les notes ici.

Le professeur KERRY.—Les exposés de faits contenus dans ce document sont bien l'expression de votre propre opinion, n'est-ce pas, et n'ont rien d'officiel ?

M. DOUGLAS.—C'est simplement un recueil de faits destinés à figurer dans un rapport plus complet, un rapport d'ingénieur.

Le professeur KERRY.—Si vous le jugez bon, M. Douglas, la Commission serait bien aise d'obtenir un exemplaire de cet exposé contenant l'expression d'opinion que vous avez formulée à cette époque, à titre d'ingénieur.

PARLEMENTAIRE No 154 A.D. 1903.

M. DOUGLAS.—Ce n'est pas là une opinion, c'est un simple recueil de faits.

Le professeur KERRY.—Nous serions bien aise d'en avoir une copie.

M. DOUGLAS.—C'est parfait, pourvu que vous l'acceptiez sous sa forme actuelle.

(A la demande de la Commission, M. Douglas dépose quelques notes dressées par lui-même, personnellement, au cours de l'été de 1903, relativement aux ponts de grande portée. Le document est annexé au dossier et ordre est donné d'en dresser un exemplaire, comme pièce No 67.)

M. HOLGATE.—On ne s'est jamais servi officiellement de ce document dans votre ministère ?

M. DOUGLAS.—Non, je n'ai jamais dressé de rapport, la question était réglée.

Le professeur KERRY.—Si je ne me trompe, voici la procédure suivie : c'est à la Compagnie du Pont de Québec qu'il incombait de transmettre ces projets au ministère pour approbation et le ministère les renvoyait à votre bureau ?

M. DOUGLAS.—Pour examen, c'est exact, monsieur.

Le professeur KERRY.—Et après les avoir examinés et signés...

M. DOUGLAS.—Signés, tels qu'examinés, ils étaient transmis à l'ingénieur en chef, pour approbation.

Le professeur KERRY.—Voudriez-vous nous dire dans quelle mesure on a examiné ces projets et quelle partie des projets ?

M. DOUGLAS.—Les plans furent l'objet d'un premier examen, en vue de la signature que devait y apposer M. Cooper; j'entends la principale partie des plans. Cet examen avait pour but de constater si les projets correspondaient aux devis annexés au contrat intervenu avec la Compagnie du pont de Québec.

Le professeur KERRY.—M. Douglas, au cours de cet examen a-t-on fait la vérification de l'épure des résistances (stress sheet) ?

M. DOUGLAS.—Non, l'examen de l'épure des résistances n'eut lieu qu'après celui des projets. L'examen des projets s'effectua avant celui de l'épure des résistances. Il ne se fait pas de vérification au bureau, il n'y a pas de spécialistes en matière de calcul et quand bien même il y en aurait, il n'existe pas au bureau de données suffisantes pour permettre pareille vérification.

Le professeur KERRY.—Quelques-uns des projets, M. Douglas, ont probablement reçu l'approbation officielle du ministère, avant la réception de l'épure des résistances ?

M. DOUGLAS.—D'après mes notes, c'est le 3 octobre 1903, que je reçus les premiers projets, à titre d'"impressions sur fond bleu—détails des pièces de pont et de longrines du tablier, le tout approuvé par M. Cooper." M. Hoare transmet ces projets, le tout approuvé par M. Cooper. Le 4 novembre, c'est le plan du tablier (floor system) du bras d'ancrage; le 21 janvier 1904, celui des poutres armées du tablier (truss floor beams) du bras de console; le 19 janvier 1904, celui des fermes ou poutres armées; le 8 mars 1904, celui des poutres armées du tablier, bras d'ancrage; le 8 avril, le projet d'étude de la travée suspendue; le 18 juin, l'épure des résistances (stress sheet) du bras d'ancrage. Je suppose qu'on a construit quelques-unes des poutres de tablier avant l'approbation des projets.

Le professeur KERRY.—Le 18 juin 1904 serait donc la date à laquelle la première épure des résistances vous est parvenue ?

M. DOUGLAS.—C'est la date de son arrivée au département. C'est la date que j'ai consignée ici. Les premiers plans sont arrivés au département, le 3 octobre 1903. J'entends par là les projets de la grande travée; je n'entends

les plans des travées d'accès. J'ai noté l'arrivée de l'épure des résistances des bras d'ancrage, le 18 juin 1904.

Le professeur KERRY.—A l'égard de ces épures des résistances, M. Douglas, d'après le système d'examen, l'effort réel imposé à chaque membre n'aurait pas été l'objet de la moindre vérification, au ministère ?

M. DOUGLAS.—Cette vérification ne se fait pas au ministère ; je ne saurais non plus faire pareille vérification, car je devrais alors assumer la responsabilité de tous les ponts construits dans les différentes parties du pays.

Le professeur KERRY.—Vous n'avez pas de personnel affecté à cette besogne ?

M. DOUGLAS.—Non, je n'ai pas de personnel affecté à pareille besogne. Généralement, quand il s'agit de ponts subventionnés, on soumet un contrat au ministère et dans ce contrat figurent certains engagements, certaines prescriptions au sujet des charges (loadings), des efforts (stresses) et le reste. Si les auteurs des projets commettent quelque erreur, tant pis pour eux.

Le professeur KERRY.—S'il se glisse quelque erreur dans ces projets, le ministère n'a pas de mécanisme . . .

M. DOUGLAS.—Non ; seulement s'il arrive, en examinant les plans d'une façon générale que je découvre quelque erreur—car je ne me contente pas d'un examen superficiel—j'y appelle l'attention.

Le professeur KERRY.—La démarche suivante serait de déterminer que chaque membrure possédait une aire de section (sectional area) suffisante pour supporter l'effort (strain) indiqué dans l'épure des résistances (stress sheet) ?

M. DOUGLAS.—Non, pas précisément. Je prendrais l'effort indiqué sur l'épure des résistances et le diviserais par l'unité de résistance (unit stress) indiquée sur le projet, tel que modifié par M. Cooper.

Le professeur KERRY.—Et constateriez si l'aire—

M. DOUGLAS.—Je constateraï s'il y a correspondance, non pas précisément à titre de vérification.

Le professeur KERRY.—Que feriez-vous dans chaque circonstance ? Prenant l'effort total indiqué, vous le diviseriez par l'aire effective de la membrure, pour constater si l'unité de résistance était moindre ou plus élevée ?

M. DOUGLAS.—Si cette unité était identique à celle indiquée dans les modifications de M. Cooper.

Le professeur KERRY.—Invariablement, avant de signer un projet, vous en constatez l'exactitude ?

M. DOUGLAS.—Oui, les plans étaient exacts de toute façon, en autant que mes connaissances générales, à titre d'ingénieur, me permettaient d'en juger. Ces projets étaient bien rédigés et les détails étaient excellents. Il n'y avait absolument rien de défectueux .

M. HOLGATE.—A votre avis, ces projets étaient complets ?

M. DOUGLAS.—Oui.

Le professeur KERRY.—Vous les avez examinés, au point de vue de l'ingénieur, non pas au point de vue du bureau des calculs ?

M. DOUGLAS.—Oui.

Le professeur KERRY.—Vous avez examiné le détail de chacune des pièces ?

M. DOUGLAS.—Oui, je les examinai, à titre d'ingénieur, de façon à me familiariser avec les projets, pour les besoins qui pourraient se présenter.

Le professeur KERRY.—Vous vous êtes familiarisé avec ces membrures et tous les assemblages ?

M. DOUGLAS.—C'est après l'examen que je me suis familiarisé avec les différentes parties de l'ouvrage. Je n'ai pas fait l'examen de toutes les platines (tie-plates), plaques d'assemblage (splice plates), des rivets et ainsi de suite. J'ai fait cet examen, à titre d'ingénieur, comme question d'intérêt.

PARLEMENTAIRE No 154 A.D. 1908.

Le professeur KERRY.—Vous le savez, il existe aujourd'hui de graves soupçons au sujet de la valeur de quelques-unes des membrures inférieures?

M. DOUGLAS.—Oui.

Le professeur KERRY.—Vous avez examiné ces projets, au point de vue de l'ingénieur et à votre avis, ils satisfaisaient aux conditions?

M. DOUGLAS.—A mon sens, ces projets répondaient aux prescriptions des devis. Si ces membrures eussent été construites d'après les calculs de 1901, il aurait fallu y poser une plaque de couvre-joint.

Le professeur KERRY.—Au moment où vous avez étudié le projet, vous ne nourrissiez pas la moindre appréhension au sujet de la sécurité de la structure?

M. DOUGLAS.—Non, pas la moindre appréhension; seulement, avant comme après l'accident, le projet prêtait à certaine critique.

M. HOLGATE.—Mais vous n'avez pas formulé de critique?

M. DOUGLAS.—On ne m'a pas invité à le faire; je me suis contenté d'un examen; voilà tout.

M. HOLGATE.—Dans l'examen que vous avez fait des différents devis, M. Douglas, et parmi les différentes propositions que vous avez formulées, avez-vous ouvert quelque avis relativement à la construction du pont ou à son montage?

M. DOUGLAS.—Mes relations avec la Compagnie du Pont de Québec ont cessé, après avoir fait rapport, à titre d'ingénieur.

Le professeur KERRY.—Serait-il exact de dire, M. Douglas, que pour tous les usages pratiques se rattachant au plan actuel et à la construction du pont, M. Cooper doit être considéré comme remplissant les fonctions d'ingénieur, représentant le ministère?

M. DOUGLAS.—Je ne saurais affirmer catégoriquement qu'il ait exercé cette fonction, en autant que j'en ai pu juger ou que je sache.

Le professeur KERRY.—Ce n'est pas officiellement que je tiens à obtenir ce renseignement, mais comme question de fait réel. Tout détail de construction approuvé par M. Cooper ou toute question intéressant l'art de l'ingénieur qui se présenterait, et sur laquelle M. Cooper se prononcerait définitivement, serait-elle décidée en conformité de l'opinion de M. Cooper?

M. DOUGLAS.—A mon avis, telle serait la situation occupée par M. Cooper, non pas auprès du gouvernement, mais auprès de la Compagnie du Pont de Québec; car il était impossible de rien obtenir de la Compagnie du Pont de Québec, sauf par l'entremise de M. Cooper.

Le professeur KERRY.—Et le ministère acceptait, pour ainsi dire, tous les projets portant la signature de M. Cooper?

M. DOUGLAS.—Je ne saurais rien affirmer au sujet du ministère. Ces plans m'étaient adressés, pour que j'en fisse l'examen. Je les examinai et M. Schreiber les approuvait. C'est lui qui dirige le ministère et qui assume la responsabilité se rattachant à l'acceptation de ces projets.

Le professeur KERRY.—Hier, au cours de sa déposition, M. Schreiber nous a dit qu'il était admis en général que les intérêts de la Compagnie du Pont de Québec et ceux du gouvernement étaient identiques, et on était d'avis, a-t-il ajouté, que ces intérêts étaient en parfaite sécurité entre les mains de M. Cooper?

M. DOUGLAS.—Cette situation a surgi depuis que j'ai cessé de m'occuper du pont, à titre d'ingénieur, c'est-à-dire depuis la confection du devis—de sorte que je ne saurais me prononcer en connaissance de cause, sur cette question.

Le professeur KERRY.—A votre avis, pourrait-on dire que c'était là l'attitude ordinaire du ministère?

M. DOUGLAS.—Oui, si je ne me trompe. On approuvait tout.

M. HOLGATE.—Vous avez dit qu'en examinant le plan, vous vous en teniez à la signature de M. Cooper ?

M. DOUGLAS.—Certainement. Il était rémunéré pour faire cette besogne, et je tenais à constater la présence de son nom sur ces plans. Le département, je suppose, estimait que M. Cooper était l'homme en autorité, car jamais on ne me consultait sur rien.

Le professeur KERRY.—Savez-vous, M. Douglas, si le gouvernement a jamais proposé de nommer un ingénieur qui résiderait d'une façon permanente aux environs du pont, au cours de la construction ?

M. DOUGLAS.—Je ne saurais dire si pareille proposition a jamais été formulée. Antérieurement, au cours de la construction des ponts pour lesquels je remplissais la charge d'ingénieur des ponts, j'avais mon propre inspecteur qui me rendait compte, de semaine en semaine et de jour en jour. Telle était la méthode en vogue. Lorsque le pont de Cornwall s'écroula, li se fit une grande agitation dans les journaux, au sujet de l'inspection des ponts; or, pour la construction de la plupart des grands ponts, j'avais toujours un inspecteur attaché aux travaux.

Le professeur KERRY.—Dans le cas actuel, on s'est écarté de la pratique habituelle du ministère ?

M. DOUGLAS.—Non, je ne saurais affirmer pareille chose. Il n'existait pas de coutume établie. Quelquefois, lorsqu'il s'agissait d'une importante structure, je recevais instruction de surveiller les travaux; mais si le ministère s'avisait de surveiller la construction des ponts dans toute l'étendue du pays, il se créerait là une grosse besogne.

M. HOLGATE.—Pour le pont de Cornwall a-t-on employé un ingénieur consultant, au même titre que M. Cooper l'a été ?

M. DOUGLAS.—Non, la surveillance que j'exerçais à cet endroit se rattachait surtout à la substruction, au travail de la pression, au renforcement des piles et autres choses semblables. La construction de la superstructure du pont de Cornwall se faisait en territoire américain et nous n'avions absolument rien à y voir.

Le professeur KERRY.—Vous affirmez, si je ne me trompe, que vous n'avez pas été en lieu de visiter officiellement le pont, au cours de la construction de la superstructure ?

M. DOUGLAS.—A cet égard, je dois dissiper ici un malentendu naissant de la déposition de M. Schreiber, hier. En invoquant sans cesse mon nom au cours de sa déposition, il vous a peut-être porté à croire que je me serais occupé du pont, durant toute la période de construction. Je n'ai visité le pont que durant la période de construction de la substruction. Depuis le commencement du montage de la substruction, je n'ai pas visité le pont et je ne l'ai jamais vu jusqu'au moment de son écroulement.

Le professeur KERRY.—A votre connaissance, M. Douglas, nul autre fonctionnaire du ministère n'a visité le pont, dans le but de surveiller soigneusement et d'inspecter les détails de construction ?

M. DOUGLAS.—J'ai pensé que M. Johnson s'acquittait de cette besogne de la manière voulue. Un ingénieur ne saurait faire pareille besogne; il ne saurait graver le pont; il lui faudrait employer son propre inspecteur, un homme en qui il reposerait toute confiance. En pareille circonstance, un ingénieur ne saurait faire œuvre utile; il lui faudrait employer un inspecteur de premier ordre. Pour mon propre compte, je ne voudrais pas graver une hauteur de 350 pieds ni même de 150 pieds au-dessus du sol.

M. HOLGATE.—La procédure régulière de votre ministère a-t-elle été appliquée à la construction du pont de Québec ?

M. DOUGLAS.—Il n'existait pas de procédure régulière.

M. HOLGATE.—Il existe, paraît-il, une procédure en vogue au sein de

PARLEMENTAIRE No 154 A.D. 1908.

votre ministère, relativement à la construction des ponts subventionnés par l'État ?

M. DOUGLAS.—Pas touchant l'inspection

M. HOLGATE.—Relativement aux relations de votre ministère avec les ponts subventionnés par l'État ?

M. DOUGLAS.—Oui, d'ordinaire.

M. HOLGATE.—A-t-on suivi la procédure en vogue ?

M. DOUGLAS.—Oui, comme d'habitude.

M. HOLGATE.—S'est-on écarté de la procédure ordinaire seulement en ce sens que vous aviez obtenu de la Compagnie du Pont de Québec l'assurance de la nomination de Théodore Cooper, à titre d'ingénieur consultant ?

M. DOUGLAS.—C'est ce que j'ai compris. J'ai toujours cru que c'était la procédure régulière du ministère à l'égard des ponts subventionnés par l'État. Du moment où l'État s'est immiscé dans l'entreprise, j'ai cessé de m'occuper de la question.

M. HOLGATE.—Je crois que c'est tout, à moins que vous ne désiriez ajouter quelque chose ?

M. DOUGLAS.—Non, je n'ai plus rien à ajouter.

La Commission remet la suite de ses délibérations jusqu'au jour où elle sera convoquée par le président.

La Commission Royale d'enquête sur le pont de Québec s'est réunie à New-York, le 14 octobre, 1907, et a procédé à l'examen de M. Théodore Cooper, ingénieur-consultant de la Compagnie du Pont de Québec, examen qui a duré jusqu'au 22 octobre.

TEMOIGNAGE DE M. T. COOPER.

D. Quelles ont été vos premières relations avec la Compagnie du Pont de Québec ou avec les membres du bureau de cette compagnie et à quelle date ?

R. Vers le 25 février, 1899, je reçus de la Compagnie du Pont de Québec une communication me demandant si j'étais en mesure de me charger de l'examen de ses divers projets de concours. Je répondis dans l'affirmative. L'incident suivant, si mes souvenirs sont fidèles, remonte au 23 mars, alors que M. Parent, M. Hoare et M. Barthe, le secrétaire, vinrent à New York et eurent avec moi une entrevue personnelle. Ils me donnèrent un aperçu de la nature de leurs projets, qui m'étaient parfaitement inconnus et me demandèrent à quelles conditions je me chargerais de l'examen de ces projets et combien de temps durerait cet examen. Je déclarai que, vu le peu de connaissance que j'avais de la question dont ils m'avaient fait l'exposé et dans la supposition qu'ils désiraient obtenir un rapport sommaire plutôt qu'un rapport critique détaillé sur tous ces projets, il me faudrait, à mon avis, consacrer une période de trois mois à cet examen et je mentionnai le chiffre de la rémunération que je demandais pour l'accomplissement de ce service. Ils me demandèrent alors à quelles conditions je consentirais à remplir la charge d'ingénieur consultant, lorsque le pont serait en construction. Je leur fis connaître le chiffre de la rémunération. Ils me demandèrent alors si l'inspection des travaux serait comprise dans mes services. Je déclarai carrément qu'il n'en serait pas ainsi. Ils me demandèrent alors de leur donner une évaluation du coût probable de l'inspection. Je répondis que, vu mon peu de familiarité avec la question, l'évaluation que je pourrais donner serait tout au plus approximative, mais qu'à en juger d'après les dimensions gigantesques de

l'entreprise, les frais d'inspection, à l'atelier, oscilleraient entre \$20,000 et \$25,000. Si je ne me trompe, ces messieurs n'acceptèrent aucune de mes offres, à ce moment, mais M Parent, en me quittant, me donna à entendre qu'on me transmettrait les projets. L'offre que j'avais faite, à titre d'ingénieur consultant, n'eut pas de suite.

D. Avant de retenir vos services pour dresser un rapport sur les projets de concours, vous avait-on consulté sur le projet en question et aviez-vous examiné les projets et les devis dressés par la Compagnie du Pont de Québec?

R. Non, je ne connaissais absolument rien du projet, sauf ce que renfermaient les journaux techniques à l'égard de l'entreprise projetée. Je savais seulement d'une façon générale qu'on se disposait à construire un pont à Québec.

D. A-t-on généralement suivi, dans le projet détaillé définitif (final design) les grandes lignes de l'avant-projet (preliminary plan) dressé par la Compagnie du Pont de Québec?—R. Je ne saisis pas parfaitement cette question, mais elle se rattache, je suppose, aux prescriptions d'ordre législatif contenues, sans doute, dans le calque, donnant le profil du fleuve, les distances et les 1,200 pieds prescrits par la loi, à une certaine élévation au-dessus du niveau de l'eau. C'est le seul avant-projet que je connaisse.

D. Qui a suggéré les détails et les grandes lignes (outlines) de cet avant-projet?—R. Je l'ignore.

D. A votre avis, était-il utile de modifier le type ou les grandes lignes du pont et a-t-on fait quelques études dans ce but?—R. Certainement pas à cette époque, car je ne sache pas qu'il ait jamais été question d'un type différent de celui déjà mentionné.

D. Au moment actuel, alors que vous bénéficiez de plusieurs années d'expérience nouvelle, confirmeriez-vous votre proposition primitive, tant à l'égard du type de la structure que relativement aux avantages du projet soumis?—

R. Oui, je le ferais encore, sous les restrictions apportées à cette époque relativement à la quantité de fonds dont on avait fait apparemment l'évaluation pour l'entreprise. C'est là une question importante; car, la structure était apparemment subordonnée au chiffre des capitaux que la compagnie avait en vue, autant qu'on me l'a donné à entendre. On m'a informé que ce pont devait être construit par une société d'initiative privée; que les fonds disponibles, d'après les prévisions de la compagnie, étaient limités et la question à discuter était de savoir s'il était possible de construire un pont du meilleur type, avec les ressources financières à la disposition de cette compagnie. La question de construire un pont du type le plus parfait possible ne vint pas sur le tapis. Ainsi pour apporter à cette question une réponse plus développée, il faut y ajouter ce correctif; cependant, avec les lumières que je possède aujourd'hui, je pourrais formuler de nouvelles propositions.

D. N'est-ce pas une coutume inconnue qu'une compagnie de construction de ponts obtienne des promoteurs mêmes la promesse d'une entreprise à fort brève échéance, et cela avant même qu'on ait demandé des soumissions et mis le projet au concours?—R. On est généralement d'avis que cette pratique n'est pas inconnue.

D. Etes-vous en lieu de croire que pareille entente soit intervenue entre les membres de la Compagnie du Pont de Québec et la Phoenix Bridge Company, avant l'adjudication définitive de l'entreprise?—R. Pas à ma connaissance. Dans mon rapport, j'ai joué de toute la latitude possible, pour me prononcer, en toute liberté, sur le projet le plus parfait, à mon avis, ou sur le meilleur type de pont. On ne m'a absolument rien dit pour me donner à entendre qu'il faudrait donner la préférence à tel ou tel projet ou à telle ou telle offre.

D. A quelle date avez-vous accepté la charge d'ingénieur consultant de la compagnie du pont de Québec?—R. Je reçus une lettre me nommant ingénieur consultant de la Compagnie du Pont de Québec, le 6 mai, 1900.

PARLEMENTAIRE No 154. A.D. 1908.

D. De quelle responsabilité, à titre d'ingénieur, le ministère des chemins de fer et des canaux vous a-t-il chargé à l'égard de ces travaux ; en outre, comment et quand vous a-t-on confié ces devoirs ?—R. Dans un rapport supplémentaire datant du 23 juin 1899, date même de mon rapport sur les projets présentés au concours, j'affirmai de façon générale que mon examen des projets présentés reposait entièrement sur le devis et sur les données que m'avait fournies la Compagnie du Pont de Québec ; qu'à mon avis, avant d'entreprendre la construction de ce pont, il faudrait faire une étude approfondie, afin de constater s'il ne serait pas possible de construire un pont d'un type plus parfait, et s'il ne serait pas utile de modifier la portée (span). Le 10 mai 1903, M. Parent m'informe verbalement, si je ne me trompe, que la situation financière de la Compagnie lui permettait alors d'entreprendre les travaux. Je mis alors à l'étude avec la Compagnie Phoenix et avec l'ingénieur en chef les modifications des charges (loads) et des efforts (stresses) qui convenaient à un pont de si colossales dimensions. Après force discussions entre M Szapka, l'ingénieur, chargé des projets d'étude par la Phoenix Bridge Company, M. Hoare et moi-même, il fut constaté qu'il serait impossible d'apporter de modifications aux devis primitifs, sauf avec l'autorisation du sous-ministre du département des Chemins de fer et des Canaux. A la suite d'une longue correspondance, (qui est annexée au dossier) à la suite de débats prolongés et une visite que je fis personnellement à Ottawa, je reçus, le 23 août, une copie du décret en conseil, datée du 15 août, m'autorisant d'une façon générale à apporter de temps à autre des modifications aux devis et aux charges (loadings) projetées, subordonnement à certaines clauses conditionnelles et "pourvu que le structure conservât, dans toute sa plénitude la valeur prescrite dans les devis annexés au contrat de la compagnie". (pièce No 12).

D. Avez-vous, à une époque quelconque, demandé à être déchargé de vos fonctions et pour quelle raison ? Si vous avez fait pareille demande, à la prière de quelle personne avez-vous retiré cette demande ?—R. Je ne saurais préciser les dates, mais cela remonte bien à trois ans, si je ne me trompe, ou du moins à plus de deux ans avant le commencement des travaux de montage du pont à Québec. M. Parent, à mon bureau, me demanda quand je me proposais de faire ma prochaine visite à Québec et je lui répondis : "M. Parent, je ne compte plus qu'il me soit possible de visiter Québec de nouveau ; mon médecin m'a mis en interdit et à mon avis, on devrait me décharger de la responsabilité qu'on m'a imposée, vu qu'il m'est impossible de donner à cette oeuvre toute l'attention qu'en conscience je me crois tenu d'y consacrer." Naturellement je ne saurais dire si M. Parent envisagea la chose comme une déclaration officielle ; seulement il protesta et me dit : "M. Cooper, nous n'avons nullement l'intention d'accepter votre démission, avant que le pont soit parachevé ; nous avons confiance en vous et nous tenons à conserver vos services." Vers la même époque, je dis à M. Deans, l'ingénieur en chef de la Phoenix Bridge Company, qu'à mon avis, je devrais démissionner : j'ajoutai que tout en me rendant bien compte des embarras que cette démission entraînerait et de la difficulté qu'on éprouverait mutuellement à faire un choix qui rallierait tous les suffrages, je me débarrasserais volontiers de toute responsabilité ultérieure. Il protesta également et me dit : "Que la compagnie ne saurait tolérer pareille chose ; qu'il ne connaissait pas un seul ingénieur qui pût rallier tout les suffrages, en qui elle reposait la même confiance et auquel elle soumettrait volontiers une entreprise de l'importance du pont en construction. Me rendant compte de ces embarras, éprouvant aussi un juste sentiment d'orgueil et le désir de voir cette grande entreprise aboutir au succès, je me désistai de toute autre démarche.

D. Vous a-t-on demandé votre avis au sujet de la rédaction du contrat de la construction du pont et dans l'affirmative, sur quels articles ?—R. Je ne me rappelle nullement avoir été consulté sur la rédaction du contrat.

D. Connaissez-vous familièrement le texte du contrat ?—R. Je ne con-

nais nullement le texte du contrat, sauf les renseignements que j'ai pu recueillir, de temps à autre, soit fortuitement, soit par voie de déduction.

D. A votre avis, le décret en conseil du 15 août 1903 (pièce No 18) vous donne-t-il, à titre d'ingénieur consultant de la Compagnie du Pont de Québec, pleine et entière autorisation d'apporter aux devis et aux plans de construction les modifications que vous jugeriez utiles?—R. Oui, mais avec une restriction : pourvu que la stabilité du pont ne soit en rien inférieure à celle proposée dans le projet primitif et subordonnement aux clauses conditionnelles déjà mentionnées.

D. Était-il nécessaire de faire confirmer vos décisions par les membres du bureau de la Compagnie du Pont de Québec ou par les fonctionnaires du gouvernement canadien?—R. Toutes les modifications de quelque importance, certainement toutes celles que vous apportées aux devis étaient soumises à l'ingénieur en chef, M. Hoare, et sans doute, par son intermédiaire, au ministère.

D. Veuillez nous dire quelle modifications on a apportées, d'après votre avis et votre autorisation, aux devis originaux annexés au contrat? La Phœnix Bridge Company a-t-elle accepté ces modifications sans soulever d'objections et s'est-elle conformée à ces modifications, au cours des travaux?—R. A titre d'ingénieur comptant nombre d'années d'expérience, je compris que le devis original de la Compagnie du Pont de Québec était ce qu'on pourrait appeler "un devis d'emprunt" (scissored); qu'il n'avait pas été rédigé conformément à une théorie quelconque par un homme bien pénétré de l'importance de pareille construction. Bien que ce fût un devis relatif à un pont canadien, on ne tenait nullement compte de la charge de neige (snow weight) qui devait fatalement à certaines époques s'accumuler sur ce pont. Les calculs des résistances aux efforts développés par le vent, étaient pour ainsi dire identiques à ceux établis pour le pont de Forth, et cela en dépit des protestations des ingénieurs en chef de ce pont, MM. Baker et Fowler. Les prescriptions relatives aux charges roulantes (train load) et aux trains ne répondaient pas, à mon avis, aux exigences modernes des transports. Je vis qu'une grande quantité de matériaux dans ce pont allait être consacrée à lui donner une force horizontale contre un vent imaginaire et impossible, matériaux qu'on pourrait bien plus avantageusement utiliser pour donner à la structure la force verticale nécessaire pour résister à des surcharges de trains. J'apportai donc aux devis les corrections voulues, en vue de diminuer les résistances à la pression du vent (wind strains) prescrites primitivement, et de manière à assurer au pont, contre les surcharges roulantes, une résistance verticale supérieure à celle prévue au devis. Convaincu que j'étais de la nécessité d'atténuer le poids de la structure sous ces nouvelles charges (loadings) et ces modifications de charges, de manière à ne pas outrepasser la pesanteur estimative primitivement prévue au contrat, j'apportai certaines modifications aux unités d'efforts (unit strains) à employer pour les diverses membrures, en vue de circonscrire le poids définitif dans les limites prescrites, tout en assurant plus d'harmonie à la force relative des différentes parties de la structure. Avant que j'eusse abordé l'étude des nouvelles charges, les travées de 210 pieds constituant les approches des deux côtés, avaient été construites. En examinant les projets, lorsqu'ils me furent soumis, je constatai que le tablier (floor system) était d'une pesanteur excessive. J'écrivis immédiatement à M. Hoare, l'ingénieur en chef de la Compagnie du Pont de Québec, qu'on avait, sans nécessité, donné une pesanteur excessive au système de platelage (floor system) sur ces travées de 210 pieds; que ce poids dépassait de 18 à 20 p. 100 les prescriptions autorisées sur le chemin de fer de Pennsylvanie et sur tous les chemins de fer de premier ordre aux États-Unis; que j'étais informé qu'on avait donné instruction de construire ces travées d'accès (approach spans) en conformité des devis officiels du ministère des Chemins

PARLEMENTAIRE No 154 A.D. 1908.

de Fer et des Canaux au Canada. J'écrivis à M. Hoare en ces termes : "Bien que la chose n'ait guère d'importance pour les travées en question, si cela doit servir de précédent pour les grandes travées, le poids du pont en sera considérablement accru." Je lui fais ensuite observer que, pour chaque livre supplémentaire mise dans le tablier, il faudrait ajouter quatre ou cinq livres de métal aux fermes (trusses) destinées à supporter ce tablier, et que cette prescription exagérée rendrait impossible la construction du pont dans les limites des ressources financières de la compagnie et qu'à mon avis, on n'atténuerait en rien la parfaite sécurité de la structure, en abaissant ces prescriptions au niveau de celles des devis acceptés sur les chemins de fer de premier ordre dans toutes les parties des États-Unis.

D. La Phoenix Bridge Company a-t-elle accepté sans discussion ces diverses modifications et s'y est-elle conformée au cours des travaux?—R. Comme je l'ai déjà affirmé, je crois, les modifications dont j'étais l'auteur, furent discutées avec l'ingénieur de la Phoenix Bridge Company, chargé des projets d'étude. Cette démarche, toutefois, n'avait pas pour but de m'assurer des vues de la compagnie, mais je voulais bénéficier de l'avis de M. Szlapka, un de mes confrères, ingénieur de ponts, au sujet des propositions que je formulais.

D. Veuillez nous indiquer approximativement les dates, du commencement des opérations que voici :

- (a) L'élaboration des projets définitifs,
- (b) Le laminage du métal nécessaire,
- (c) La fabrication des pièces métalliques aux ateliers,
- (d) Le montage du pont à pied d'œuvre, sur l'emplacement même.

R. L'entrepreneur lui-même devra répondre à la plupart de ces questions, si on exige des dates précises. Quant à l'élaboration des projets détaillés définitifs, je pourrais vous donner ces renseignements, si j'avais ici mes plans de bureau; mais je ne saurais le faire, sans me rafraîchir la mémoire. Le 15 septembre 1903, je reçus les premiers projets, ceux du tablier.

Le laminage du métal nécessaire commença aussitôt après l'approbation des premiers projets. Naturellement, c'est là une supposition; on peut obtenir de la compagnie elle-même les renseignements précis. Bien que je sache que la compagnie a commencé le laminage du métal, dès qu'il lui a été possible de le faire, mon témoignage sur ce point ne saurait être positif. Je me contente de répondre que c'est vers la fin de septembre.

On pourrait aussi se procurer à la même source les renseignements au sujet de la fabrication du métal aux ateliers. Toutes ces pièces se fabriquaient dans l'ordre voulu. Trois semaines à peine après que j'eusse reçu les plans, on commençait à fabriquer le tablier dans les ateliers.

Le montage du pont, sur le bras d'ancrage, commença le 22 juillet 1905.

D. Entre l'adjudication de l'entreprise et le commencement des travaux dans les usines et dans les ateliers, est-ce qu'il y a eu suffisamment de temps pour l'élaboration des dessins de construction? A votre avis, a-t-on consacré le temps voulu à l'étude et à l'élaboration des dessins et dans le cas contraire, pourquoi a-t-on abrégé le délai?—R. La Phoenix Bridge Company a, pour ainsi dire, obtenu l'entreprise de la construction de ce pont, plusieurs années avant de commencer la rédaction des projets. De bonne heure, je pressai la compagnie de préparer ses études et ses projets, en autant que faire se pouvait, pour la travée acceptée de 1800 pieds dont le plan n'avait pas encore été dressé, faisant observer qu'un ouvrage de pareille importance demandait la plus soigneuse étude de chaque détail de la structure et que ce travail devait s'effectuer avant que les travaux fussent en pleine marche. La compagnie ne prêta aucune attention à cet avis, et ne fit, pour ainsi dire, aucune démarche pour l'élaboration des plans, avant d'avoir terminé ses arrangements finan-

7-8 EDOUARD VII., DOCUMENT

ciers, et avant la signature de son contrat actuel qui est daté, je crois, du 19 juin 1903 (pièce No 16). A mon avis, on n'a pas consacré le temps voulu à l'étude et à l'élaboration minutieuses et scrupuleuses des dessins et des plans de cette structure, indépendamment de la presse et de la précipitation inséparables de l'exécution de l'ouvrage. Si je ne me trompe, le délai fixé dans ce contrat pour le parachèvement des travaux, ainsi que M. Deans me l'a dit de vive voix à cette époque, embrasse une période de trois ans. Je protestai contre la chose, déclarant qu'il serait absolument impossible de construire ce pont dans un délai de trois ans, et que même dans les circonstances les plus favorables, sans tenir compte des éventualités imprévues, il faudrait au moins quatre années, et à mon avis, il aurait fallu en demander cinq, au moins. Je déclarai à M. Deans, à cette époque, que ce délai trop court nécessiterait une hâte et une précipitation intempestives et rendrait impossible l'étude soignée et approfondie de chaque démarche, avant d'entreprendre les travaux d'atelier. L'urgence et les exigences du problème, sous son aspect industriel l'ont emporté, à mon sens, sur l'étude technique et approfondie de tous les projets.

D. Quelle organisation existait-il pour la vérification des épures des résistances (strain sheets) et des plans détaillés élaborés par la Phoenix Bridge Company?—R. Il n'existait absolument que l'organisation du personnel de mon bureau.

D. Qui a pourvu aux frais de l'entretien de cette organisation et a-t-elle suffisamment répondu aux besoins?—R. Tout cela s'est fait à mes frais. et l'organisation était insuffisante pour les besoins, vu les autres devoirs qu'on m'imposait illégitimement.

D. Est-ce que cette besogne faisait partie des fonctions de l'ingénieur consultant?—R. Je le pensais ainsi.

D. A-t-on jugé nécessaire d'ordonner qu'on apportât des modifications aux plans dressés par la Phoenix Bridge Company sur des détails importants, et dans le cas affirmatif, quelles sont les principales modifications apportées?—R. Oui, il s'effectua fréquemment nombre de modifications d'importance relativement secondaire, lorsque les plans détaillés ne répondaient pas parfaitement aux besoins. Le changement le plus important toutefois, fut celui qu'on apporta à la longue plate-bande formée de barres à œils, au bras d'ancrage. C'est vers le 1er juin 1904, que la compagnie Phoenix soumit son projet et ses mesures relativement à la plate-bande supérieure et aux diagonales du bras d'ancrage. Après un soigneux examen fait personnellement, je refusai d'approuver ce projet qui, à mon avis, portait grave atteinte aux conditions que j'exigeais, ainsi que je l'avais déclaré, au cours d'une entrevue avec les ingénieurs et les propriétaires de la Phoenix Bridge Company. A cette conférence, je déclarai que je n'accepterais pas de barres à œil dépassant deux pouces d'épaisseur, à moins qu'il ne fût absolument nécessaire d'utiliser une plus grande épaisseur. L'expérience m'avait convaincu que quand on dépasse cette épaisseur, il est impossible d'obtenir de bonnes barres. Dans le projet que la compagnie avait soumis pour la plate-bande supérieure, elle avait employé des barres de deux pouces et demi d'épaisseur et d'autres épaisseurs proscrites et elle avait disposé ces barres à des angles qui, à mon avis, ne satisfaisaient nullement aux conditions et je demandai un nouveau projet d'étude. M. Szlapka vint me voir personnellement et déclara qu'il était impossible de perfectionner ce projet; il ajouta que les plus habiles ingénieurs de son personnel avaient consacré deux mois à ce travail, et à son avis, il était impossible d'effectuer des modifications qui répondraient mieux à mes exigences que le projet en question. Je déclarai que je ne l'approuverais jamais et en dernière analyse, force me fut bien de refaire le projet d'étude de tout le système dans son ensemble, bien que ce fut là un travail auquel je ne m'étais pas livré depuis vingt ans. C'était là une tâche excessivement ardue

PARLEMENTAIRE No 154, A.D. 1908.

et pénible, et ce travail, une fois fini, j'étais presque anéanti. Je transmis à la compagnie un exemplaire de mon projet d'étude, en déclarant que ce n'était pas le plus parfait qu'il fût possible de faire, mais que c'était bien le meilleur qu'il me fût possible de tracer, et j'exprimai l'espoir que dorénavant, on se remettrait à l'œuvre au point de vue des modifications que j'avais apportées et qu'on perfectionnerait davantage certains détails que j'avais signalés. C'est au commencement de juin que je mis à l'étude la question de cette membrure composée de barres à œil. Pendant que je travaillais à ce projet, le 10 juillet, M. Szlapka m'apporta un projet de groupement de plates-bandes faites de barres, projet que je refusai encore d'approuver et ce n'est que le 31 juillet que je réussis à obtenir de la Phœnix Bridge Company un projet de groupement de barres de plate-bande (packing) conforme à mes vues et à mes exigences.

D. En dernière analyse, les projets ont-ils reçu l'approbation définitive à votre gré ou bien, leur auriez-vous consacré une étude plus approfondie, si la chose vous eût été possible?—R. Si mes forces physiques et mes loisirs me l'eussent permis, j'aurais été heureux de pouvoir étudier davantage nombre de parties de ce pont, mais par suite du délabrement de ma santé, force me fut bien de me reposer dans une certaine mesure sur la coopération d'autres personnes et je dois en assumer toute la responsabilité. J'ai toujours eu une confiance absolue dans l'intégrité et les capacités de M. Szlapka, l'ingénieur de la Phœnix Bridge Company, chargé des projets d'étude, et lorsqu'il m'était impossible de consacrer à ces questions tout le soin scrupuleux que j'avais le devoir de leur donner, j'acceptais le travail qu'on me présentait, en m'appuyant dans une certaine mesure sur la confiance que je reposais dans les capacités et la probité de M. Szlapka.

D. Quelle organisation a-t-on créée dans le but de se procurer des matériaux convenables pour la construction du pont et afin que les ouvrages exécutés à l'atelier fussent à tous égards conformes aux exigences de vos devis et en conformité de vos instructions?—R. Il y avait dans les usines des inspecteurs chargés d'examiner la matière brute qu'on laminait, afin de constater si elle répondait bien aux devis et aux exigences. Il y avait à l'atelier des inspecteurs chargés d'examiner les ouvrages exécutés à la mécanique et de veiller à ce que tous les détails répondissent aux dessins approuvés.

D. Cet examen rentrait-il légitimement dans les fonctions de l'ingénieur consultant et l'organisation de cette inspection s'est-elle faite conformément à votre avis? Etiez-vous convaincu que les inspecteurs fussent à tous égards doués d'aptitudes supérieures pour cette tâche, et dans le cas contraire, pourquoi leur a-t-on confié ce travail et qui les a fait nommer? Vous a-t-on consulté au sujet de l'effectif local nécessaire pour l'inspection et pour le montage et avez-vous été obligé d'offrir votre avis à cet égard? At-on suivi cet avis?—R. Cette tâche ne rentrait pas régulièrement dans les fonctions ordinaires de l'ingénieur consultant, et cette organisation ne s'est pas effectuée en conformité de mon avis. Longtemps avant qu'on eût commencé aux ateliers les travaux de construction, l'ingénieur en chef de la Compagnie du Pont de Québec me demanda mon avis sur la question de l'inspection, et je traçai le programme suivant, déclarant que l'inspection des travaux d'atelier pour ce pont étaient de bien plus haute importance que tout ce qui avait été fait jusque-là; que les détails des travaux mécaniques étaient de moindre importance, par comparaison avec la nécessité d'exercer une stricte surveillance sur toutes les parties techniques des projets et que, si faire se pouvait, il faudrait employer des ingénieurs techniques ayant acquis de l'expérience dans les travaux d'atelier, et qui non seulement pourraient inspecter ces travaux, au point de vue des prescriptions mécaniques, mais en outre veiller à l'exécution convenable de toutes les prescriptions techniques des plans et des épures des résistances (strain sheets). J'exprimai le désir qu'on nommât à la charge

d'inspecteurs d'atelier des gradués techniques. Je fis observer que lorsque les travaux de montage seraient commencés, il nous faudrait des hommes d'élite pour surveiller cette partie des travaux; que ce serait une tâche hérissée de difficultés et pleine de responsabilité et j'exprimai l'espoir qu'il nous serait possible de recruter parmi les employés de l'atelier des hommes possédant les aptitudes voulues pour cette inspection, dès que les travaux de montage seraient commencés. Je fis aussi observer à l'ingénieur en chef de la Compagnie du Pont de Québec qu'après la construction de ce pont et le parachèvement de tous les travaux, alors que le pont serait livré aux propriétaires, il faudrait de toute nécessité se procurer les services d'un groupe d'ingénieurs d'élite qui seraient chargés de veiller à l'entretien du pont et exerceraient une surveillance générale; qu'il faudrait choisir ces ingénieurs parmi ceux qui seraient au courant de tout l'historique de la construction, de la théorie de l'ouvrage dans son ensemble, bref, des hommes possédant une connaissance aussi intime que possible de cet ouvrage, afin de veiller à son entretien comme il convient. J'ajoutai qu'à mon avis, il serait juste et convenable que ces inspecteurs, si la chose était possible, fussent Canadiens, gradués d'institutions canadiennes; car, comme les ingénieurs qui seraient chargés de cette œuvre seraient obligés de vivre là, il conviendrait qu'ils fussent originaires du pays. Il me sembla que M. Hoare ne voyait pas la chose d'un bon œil, et je ne réussis pas à faire nommer à ce moment les ingénieurs que je comptais obtenir. Au cours d'une conférence tenue à Phœnixville, à peu près à l'époque où les travaux étaient en marche, la nécessité d'un inspecteur se fit sentir d'une façon urgente; je déclarai que j'étais entravé dans mon initiative et j'ajoutai que les noms des candidats que M. Hoare m'avait transmis ne ralliaient pas suffisamment mon approbation pour que je proposasse leur nomination et que cette question était en dehors de ma juridiction. M. Reeves, le président de la Phœnix Bridge Company, déclara alors que M. Edwards, qui est l'inspecteur actuel, remplissait depuis nombre d'années, aux ateliers de la Compagnie, la charge d'inspecteur; il ajouta qu'aux yeux de la Compagnie, c'était un expert et qu'il était *persona grata*; bref, il me proposait de tenir compte de ces considérations en faveur de ce candidat. Je mandai M. Edwards à mon bureau, afin de m'enquérir de ses antécédents et je constatai que dix-sept ans auparavant, il avait exécuté, pour moi, certains travaux d'inspection que j'avais jugés satisfaisants; que depuis cette époque, il avait constamment exercé la charge d'inspecteur; je le nommai donc inspecteur aux ateliers et en informai M. Hoare. Plus tard, convaincu de la nécessité de trouver un sujet possédant les aptitudes voulues pour faire l'inspection du montage, et n'ayant pas réussi à faire nommer pareil titulaire, j'entendis parler de M. McLure, inspecteur des ponts, à cette époque, sur le chemin de fer de New-York, d'Ontario et de l'Ouest. Je le fis venir à mon bureau et j'examinai sa carrière. Je constatai qu'il était gradué technique. Je m'informai de son aptitude à gravir les ponts ainsi que de son aptitude à s'exprimer clairement en matière technique et je conclus que ce candidat pouvait convenablement aspirer à la charge d'inspecteur du montage. Je pris de nouveau l'initiative et le nommai inspecteur-adjoint aux ateliers; je lui communiquai l'objectif que je visais en dernière analyse, c'est-à-dire que si l'épreuve faite, je constatais qu'il faisait preuve des aptitudes voulues, il serait nommé inspecteur du montage. En lui confiant ce poste aux ateliers, voici les instructions que je lui donnai: d'abord, tout en s'occupant de l'inspection mécanique suffisamment pour se familiariser avec la construction des ouvrages, il devait se rappeler que l'inspection du montage était le principal devoir, la principale fonction pour laquelle je tenais à ce qu'il se rendit habile; je désirais en outre qu'il se familiarisât parfaitement avec toutes les épures des résistances (strain sheets) aux efforts développés non seulement dans les ouvrages en position définitive, mais surtout les efforts développés au cours du montage; je vou-

PARLEMENTAIRE No 154, A.D. 1908.

lais qu'il fut tellement documenté qu'en visitant le pont, il pourrait constater à la suite de chaque modification apportée quotidiennement aux charges, quel en serait l'effet sur toutes les membrures du pont, au point de vue théorique et qu'il aurait aussi le devoir de veiller à ce que ces charges répondissent aux prévisions de la théorie. Je lui expliquai d'une façon générale la nécessité de la cambrure (*camber*), les changements de position des différentes membrures, ainsi que la nécessité de surveiller bien attentivement ces mouvements et de connaître la raison d'être de ces modifications et lorsque ces mouvements ne se produisaient pas, l'importance d'en déterminer la cause. Je priai alors privément M. Szlapka, l'ingénieur de la Phœnix Bridge Company, chargé des projets d'étude, de me prêter dans la plus large mesure possible son concours, afin d'éclairer M. McLure sur les devoirs de sa charge et de me donner confidentiellement son avis sur les capacités de M. McLure, après une épreuve suffisante pour que M. Szlapka pût se prononcer en connaissance de cause. Plus tard, M. Szlapka m'informa qu'il avait trouvé en M. McLure un homme de grande énergie, de grande activité, d'une haute intelligence, et parfaitement en état de comprendre l'œuvre que j'avais en vue. J'annonçai la nomination de M. McLure à l'ingénieur en chef du pont de Québec, M. Hoare. L'impression qui m'est restée, après avoir communiqué avec M. Hoare, c'est qu'il ne voulait pas de M. McLure. Il me déclara même qu'il avait d'autres ingénieurs en vue. Les travaux de montage étaient avancés au point qu'on avait placé presque toute la plate-bande inférieure du bras d'ancrage sur les échafaudages, avant que M. Hoare eut demandé l'aide de M. McLure. Antérieurement à cela, je dois le déclarer, M. Hoare avait devancé mon initiative, après que j'eus nommé M. McLure, en me notifiant l'avis qu'il avait nommé M. Kinloch inspecteur du montage. Sans vouloir rien dire de dérogatoire à l'endroit de M. Kinloch,—car je n'ai jamais entendu que des éloges à l'endroit de M. Kinloch,—je savais qu'il n'avait pas les aptitudes voulues pour bien s'acquitter des fonctions que l'inspecteur du montage, à mon avis, devait remplir. Lorsque M. Hoare envoya enfin chercher M. McLure, on enfouait les coins sous la plate-bande inférieure, pour aider au mouvement de cambrure, opération pour laquelle ni M. Hoare ni M. Kinloch, j'en suis parfaitement convaincu, n'avaient les connaissances voulues. Voilà sans doute pourquoi on demanda M. McLure à cette heure tardive. Sachant que M. Hoare avait déjà nommé M. Kinloch inspecteur du montage, je crus de mon devoir d'exposer franchement à M. Hoare la situation de M. McLure. Je remis donc à M. McLure une lettre d'instructions lui donnant le titre d'inspecteur chargé du montage au pont de Québec. Je lui dis de présenter cette lettre à M. Hoare, à son arrivée à Québec.

D. Combien de fois avez-vous personnellement visité les ateliers et qui donnait les instructions aux inspecteurs et sous quelle forme?—R. Il me faut peine de dire qu'après le commencement des travaux, je n'ai visité les ateliers que trois ou quatre fois. Je ne saurais dire dans quelle mesure M. Hoare a donné des instructions aux inspecteurs; je leur ai donné, de temps à autre, des instructions tant verbales qu'écrites. Les instructions données aux inspecteurs d'ateliers étaient presque entièrement verbales, sauf lorsqu'il survenait des occasions où j'estimais nécessaire d'écrire une lettre à l'inspecteur de l'atelier. Il avait l'habitude de venir à mon bureau, au moins une fois le mois et parfois il me rendait deux visites par mois, afin de m'apporter les évaluations des pesanteurs des matériaux qu'il soumettait à mon examen et à mon approbation. Dans ces circonstances, il me fournissait des notes sur les travaux exécutés et il appelait aussi mon attention sur les questions au sujet desquelles il désirait avoir mon avis et recevoir des instructions, de sorte que, dans une large mesure, mes avis et les instructions que je donnais à l'inspecteur aux ateliers étaient verbales. Quant à M. McLure, j'ignore quelles instructions il aurait pu recevoir de l'ingénieur de la Compagnie du Pont de

Québec; mais toutes les instructions que je lui ai données, pendant qu'il était employé aux travaux, figurent dans les communications écrites dont des exemplaires ont été déposés devant la Commission.

D. Les notes des inspecteurs vous étaient-elles régulièrement transmises et à qui s'adressaient-elles, lorsqu'il surgissait quelque contestation ou quelque embarras?—R. Je crois avoir déjà apporté la réponse à cette question, sauf en ce qui concerne les rapports. M. Edwards transmettait, de temps à autre, des rapports soit verbaux, soit écrits. M. McLure dressait régulièrement des rapports hebdomadaires au sujet des travaux de montage, et si je ne me trompe, chaque fois qu'il surgissait quelque différend ou quelque embarras, j'étais le seul qui leur donnais des instructions.

D. Avez-vous trouvé matière à critique dans l'exécution du travail ou avez-vous jugé nécessaire de prendre quelques mesures énergiques, pour obtenir des résultats satisfaisants?—R. A nombre d'égards, l'exécution du travail ne laissait rien à désirer. Mais j'ai été en lieu de me plaindre fréquemment du service de la construction mécanique, surtout en ce qui concerne le rabotage (facing) des membres de compression et le perçage des trous de chevilles (pin holes).

D. Avez-vous jugé nécessaire de prendre quelques mesures énergiques pour obtenir des résultats satisfaisants?—R. Malheureusement, je n'ai connu les mauvais résultats qu'après coup. J'ai fréquemment et énergiquement exprimé mon mécontentement au sujet des fautes commises, et j'ai aussi exigé qu'on rectifiât toutes ces erreurs, afin que l'ouvrage ne laissât rien à désirer. Quant à savoir si on l'a fait, c'est ce que je ne saurais dire, sauf par les rapports de la Phoenix Bridge Company et de l'inspecteur. Au cours du montage, le 2 juin 1906, M. McLure m'apprit, dans son rapport, qu'en s'apprêtant à faire le montage des colonnes centrales, il avait constaté que les surfaces de contact (bearings) étaient inégales et que les chapiteaux de ces colonnes n'y porteraient pas aplomb, puis il me transmit des croquis indiquant que l'exécution du travail était fort défectueuse. Je lui donnai instruction de suspendre les travaux de montage jusqu'à ce qu'on eût rectifié cette erreur et apporté le remède voulu. Plus tard il m'informa, dans son rapport, que ces erreurs avaient été rectifiées, en conformité de mes instructions. Naturellement, je ne me souviens pas de chaque erreur commise, et au demeurant, il serait peut-être inutile de relater ici toutes les erreurs. Tout cela est consigné dans les rapports et figure dans les liasses; mais il me serait impossible de tout détailler, sans consacrer beaucoup de temps à compulsier les dossiers. Ce travail, du reste, à mon avis, n'aurait guère d'importance au point de vue de la preuve testimoniale, sauf pour montrer que l'exécution du travail, à mon avis, prêtait à la critique, surtout la partie que j'ai mentionnée.

D. Avez-vous quelque critique à adresser à l'acier fourni pour ce pont et le travail du métal, soit lorsqu'il a été mis à l'épreuve, soit par les constatations faites dans les décombes, indique-t-il son excellence?—R. Il a été prouvé et par les échantillons d'acier soumis à l'éprouvette dans la machine d'expérimentation (testing machine) et par l'épreuve de la rupture, en autant que j'en puis juger d'après les rapports dressés au sujet de l'écroulement, il a été prouvé, dis-je, que le métal est, sans conteste, de qualité supérieure.

D. Est-ce que le pont, vu ses énormes dimensions, demandait une exécution de travail d'ordre supérieur à celui exécuté pour les ponts ordinaires et a-t-on fait des efforts pour que l'exécution du travail fût réellement d'ordre supérieure? L'exécution du travail était-elle défectueuse à quelque égard?—R. J'affirme positivement que l'exécution du travail demandé, à mon avis, devait être d'ordre supérieur à celui employé dans la construction des ponts ordinaires et à mon avis, on n'a pas tenté tous les efforts voulus pour obtenir cette perfection du travail, surtout à l'égard des deux points que je viens de mentionner: le rabotage (facing) des membrures comprimées (compression members) et la perforation des trous d'articulation (pin holes).

PARLEMENTAIRE No 154, A.D. 1908.

D. Quel est l'auteur de la méthode adoptée pour le chargement et le déchargement des pièces du pont, et qui a rédigé les prescriptions relatives au transport et qui a exercé la surveillance sur l'exécution de cette partie du travail?—R. Cette partie des travaux était du ressort de la Phoenix Bridge Company et sous sa direction immédiate.

D. La déformation de ces pièces, au cours du transport, était-elle chose probable?—R. Oui, par suite de négligence dans la manutention de ces pièces, ou en cas d'accidents.

D.. Qui était chargé de veiller à ce que les méthodes et les appareils de montage s'adaptassent parfaitement aux travaux, et qui était chargé de l'organisation du système de montage?—R. La Phoenix Bridge Company. En même temps, j'avais le devoir d'étudier d'une façon générale, mais pas en détail, les méthodes que la compagnie se proposait d'employer et à mon avis, la Compagnie Phoenix n'a rien négligé dans le choix d'une excellente méthode pour la manutention des matériaux et leur mise en place.

D. L'inspection des travaux de montage et la surveillance de ces travaux figuraient-elles parmi les devoirs de l'ingénieur consultant et dans le cas contraire, qui était chargé de ces fonctions?—R. Ce devoir n'incombait pas à l'ingénieur consultant. C'était le devoir de l'ingénieur en chef et de son personnel et ils avaient seuls le droit de s'adresser à l'ingénieur consultant pour quelque problème d'importance spéciale.

D. A votre avis, le personnel local à Québec, employé par la Compagnie du Pont et par la Phoenix Bridge Company était-il à la hauteur de la tâche qui lui était confiée?—R. Non, pas d'après ce que je sais aujourd'hui. En discutant la nécessité de nommer comme inspecteurs des employés techniques, je communiquai à ce sujet avec l'ingénieur en chef de la Phoenix Bridge Company et je lui fis observer que non seulement il était nécessaire que la Compagnie du Pont de Québec confiât la surveillance des travaux de montage à des experts, mais qu'il était en outre d'absolue nécessité que la Phoenix Bridge Company nommât un ingénieur ordinaire chargé de surveiller constamment les travaux; bref, un homme parfaitement renseigné sur les détails du pont, sur l'action des membrures sous les efforts des différentes forces et des mouvements de la cambrure; un homme, dis-je, possédant les connaissances techniques voulues pour prendre une décision si, à une époque quelconque, les prévisions théoriques ne se réalisaient pas, et qui constaterait la cause de l'échec et serait en mesure de donner les instructions voulues pour y apporter les rectifications nécessaires. D'après mes lumières actuelles, la Phoenix Bridge Company n'avait pas à son service un expert de ce genre, au pont de Québec. Relativement au personnel local de la Compagnie du Pont de Québec, je ne connais guère que l'ingénieur en chef et M. McLure et en ce qui concerne la Compagnie du Pont de Québec, M. McLure j'en suis convaincu, était le seul qui fût assez bien outillé et documenté pour surveiller la construction de ce pont; cependant je le sais, le délai qu'on lui a accordé pour se préparer à ces importants devoirs était insuffisant. D'après les rapports qu'il m'a adressés, de temps à autre ainsi que d'après les relations personnelles que j'ai nouées avec lui, j'estime qu'il a fait tout ce que nous étions en lieu d'attendre de lui, en pareilles circonstances.

D. Qui nommait les membres de ce personnel et envers qui étaient-ils responsables?—R. J'ai déjà éclairé la Commission sur le mode de nomination de M. McLure, et c'est la seule nomination et le seul choix au sujet duquel je possède quelque renseignement.

D. De qui cet effectif recevait-il sa rémunération?—R. Des deux compagnies, sans doute; chaque compagnie payant les appointements des membres du personnel qu'elle employait à Québec.

D. Veuillez nous dire quelles aptitudes à l'égard de la formation, de l'âge et de l'expérience acquise, un individu devait nécessairement réunir pour obtenir la direction suprême du montage de ce pont et si quelque membre employé

soit par la Compagnie du Pont de Québec, soit par la Phoenix Bridge Company, possédait les aptitudes voulues ?—R. Pour qu'un individu pût aspirer à obtenir la suprême direction du montage d'un pont de cette importance, il aurait dû, à mon avis, être ingénieur des ponts, ayant reçu une parfaite formation technique et possédant l'expérience voulue. A mon avis, l'ingénieur en chef de la Compagnie du Pont de Québec, n'était pas doué de ces aptitudes. Relativement à la direction locale exercée par la Phoenix Bridge Company, je le répète, cette compagnie n'avait pas à son service le type d'ingénieur que demandait l'importance des travaux. Par là, je n'entends nullement faire d'insinuation dérogatoire à M. Birks qui a sacrifié sa vie et sans aucun doute, avait acquis de l'habileté dans le genre de travaux où il s'était exercé ; mais il n'avait pas, paraît-il, reçu la parfaite formation et ne possédait pas relativement aux conditions de ce pont, les connaissances techniques nécessaires pour exercer l'importante charge d'ingénieur représentant l'entrepreneur d'un ouvrage de pareilles dimensions.

D. Y a-t-il lieu de s'attendre à voir surgir des éventualités imprévues de haute importance dans des travaux de pareille nature et d'aussi gigantesques dimensions et à votre avis, le personnel local de la Compagnie du Pont de Québec aurait-il suffi à cette besogne, sans qu'il fallût lui adjoindre un ingénieur possédant la formation technique, l'âge et l'expérience pratique le rendant apte à faire face à pareils besoins ?—R. J'ai déjà à peu près apporté la réponse à cette question. A mon avis, il peut surgir des questions d'urgence de grave importance, dans le montage d'un pareil pont. L'histoire nous prouve que cela est déjà arrivé et je le répète, à mon avis, il ne se trouvait pas parmi les membres du personnel local d'ingénieur possédant la formation scientifique, l'âge et l'expérience pratique voulus pour faire face à ces cas d'urgence.

D. Comment expliquez vous l'emploi d'un personnel n'ayant pas les aptitudes voulues pour faire face aux difficultés de l'entreprise, tant de la part de la Compagnie du Pont de Québec que de la part de la Compagnie Phoenix ?—R. Il ne m'est guère facile de répondre à cette question. Il en est sans doute de la Compagnie du Pont de Québec comme de tous les projets entrepris par des hommes qui ne sont pas suffisamment éclairés sur les besoins et les questions d'art se rattachant à une oeuvre de pareille importance ; elle s'est trouvée impuissante à faire un choix convenable. En ce qui concerne la Compagnie de Ponts Phoenix, cela tenait sans doute à ce que dans la section commerciale de cette société on faisait plus d'état de l'avancement et du parachèvement des travaux qu'on ne tenait compte des besoins pratiques d'une aussi vaste structure.

D. A votre avis, lorsqu'il s'agit de la construction d'un pont d'un nouveau type et de dimensions inconnues jusque-là, convient-il de confier le projet d'étude de la structure et des modes de montage au personnel technique d'une société d'entrepreneurs-constructeurs et dans le cas contraire, pourquoi a-t-on autorisé cette pratique ici ?—R. En réponse à cette question, je dois dire que c'est la pratique générale en Amérique de confier l'élaboration des projets et dessins d'exécution (working plans) au personnel technique des sociétés d'entrepreneurs. Règle générale, nul ingénieur ne pourrait se procurer un personnel de ce genre et nulle société ne voudrait se grever des frais qu'entraînerait pareille organisation.

D. Vous a-t-on soumis pour approbation les méthodes de montage, ou vous a-t-on consulté de quelque façon sur l'adoption de ces méthodes, ainsi que sur la nature de l'outillage qu'on se procurait pour le montage ?—R. On m'a consulté à ce sujet officieusement, non pas pour provoquer de critique de ma part ni parce que cela était de mon ressort, mais plutôt comme question d'intérêt personnel.

D. Sur quelle autorité les ingénieurs et les inspecteurs de la Compagnie du Pont de Québec s'appuyaient-ils pour ordonner les modifications de ces méthodes ou la suspension des travaux de montage ?—R. Ces ingénieurs et

PARLEMENTAIRE No 154, A.D. 1908.

ces inspecteurs étaient revêtus de la pleine autorité qui incombe à l'ingénieur en chef et à son personnel, l'autorité découlant de leurs propres fonctions.

D. Était-il parfaitement entendu que l'exécution de ce travail demeurerait constamment subordonnée à leur approbation?—R. A mon avis, c'est là une attribution inhérente à la charge d'ingénieur en chef. Dans toutes les instructions que j'ai données à M. McLure, dans la mesure où il pouvait exercer son autorité, il lui était strictement enjoint de veiller à éviter tout risque injustifiable et à ce que l'ouvrage réponde aux prescriptions, avant qu'on l'abandonnât définitivement.

D. Combien avez-vous fait de visites à l'emplacement du pont, au cours du montage de la superstructure?—Je n'ai jamais été en mesure de visiter le pont, depuis le commencement du montage. J'étais déjà invalide, avant la mise en marche de ces travaux.

D. Qui vous tenait au courant de l'avancement des travaux et des questions d'intérêt s'y rattachant, et quelle était la fréquence de ces renseignements?—R. M. McLure m'adressait des rapports hebdomadaires contenant des détails assez précis et apparemment complets sur l'avancement des travaux ainsi que sur les événements survenus au cours de la semaine précédente; parfois, il m'adressait en outre une lettre spéciale, lorsqu'il survenait quelque incident qui, à son avis, nécessitait une décision plus prompte que les questions faisant le fond du rapport hebdomadaire.

D. Avez-vous estimé nécessaire d'intervenir dans la direction des travaux de montage et dans le cas affirmatif, dans quelles circonstances vous y êtes-vous immiscé?—R. Comme je l'ai dit dans une réponse précédente, j'ordonnai la suspension du montage de la colonne centrale, jusqu'à ce que l'ouvrage me parût satisfaire aux conditions. Vers la fin de septembre 1906, sur réception de la lettre de M. McLure du 22 septembre 1906, et de lettres subséquentes, il devint évident, à mes yeux que le travail du bras d'ancrage ne correspondait pas aux prévisions théoriques. En étudiant les rapports détaillés de M. McLure ainsi que les niveaux contenus dans ces rapports, je constatai que le bras d'ancrage, au lieu de se dégager (*working itself free*) des échafaudages, au voisinage des plates-bandes 8, 9 et 10, comme il aurait dû le faire, manifestait une tendance à se soulever (*to lift*) à l'extrémité de rive. C'était là une telle anomalie, que j'en cherchai la raison d'être et j'arrivai à la conclusion qu'on n'avait pas tenu compte de la compression de la grande colonne centrale sous la charge supplémentaire du bras de console; et que par là on rejetait une charge excessive sur les montants (*bents*) d'échafaudage, au voisinage de la section 9 du bras d'ancrage; or, sans donner, à ce moment, le 24 septembre, d'ordre positif, j'appelai l'attention de M. McLure sur la chose, dans la conviction que, de concert avec l'ingénieur de la Compagnie Phœnix, il était aussi à l'affût de ces incidents imprévus et qu'il prendrait les moyens voulus pour remédier à cette difficulté. Il paraît que la Compagnie Phœnix ne remédia à la chose que plusieurs semaines plus tard. Alors, au cours d'une entrevue avec M. Szlapka à mon bureau, je lui fis voir la correspondance échangée entre M. McLure et moi-même et lui signalai ce qui me paraissait être la difficulté. Il reconnut la légitimité de la théorie qui servait de base à mes calculs et si je ne me trompe, ce jour-là même il transmit des ordres à Phœnixville, afin qu'on y prit les mesures voulues en vue de remédier à l'effort excessif (*undue strain*) à ce point. Il se produisit quelque froissement entre M. McLure et le surintendant du montage au sujet de cette question, comme en fait foi la correspondance, prouvant que la Phœnix Bridge Company ne reconnaissait à personne autre qu'à elle-même le droit de diriger les travaux de montage. Cette question revint plus tard sur le tapis, au cours d'une discussion, à l'amiable, avec M. Szlapka, alors que je lui déclarai catégoriquement que la Compagnie Phœnix n'était pas seule inté-

ressée financièrement dans ce pont ; que la Compagnie du Pont de Québec dont j'étais le représentant, avait versé le 'prix des travaux au point où ils en étaient rendus ; que ces travaux étaient sa propriété et qu'elle était intéressée à veiller à leur sécurité ; et bien que je m'efforcâsse invariablement de m'entendre à l'amiable avec tout le monde, si les choses en venaient à cette extrémité qu'il fallût déterminer mon droit ou le droit que possédait tout employé sous mes ordres de protéger le bien de la compagnie, ces messieurs s'apercevaient qu'ils étaient dans le tort. La correspondance, d'ailleurs, mettra suffisamment ces faits en lumière, sans qu'il me faille insister davantage.

(*Note.*—La correspondance en question est désignée comme pièce 68.)

D. A votre avis, le fait d'avoir laissé cette plate-bande en pareille condition à ce moment, en n'abaissant pas les montants d'échafaudage, aurait-il pu aboutir à des effets désastreux, au voisinage de la plate-bande inférieure 9, du bras d'ancrage?—R. Qu'il ait pu résulter de cette négligence un appel excessif et des efforts au-delà des calculs et prévisions, c'est là chose fort possible, à mon avis, surtout si l'on tient compte du fait qu'à cette époque, les joints, constituant les parties les plus faibles et les plus périlleuses de la structure n'étaient pas rivés ni peut-être parfaitement et convenablement boulonnés.

D. Avez-vous jamais reçu de la Phoenix Bridge Company des demandes en obtention d'aide et de conseil en présence de difficultés?—R. Je pourrais répondre à cette question, en disant que j'ai eu de fréquentes relations avec M. Szlapka et qu'au cours de ces entrevues, nous avons discuté et débattu les différentes questions qui se présentaient.

D. Le personnel de la Compagnie du Pont de Québec avait-il pour habitude de vous soumettre toutes les difficultés qui se présentaient et dans le cas affirmatif, quels étaient les devoirs de l'ingénieur en chef?—R. A ma connaissance, toutes les décisions, toutes les difficultés, toutes les questions se rattachant à la structure m'étaient soumises ; et, comme je le vois aujourd'hui, je remplissais pour ainsi dire, non seulement les fonctions d'ingénieur consultant, mais encore celles d'ingénieur en chef du pont de Québec.

D. Quelle est la nature de la convention intervenue entre vous-même et la Compagnie du Pont de Québec quant à la rémunération de vos services et pour vos frais personnels et dans quelle circonstance la convention primitive a-t-elle été modifiée? La Compagnie du Pont de Québec vous a-t-elle alloué quelque supplément, pour la rémunération du personnel qu'il a fallu vous adjoindre? Quelle partie de vos émoluments a-t-il fallu dépenser pour rémunérer vos auxiliaires dans l'intérêt de la Compagnie du Pont de Québec?—R. Au cours de l'entrevue primitive où on m'offrit d'entreprendre l'examen des projets de concours, on me demanda le chiffre de la rémunération que j'exigerais pour remplir les fonctions d'ingénieur consultant, lorsque les travaux seraient mis en marche. Je déclarai que j'exigerais \$7,500 d'émoluments annuels pour pareils services. Je n'ai pas reconnu, à ce moment, qu'il dût se présenter d'autres frais que ceux entraînés par une visite faite de temps à autre au pont de Québec, de sorte que je ne fis aucun arrangement relativement aux frais. En août 1901, me trouvant à Québec, avec de l'arriéré dans le paiement de mes émoluments et constatant que la compagnie semblait manquer de fonds et qu'en outre, dans les circonstances du moment, il se passerait peut-être quelques années avant qu'on utilisât mes services, à titre d'ingénieur consultant, pour quelque ouvrage réellement important, j'écrivis une nouvelle offre aboutissant à réduire mes émoluments de moitié. Un membre du bureau suggéra à cette époque de me payer la somme de \$4,000 en bloc, au lieu de la moitié que j'avais offerte. Ce montant m'a été payé jusqu'au commencement de la présente année. Lorsqu'on eût commencé à m'imposer d'autres devoirs que ceux d'ingénieur consultant, je fis observer à M. Hoare

PARLEMENTAIRE No. 154 A.D. 1908.

que, puisqu'on avait réduit mes émoluments de moitié, il n'était guère juste qu'on ne m'accordât pas quelque rémunération supplémentaire, afin de m'aider à remplir les devoirs qu'on m'avait imposés. On ne m'a jamais offert de rétablir le chiffre primitif de mes émoluments. C'est sur mes propres émoluments que j'ai rémunéré le personnel de mon bureau et acquitté les frais se rattachant à l'ouvrage qu'il m'a fallu faire dans l'intérêt de la Compagnie du Pont de Québec et ces frais ont atteint approximativement la somme que j'ai reçue de la Compagnie du Pont de Québec.

D. Les fonctionnaires de la Compagnie Phoenix ont-ils tenu compte des difficultés au point de vue de l'art de l'ingénieur, se rattachant à l'entreprise et se sont-ils empressés de remédier aux déficiences que vous avez signalées?—R. Le personnel technique représenté par M. Szlapka et ses subordonnés a bien tenu compte des difficultés, au point de vue de l'art, se rattachant à l'entreprise; mais, à mon avis, le personnel du service, qu'on pourrait considérer comme l'élément commercial de la Phoenix Bridge Company n'a guère fait preuve du même empressement pour remédier aux erreurs et aux déficiences signalées à son attention, sauf lorsqu'il était tenu de le faire, et qu'on usait de coercition. Lorsque l'allongement des œils des barres œillets sous les efforts que nous avions l'intention d'employer fut porté à mon attention, à la suite de plusieurs épreuves (tests), convaincu que j'étais qu'il importait beaucoup de connaître la vérité, je pressai la Phoenix Bridge Company de soumettre la question à une enquête approfondie; et comme la chose intéressait spécialement la construction des ponts en général, je lui suggérai de s'assurer la coopération des autres compagnies de construction de ponts, afin de faire un examen approfondi du problème dans son ensemble. Après un débat plus ou moins prolongé, il devint évident à mes yeux que la Phoenix Bridge Company cherchait à dissimuler la difficulté plutôt qu'à solutionner le problème. On me pria de ne pas donner publicité à ce fait. Constatant la situation, le 8 janvier 1905, j'écrivis à M. Edwards, inspecteur à Phoenixville pour la Compagnie du Pont de Québec, lui donnant ordre de ne plus accepter de barres à œillets pour le pont de Québec jusqu'à nouvel ordre, et je lui donnai instruction de transmettre copie de cette lettre à la Compagnie Phoenix. Alors, cette dernière compagnie apporta plus d'empressement à faire les recherches que j'avais demandées et ces investigations aboutirent aux résultats que j'avais espérés.

A d'autres égards, de temps à autre, j'ai observé qu'elle temporisait trop, quand il s'agissait de faire des corrections ou de remédier aux déficiences signalées. Pour en venir à une date subséquente, le 6 août 1907, M. McLure fit rapport sur la situation de la plate-bande 7 et 8, du bras de console et sur le moyen d'y remédier proposé par la Phoenix Bridge Company. Sur réception de cette lettre de M. McLure, le 8 août, j'informai immédiatement la Compagnie Phoenix, par voie télégraphique, que cette méthode ne ralliait pas mon approbation et je lui demandai: Comment cela est-il arrivé? La correspondance suivante contenant les lettres que j'ai adressées à M. McLure et celles que ce dernier m'a adressées, les communications que j'ai adressées à la Phoenix Bridge Company et les réponses de cette dernière, dans leur ordre consécutif, tout cela indique que la Compagnie Phoenix ne désirait pas faire de corrections de quelque importance, qu'elle ne voulait pas mettre cette membrure dans l'état de sécurité voulue, qu'elle a cherché à me convaincre que cette erreur était quantité négligeable et elle a même prétendu que cette erreur avait toujours existé à cet endroit. Avant qu'il m'eût été possible de prendre une décision définitive, comme j'étais parfaitement disposé à le faire à ce moment, on appela mon attention sur un problème encore plus grave, la déflexion de la plate-bande 9, bras d'ancrage.

D. Au cours des travaux, a-t-on apporté le soin voulu dans la manutention des pièces du pont?—R. Pour ce renseignement, messieurs, il vous faudra invoquer le témoignage d'autres personnes. Toutefois, d'après les résultats qu'on m'a fait connaître, j'estime qu'à certains moments on n'a pas apporté le soin voulu.

D. Savez-vous si quelques pièces ont éprouvé des avaries au cours de la manutention ?—R. On a déjà établi, devant la Commission, que la plate-bande No 9 avait subi des dommages, au cours de la manutention.

D. Savez-vous si quelquefois les assemblages des différentes parties des pièces mises en place ont été laissés dans un état imparfait ?—R. Il ressort de la preuve testimoniale et des rapports de M. McLure que les assemblages (splices) des membrures inférieures n'ont pas été parachevés et qu'ils n'ont pas été l'objet d'une étude suffisante.

D. Quelle déviation de la direction rectiligne, chez une nervure d'une grande membrure comprimée tolérerait-on dans une inspection de premier ordre, et quel écart du parfait contact peut-on tolérer dans les extrémités rabotées des nervures, à la butée des lames de tôle aux joints ?—R. Il est impossible d'établir une règle générale et précise applicable à tous les cas. Les ingénieurs doivent consulter, dans une certaine mesure, leurs propres lumières dans chaque cas spécial ; seulement, à mon avis, envisageant la question dans l'ensemble, et eu égard aux plates-bandes travaillant à la compression dans ce pont, toute déviation de plus d'un demi pouce de la ligne droite correspondant à l'axe de la pièce serait inadmissible, et si cette déviation a peu d'étendue, la question devient bien plus grave. Eu égard à la valeur de l'erreur qui pourrait être tolérée dans le rabotage des abouts des membres travaillant à la compression et tenant compte des vastes proportions de ces membrures du pont, et eu égard à l'importance d'assurer la parfaite exécution de l'ouvrage, en vue des grands efforts imposés à toutes les parties de la structure, je serais d'avis qu'une variation de un soixante-quatrième pouce de la ligne droite sur toute la largeur de la plate-bande inférieure, serait l'extrême limite qu'on pourrait tolérer.

D. Là où on a excédé cette limite dans les membrures du pont de Québec, la faute, à votre avis, en retombe-t-elle sur l'inspection faite à l'atelier, ou bien cette déformation peut-elle résulter de la négligence apportée dans la manutention des pièces ?—R. La faute peut tenir à ces deux causes réunies ou bien à l'une ou à l'autre.

D. Ces erreurs affaibliraient-elles sensiblement une pièce travaillant à la compression ?—R. Tout écart du parfait ajustement ou de la ligne droite dans une membrure travaillant à la compression, affaiblit cette pièce. Quant à savoir dans quelle mesure, cela tient à l'écart relatif de la ligne droite.

D. L'avancement des travaux de rivetage, aux diverses étapes du montage, a-t-il répondu à vos désirs ou à votre attente ?—R. En tant que j'en ai pu juger, l'avancement du rivetage semblait satisfaisant.

D. Pourquoi devait-on monter, en 1907, la moitié sud de la travée suspendue alors que, en toute probabilité, il n'aurait guère été possible de faire le montage de la moitié nord avant 1908 ?—R. C'est que les matériaux et les outils se trouvaient sur place et sans aucun doute, il convenait parfaitement de parachever cette partie de l'ouvrage, du moment qu'elle était commencée, tout le reste de la structure ne laissant rien à désirer.

D. A-t-on demandé ou obtenu votre approbation pour ce mode d'opération et dans le cas contraire, cette pratique vous a-t-elle paru digne d'approbation ?—R. La question est venue en discussion et j'ai jugé que cette pratique était parfaitement convenable et digne d'approbation.

D. Qui a autorisé le commencement du montage de la travée suspendue, et cela avant la démolition de la grande grue ? La chose était-elle prévue et avez-vous approuvé cette décision ?—R. Durant les premières étapes du montage, longtemps avant qu'on eût fait avancer la grande grue sur le bras de console, je fis observer à M. Szlapka qu'il ne convenait nullement d'employer cette grue pour le montage de la travée suspendue. J'ajoutai que c'était une démarche périlleuse, parfaitement inutile pour différentes raisons que nous discutâmes. Il abonda dans mon sens et consentit à faire le modèle d'une petite grue pour le montage de la travée suspendue. On fit le dessin de la

PARLEMENTAIRE No 154, A.D. 1908.

petite grue et alors on me fit observer qu'il faudrait nécessairement employer la grande grue, dans le but d'effectuer la mise en place de la petite grue. Je donnai mon acquiescement à cette proposition, mais il fut parfaitement compris que, dès qu'on aurait monté la petite grue, on démolirait la grande grue, qu'on l'enlèverait du pont et qu'on continuerait le montage de la travée suspendue, à l'aide de la petite grue seulement. Je supposais que la grande grue était en cours de démolition; je savais qu'on avait commencé à la démonter et je fus frappé de stupéfaction, quand j'appris qu'on continuait le montage de la travée suspendue en utilisant la petite grue, tandis que la plus forte partie de la pesanteur de la grande grue se trouvait encore à l'extrémité du bras de cantilever. Je n'appris toutefois ce fait qu'après l'éroulement du pont.

D. D'après vos lumières actuelles, quelle serait la partie la plus faible, la plus périlleuse du projet d'étude?—R. Sans aucun doute, ce sont les assemblages de la plate-bande inférieure. Bien que ces assemblages (splices) d'après l'examen des décombres, lorsqu'ils s'étaient convenablement et entièrement rivés, constituaient la partie la plus stable de la membrure travaillant à la compression, il est certain que lorsqu'ils n'étaient pas rivés ou qu'ils étaient mal boulonnés, ils offraient fort peu de sécurité et de stabilité. Comme il était impossible de river ces couvre-joints au bras d'ancrage, avant que le travail de la cambrure (camber action) se fut développé et avant que les joints eussent atteint leur parfait contact (bearing) ces assemblages, dis-je, lorsqu'ils étaient mal appuyés et mal boulonnés, constituaient des points fort dangereux et il aurait fallu les surveiller attentivement et les protéger. A en juger d'après le rapport sur la condition du joint 7-8 du bras de console, renseignement qui figure dans la correspondance de M. McLure et autres documents à dater du 6 juillet 1907, je me rendis parfaitement compte de la gravité de l'état de ces assemblages et je demeurai convaincu combien peu la Phoenix Bridge Company tenait compte de l'urgence des soins à y apporter.

D. A votre avis, le point de départ de la rupture se trouve-t-il dans la plate-bande inférieure?—R. En présence des faits que nous avons sous les yeux relativement à la plate-bande 9, bras d'ancrage ouest, je suis parfaitement convaincu que c'est là le point de départ de la rupture.

D. A votre avis, la compagnie Phoenix a-t-elle fait preuve du soin et du discernement voulus dans la mise en place des pièces de cette semelle inférieure?—R. Je crois avoir déjà répondu à cette question en signalant le peu de soin qu'elle a mis à appuyer et à protéger les assemblages de cette semelle inférieure. En présence des faits connus, eu égard au manque de discernement dont elle a fait preuve relativement aux assemblages de la semelle 7-8 du bras de console, il existe de graves doutes dans mon esprit sur la question de savoir si la même négligence et le même manque de discernement n'auraient pas existé antérieurement.

D. A quelle date avez-vous conçu vos premières inquiétudes à l'égard des pièces de cette semelle inférieure?—R. C'est le 8 août 1907, sur réception de la lettre de M. McLure, comme je l'ai déjà dit, décrivant la condition des couvre-joints de la semelle 7-8, bras de console.

D. Partant de cette date, veuillez nous relater toutes les circonstances dans lesquelles vous avez été personnellement intéressé, jusqu'au moment de l'éroulement, tout en indiquant les communications que vous avez reçues et toutes les démarches que vous avez conseillé de faire?—R. J'ai déjà appelé votre attention sur la correspondance échangée entre la Phoenix Bridge Company, M. McLure et moi-même, à dater du 6 août. Dans la matinée du 29 août, en arrivant à mon bureau, vers onze heures et vingt-cinq minutes, je rencontrai M. McLure qui m'attendait. Après avoir conversé avec lui, je passai à mon bureau pour dépouiller ma correspondance et entre autres lettres, je trouvai la communication de M. McLure, relatant la condition de la plate-

bande 9, bras d'ancrage ouest. Après avoir soigneusement lu et médité cette lettre, j'appelai M. McLure à mon bureau, et le questionnai, afin de savoir si les faits relatés étaient bien réels ou s'il avait cédé à un mouvement de frayeur et après m'être convaincu que les données de cette lettre reposaient sur un mesurage et des observations bien réels, je lui dis : "C'est très grave". Il me répondit : "M. Cooper, on a avancé la petite grue, mais à notre avis, les efforts additionnels ainsi imposés à la plate-bande 9 ne dépasseront guère 50 livres, au pouce carré; mais ce matin même, on doit monter de nouvelles pièces; à votre avis, convient-il de le faire? Je lui dis: Nullement. J'ajoutai: "M. Milliken est-il au chantier de montage?—mon intention était de transmettre immédiatement à M. Milliken, par voie télégraphique, l'ordre de suspendre les travaux. Non, me répondit-il, M. Milliken n'est pas au pont; il n'y a qu'un contremaître qui soit présent. Je ne sais trop, lui dis-je, si un contremaître accepterait pareil avis de ma part; il me faut télégraphier immédiatement à la Phœnix Bridge Company, afin qu'elle puisse expédier immédiatement une dépêche au pont. Je lui dis: "Êtes-vous certain que la compagnie Phœnix soit en possession des faits mêmes que vous m'avez présentés? Et il me répondit: "Un rapport absolument semblable à celui que vous avez reçu a été adressé à Phœnixville. Cela fut confirmé par une dépêche qui me fut remise à l'instant venant de M. Hoare et portant que M. Birks avait reçu de Phœnixville une dépêche l'informant que cette plate-bande s'était pliée, avant le départ de l'atelier. Convaincu que la compagnie Phœnix était en possession des faits mêmes, je le lui télégraphiai immédiatement de ne pas ajouter de charge additionnelle, avant d'avoir mûrement étudié tous les faits. Je dis alors à M. McLure: "Rendez-vous immédiatement à Phœnixville et dites à la compagnie Phœnix que je n'entends pas qu'il se produise de retard comme celui qu'a entraîné la discussion que nous avons déjà eue auparavant en pareille circonstance; mais je veux qu'on prenne immédiatement les moyens de consolider cette membrure et de protéger le pont." Il tira de sa poche son horaire et me dit: "M. Cooper, il m'est impossible d'arriver à Phœnixville avant cinq heures." J'ajoutai alors à la dépêche ces mots-ci: "M. McLure sera chez vous, à cinq heures." M. Berger se rendit au bureau de la Western Union et on écrivit sur le dos de la dépêche—"expédié du bureau de la Western Union, à midi et seize minutes." Je me mis immédiatement à étudier le problème et le moyen à prendre pour protéger et renforcer cette membrure et je traçai quelques croquis que je montrai à M. Berger. J'ajoutai: "Si la compagnie Phœnix n'adopte pas elle-même quelque meilleure méthode, je lui suggérerai celle-ci." A neuf heures du soir, on m'appela au téléphone de longue distance et M. McLure m'apprit que le pont s'était écroulé.

D. A votre avis, à quel endroit la rupture initiale (initial failure) a-t-elle eu lieu et comment le pont s'est-il comporté en s'écroulant?—R. A la lumière de l'historique de la plate-bande 9 et des faits relatés à la Commission, il n'est guère douteux, à mon avis, que cette plate-bande 9, ferme de l'ouest (west truss) a manqué la première et après qu'elle eût dépassé un certain degré de flexion, les barres du treillis (lattice bars), au centre de la plate-bande fléchirent peut-être les premières. A mon avis, le bruit que les employés du pont entendirent tout d'abord a été produit par l'explosion des barres du treillis de la plate-bande 9, au centre. N'étant plus retenues par le treillis, les âmes (webs) de cette membrure sans doute flambèrent (buckled) collectivement comme autant de feuilles de papier qu'on écraserait dans sa main. Lorsque la plate-bande 9 eût dépassé un certain degré de flexion, les entretoises latérales entre cette ferme et la ferme d'en face dans ce panneau furent impuissantes à remplir leur fonction et à consolider la membrure (disabled from doing any staying duty). Il me semble donc que fatalement la semelle 9, ferme de l'est située vis-à-vis, a dû céder, quand bien même elle eût été plus forte qu'elle ne l'était en réalité. La rupture de la plate-bande 9 ouest étant

PARLEMENTAIRE No 154, A.D. 1908.

immédiatement suivie de la rupture de la plate-bande 9 est, le bras de console fléchirait naturellement vers le fleuve. L'examen des décombres faisant voir que les barres à œillets de la plate-bande supérieure n'offraient ni solution de continuité ni rupture, et que les tours et les barres d'ancrage dont la position était verticale avant la rupture ont pris, sous l'effort de traction, la position horizontale, cet examen, dis-je, prouve clairement, à mon avis, que les grandes tours ont dû demeurer intactes jusque-là; et tout indique que les grandes tours et le bras d'ancrage, dans son ensemble, ont fléchi vers le fleuve et verticalement, jusqu'à ce que les grandes tours eussent repoussé leurs piédestaux ou que l'énorme effort de cette longue membrure composée de barres-œillets eût produit la rupture définitive de ces grandes tours. Si la grande masse de matériaux écroulés s'est avancée à plusieurs pieds vers l'est, cela tient au travail (action) probable et à la rupture postérieure de la ferme de l'est, d'où serait résultée la tendance d'entraînement des matériaux vers l'est.

D. A votre avis, existait-il des indices certains de l'imminence de la rupture et par des mesures promptes et bien conçues, était-il possible d'empêcher ce désastre?—R. A mon avis, la déflexion d'une pièce importante comme la plate-bande 9 ouest, jusqu'à 2 pouces et $\frac{1}{4}$ d'étendue indique à tout esprit doué de discernement que cette membrure était moins en état de remplir sa fonction que si elle eût été parfaitement rectiligne (straight); et au moyen de mesures promptes et bien conçues, il eût été parfaitement possible de consolider cette pièce et d'empêcher l'effondrement du pont.

D. Qui aurait dû donner l'ordre de prendre pareille mesure et à qui incombe la responsabilité de l'accident provoqué par ce manque de discernement et d'initiative?—R. Les membres du personnel exécutif de la compagnie qui étaient présents ou à proximité des travaux auraient dû donner les ordres voulus.

D. A votre avis, convient-il d'abandonner le soin d'ordonner pareille initiative à un employé d'une société d'entrepreneurs-constructeurs?—R. La compagnie chargée de l'entreprise aurait dû employer sur le théâtre même des travaux un homme doué du discernement voulu, pour se rendre compte de l'urgence de pareille initiative et pour donner pareil ordre. En même temps, l'exécutif compétent de la Compagnie du Pont de Québec n'aurait pas dû hésiter, en l'absence de toute initiative de la part de l'entrepreneur, à donner pareil ordre.

D. A votre avis, moyennant une dépense peu considérable, aurait-on réussi à donner toute la sécurité voulue aux nervures?—R. Oui, je suis de cet avis. Si on avait pris sans retard les moyens voulus pour protéger la plate-bande 9 ouest contre toute déflexion ultérieure, ce qu'il aurait été possible d'effectuer, en y consacrant trois heures de travail et \$100 valant de bois et de boulons, on aurait réussi, plus tard, à remédier aux défauts et aux insuffisances dont nous reconnaissons aujourd'hui l'existence dans les plates-bandes travaillant à la compression et on aurait par là donné au pont toute la sécurité et la valeur voulues pour le but proposé.

D. A votre sens, les données d'art à notre disposition suffisaient-elles pour permettre aux ingénieurs de tracer le dessin de pièces semblables à celles qui se trouvent dans la plate-bande inférieure, et cela d'une manière sûre et économique? Auriez-vous quelques modifications essentielles à proposer dans les détails de ces membrures ou quelques autres pièces, et dans l'affirmative, quelle serait la nature de ces modifications?—R. Messieurs, ma responsabilité cesse, du moment que j'ai obéi au devoir qui me commande de vous aider à constater la vérité au sujet de la destruction du pont. Bien que je me sois formé une opinion à cet égard et que ces lumières soient au service de tous ceux qui ont jusqu'ici mis leur confiance en moi, je dois m'abstenir de prendre une attitude quelconque engageant ma responsabilité au point de vue exécutif.

tif, à l'égard de la rectification des erreurs dont nous reconnaissons aujourd'hui l'existence dans cet ouvrage. Il faut laisser ce soin à des ingénieurs plus jeunes et plus habiles que moi.

Du 23 octobre au 22 novembre, la Commission s'est occupée de l'audition des témoins et du recueillement de renseignements, à Philadelphie et à Phoenixville.

Je, Ellsworth L. Edwards, de la ville de Pottstown, état de Pennsylvanie, un des États-Unis d'Amérique, inspecteur de ponts, prête serment et déclare :

1. Que j'ai comparu devant les membres de la Commission Royale nommés sous le Grand Sceau du Canada, dans le but d'enquêter sur les causes de l'éroulement du pont de Québec, et ce pendant plusieurs jours, au cours des mois d'octobre et de novembre 1907, dans la ville de Phoenixville, état de Pennsylvanie, ci-haut mentionné.

2. Que les pages annexées portant les numéros 357-361, inclusivement, contiennent ma déposition à cet égard; les réponses apportées aux questions sont des affirmations conformes à la vérité des faits, dans la mesure de mes lumières et de mes convictions.

Assermenté devant moi, dans la ville de Philadelphie, }
 Etat de Pensylvanie, ce. jour de }
 novembre 1907.

Déposition de M. EDWARDS.

Veillez produire la liste complète des erreurs d'atelier constatées par les ingénieurs du contrôle (inspectors) et indiquer celles qui ont été spécialement soumise à l'examen de M. Cooper?—R. Avec les présentes, je dépose devant la Commission un livre (pièce 84) contenant des notes sur toutes les erreurs constatées par les inspecteurs du contrôle aux ateliers. Celles qui sont marquées d'un X en rouge, ont été spécialement soumises à l'examen de M. Cooper, pour la plupart, au cours des fréquentes visites que je lui ai rendues à son bureau. Quant aux erreurs de moindre importance, il en a été quelquefois question, au cours de mes conversations avec lui.

M. Cooper m'avait conseillé de m'entendre avec M. Szlapka au sujet des erreurs de moindre importance. J'ai suivi cet avis, et consulté M. Szlapka, avant que le personnel des ateliers fût autorisé à remédier à ces erreurs. Dans les questions se rattachant aux espaces ouverts ou vides (clearances), son avis m'a été d'un précieux secours.

J'avais adopté pour méthode de faire échange d'idées avec M. Szlapka touchant la manière de remédier à ces erreurs de moindre importance, afin d'arriver à une conclusion s'imposant à notre commune approbation. Bien que M. Cooper ne fût pas appelé à se prononcer sur ces erreurs de moindre importance, j'avais compris qu'il approuvait cette ligne de conduite.

D. Veillez produire la liste des erreurs qui étaient passées inaperçues, au cours de l'inspection à l'atelier et qui, après avoir été plus tard constatées, furent l'objet de rapports dressés au chantier?—R. Je ne possède pas de liste complète des erreurs constatées au chantier, ni des erreurs passées inaperçues à l'atelier. M. McLure m'écrivit au sujet de quelques-unes de ces erreurs; mais, si je ne me trompe, vous avez déjà ces renseignements en détail dans son registre, intitulé "*Record of Shop Errors found in the Field.*" (Liste des erreurs d'atelier découvertes au chantier). Cette liste comprend les erreurs de dessin aussi bien que celles commises à l'atelier et il est établi une distinction entre ces deux catégories.

PARLEMENTAIRE No 154, A.D. 1908.

Comme vous le savez probablement, les erreurs de dessin ne sont pas imputables aux inspecteurs, vu que les dessins sont censés être exacts, quand nous les recevons.

D. Avez-vous rendu compte à M. Cooper de toutes les erreurs importantes que vous avez constatées et les instructions qu'il a données à l'égard de ces erreurs ont-elles été promptement exécutées?—R. J'ai rendu compte à M. Cooper de toutes les erreurs qui me paraissaient d'importance suffisante, et ses instructions ont été fidèlement exécutées. Les défauts constatés dans les pièces destinées à la rive sud ont été corrigés sans retard. Comme il n'y avait pas lieu de faire preuve d'autant de diligence pour les réfections des pièces destinées à la rive nord, on n'a pas apporté la même promptitude à corriger les erreurs, mais finalement on y a remédié avec l'approbation de M. Cooper.

D. Veuillez vous reporter à votre lettre du 26 février, 1906, adressée à M. Cooper et nous expliquer en détail les conditions que vous y décrivez, au deuxième alinéa?—R. Relativement au deuxième alinéa de ma lettre du 26 février, 1906, adressée à M. Cooper, je dois dire que surtout à ce moment, il semblait qu'on eût commis un nombre tout à fait insolite d'erreurs au pont, à l'atelier et à l'usine de fabrication des barres à œillets et nous nous efforcions de ramener les choses à leur état normal. En dépit de tous les efforts tentés, on continua à commettre des erreurs. Ces conditions n'étaient que temporaires et comme je le faisais observer dans cette même lettre, "nous comptons sur de meilleurs résultats, à brève échéance." Et ces prévisions se réalisèrent,

En employant l'expression "nous sommes en présence d'un problème assez ardu" j'entendais que de nouvelles erreurs étaient constatées, en dépit de toutes les précautions prises par le personnel de la compagnie Phœnix et par nous-mêmes.

J'ai constaté par le passé, que parfois, pendant certaines périodes de courte durée, il se commet un nombre insolite d'erreurs, tandis que pendant d'autres périodes de temps, ces erreurs sont beaucoup moins fréquentes.

D. Dans quelle mesure, à votre avis, peut-on redresser les nervures des membres de la semelle inférieure et des grands montants, et avec quelle précision peut-on obtenir l'ajustement des nervures des membrures?—R. Quant à savoir dans quelle limite il serait possible de redresser les nervures, je dois dire que cela tient, dans une large mesure, à l'épaisseur de ces nervures ainsi qu'à la nature de la déflexion. S'il s'agit d'une déviation d'une longue étendue il est relativement facile de faire disparaître un pli de trois ou quatre pouces, mais s'il s'agit d'un court repli, ce serait une toute autre question, et chaque cas appellerait une solution spéciale.

Cependant, nous ne sachons pas qu'il se trouve dans le pont de Québec de plates-bandes où il ait fallu corriger de ces plis de courte étendue ou de ces brusques déviations. Quant aux plis de longue étendue, on les faisait toujours disparaître avant le fraisage (milling).

Dans l'ajustement (matching) des membrures consécutives, il faut tenir compte du fait que les tôles des âmes peuvent varier en épaisseur et que les angles ne sont pas toujours exacts. (Ainsi, il se peut que la semelle (leg) de la branche cornière ne soit pas exactement à angle droit avec l'autre semelle.)

La pratique que nous avons suivie dans nos inspections a été de nous efforcer de maintenir l'écart voulu entre les nervures, aux abouts supérieurs et inférieurs des plates-bandes. Nous avons parfois admis une tolérance maxima de 1-16 pouce. A mon avis, il n'est pas possible de garantir une plus parfaite exactitude, lorsque les mesurages s'effectuent entre des surfaces laminées (rolled).

D. Avec quelle exactitude, relativement au plan étalon, les raboteuses à rotation (rotary planer) peuvent-elles raboter?—R. A en juger d'après les

mesurages réels, nous savons que la précision du rabotage exécuté par la raboteuse à rotation sur les grandes pièces du pont de Québec permet de compter sur un écart maximum de 1-64 à 1-32 pouce avec le plan étalon, là où cet écart existait. C'est le mieux que puisse faire la machine.

D. Nous avons compris qu'une section de montant a été trouvée de 3-64 de pouce en dehors du plan étalon sur une encoignure, et que l'on avait admis en principe que la planèuse ne pouvait pas raboter en deçà de cette limite. Cette assertion est-elle exacte et l'a-t-on communiquée à M. Cooper?—R. En ce qui concerne la section du montant principal que l'on a trouvée distante du plan exact de 3-64 de pouce à une encoignure, comme la surface de contact était si considérable et l'inégalité en question si minime et ne portant que sur un point unique, j'ai pensé que je pouvais accepter la pièce, persuadé que j'étais qu'une fois la charge répartie sur les autres sections de montants, il y aurait un contact parfait. Reste à savoir si l'on aurait obtenu de meilleurs résultats en repassant à la raboteuse une section si légèrement défectueuse sur une surface si minime; car cette opération aurait eu pour résultat de réduire l'épaisseur des surfaces de contact. Si mes souvenirs sont fidèles, cette erreur n'a pas été signalée à M. Cooper.

D. A-t-on fait quelques essais en pleine grandeur sur des plaques, des cornières ou des membrures composites (built up members) pendant la fabrication du métal?—R. On a fait quelques épreuves sur les membrures, pour vérifier les oreilles des montants et des supports. Les pièces relatives aux résultats de ces épreuves ont été produites (Pièce 85. Dessin 2. T.O. 267). On n'a fait aucun essai sur les cornières ou les plaques de pleine grandeur.

D. Veuillez déposer un état donnant les détails de toutes les épreuves faites sur des barres à œils de pleine grandeur, et sur des éprouvettes prises sur les matériaux entrant dans leur fabrication?—R. J'ai déjà produit ce document (Pièce 86).

D. Dites exactement quels ont été les essais effectués pour constater l'exactitude de chacune des grandes pièces, quel mode on a adopté pour ces épreuves, non seulement quant aux dimensions, mais aussi quant à la manière de placer les pièces dans la machine?—R. En ce qui concerne les épreuves au point de vue de la précision du rabotage à la machine, on a fait des mesurages, aux extrémités, à l'aide d'une règle d'acier. On relevait les distances entre les abouts et l'axe des trous d'articulation, à l'aide d'un ruban vérifié sur l'étalon (standardized tape) fixé à une extrémité de la pièce par un arrêt (stop) et soutenu à différents points, sur toute la longueur de la pièce. Pour déterminer exactement l'axe du trou d'articulation, on plaçait un disque en plomb (lead disc) maintenu par trois vis de serrage (set screws) déterminant l'axe exact, en partant de quatre points pris sur la surface forée du trou d'articulation (pin hole). Un peson à ressort (spring balance) était attaché au ruban. Invariablement, nous nous servions d'une tension de 12 livres. En mesurant les distances inférieures à 15 pieds, d'axe en axe des trous d'articulation, on marquait l'emplacement des axes précédemment décrits; mais, au lieu d'un ruban, on se servait de compas à pointes (trammel points) pour faire la vérification. On enfonçait dans chaque trou de cheville des jauges en fonte (cast-iron gauges) de 6 pieds de long. On prenait soin de s'assurer que, non seulement la cheville pénétrant dans l'orifice sans difficulté, lorsque la pièce était mise en place, mais que la limite de tolérance fixée pour la distance (allowance clearance) entre le trou et la cheville n'était pas dépassée. Tandis qu'on perceait tous les trous pour les connexions des tôles d'assemblage, suivant le gabarit en fer, on mesurait toujours soigneusement toutes les distances entre les trous et, en réalité, on le faisait pour toutes les ouvertures. Quant à l'appareil (laying out) des pièces et leur mise en place dans la machine, les ingénieurs du contrôle n'ont pas coutume de vérifier eux-mêmes ces opéra-

PARLEMENTAIRE No 154, A.D. 1908.

tions. C'est l'affaire du contremaître d'atelier. Cependant, nonobstant cette coutume et à la demande de M. Cooper, nous avons nous-mêmes, en maintes circonstances, vérifié l'appareil et le forage, afin d'atténuer les chances d'erreur.

D. Le 3 mai, 1907, M. Hoare vous a demandé une nouvelle série d'épures des résistances (stress sheets) pour les bras d'ancrage et de cantilever et il affirme qu'à sa connaissance, l'épuration des résistances pour la travée suspendue n'était pas encore terminée. A ce moment, s'effectuait-il quelque travail sur la travée suspendue à l'atelier?—R. Oui, vers le 3 mai, 1907, les barres à œil pour la moitié sud de la travée suspendue, à peu près la moitié des matériaux pour le panneau No 1, rive sud et quelques longrines étaient terminées.

Je, David Reeves, de Phœnixville, état de Pennsylvanie, Etats-Unis d'Amérique, président de la société dite "Phœnix Iron Company", prête serment et déclare :

1. Que je me suis présenté devant la Commission Royale créée sous le Grand Sceau du Canada, dans le but d'enquêter sur les causes de l'écroulement du pont de Québec, et cela pendant plusieurs jours au cours des mois d'octobre et de novembre 1907, à Phœnixville et dans la ville de Philadelphie, état de Pennsylvanie, ci-haut mentionné.

2. Que les onze pages ci-annexées portant les Nos. 864-874 inclusivement, contiennent ma déposition à cet égard. Les réponses apportées aux questions sont des affirmations conformes à la vérité des faits, dans la mesure de mes lumières et de ma conviction.

Assermenté devant moi, dans la ville de Philadelphie, }
 état de Pennsylvanie, ce }
 de septembre, 1907. } jour

Témoignage de M. DAVID REEVES.

D. Quelle est votre situation dans la Phœnix Bridge Company et depuis quelle date occupez-vous cette position?—R. Je suis président de la société dite "Phœnix Bridge Company", charge que j'occupe depuis 1884. Antérieurement, à dater de 1872, j'étais membre de la société de construction de ponts connue sous le nom de "Clark, Reeves & Cie", prédécesseurs de la Phœnix Bridge Company. M. Thomas C. Clarke, ancien président de la Société Américaine des Ingénieurs Civils et M. Adolphus Bonzano, membre de la société en question et à une certaine époque vice-président et ingénieur en chef de la société, étaient mes associés dans cette maison de commerce.

D. Quels sont les autres associés de la Phœnix Bridge Company et quelle est la nature de leurs fonctions?—R. M. John Sterling Deans, est l'ingénieur en chef, M. Frank T. Davis est le trésorier et M. William H. Reeves, le surintendant général. Les fonctions du président et du trésorier sont celles qui incombent d'ordinaire à pareils titulaires d'une corporation. L'ingénieur en chef a pour devoir de passer les marchés; il est chargé de la rédaction des projets d'étude et de la construction des ponts et autres structures faisant partie de leurs entreprises de transport et de montage; il est tenu de faire et d'exécuter tout ce qui s'y rattache. Le surintendant général est tenu de présider aux travaux dans les usines et les ateliers, jusqu'à livraison des ouvrages à bord des wagons de chemins de fer.

D. La Phœnix Bridge Company est-elle une société manufacturière, ou bien est-ce uniquement une société d'entrepreneurs-constructeurs et est-elle tout à fait distincte de la Phœnix Iron Company? Faites-nous connaître les

relations qui existent entre ces deux compagnies?—R. La société dite Phœnix Bridge Company est une société s'occupant de travaux d'art et d'entreprises, et non pas une société manufacturière; elle est tout à fait distincte de la Phœnix Iron Company. Elle a passé avec cette dernière société une convention sous l'empire de laquelle ses ponts et autres constructions sont fabriqués en conformité des conditions stipulées. L'administration financière, en ce qui concerne les méthodes régulières de comptabilité, les dépenses et les paiements, s'effectue entre les deux compagnies, précisément comme dans les autres entreprises.

D. Qui est le président de la Phœnix Iron Company, quels sont les autres titulaires de la compagnie et quelle est la nature de leurs devoirs?—R. J'occupe la charge de président de la Phœnix Iron Company depuis 1888; M. George C. Carson (junior), est le trésorier et M. George Gerry White, le secrétaire; ils remplissent toutes les fonctions ordinairement attribuées aux membres de ces corporations.

D. La Phœnix Iron Company fournit-elle les matériaux et fabrique-t-elle tous les ouvrages subordonnément aux contrats passés par la Phœnix Bridge Company?—R. La Phœnix Iron Company fournit les matériaux et fabrique les ouvrages d'atelier dans ses usines et ses ateliers, en conformité des devis et des plans fournis par la Phœnix Bridge Company et conformément à ses instructions.

D. Cela se fait-il subordonnément à une convention de nature permanente ou bien passe-t-on un marché distinct pour chaque pièce d'ouvrage?—R. Ces travaux se font sous l'empire d'un traité en vigueur depuis 1884, et antérieurement à cette date, avec les prédécesseurs de la Phœnix Bridge Company, la maison Clarke, Reeves et Compagnie ci-haut mentionnée.

D. Est-il intervenu une convention entre les compagnies, à l'égard du pont de Québec, et de quelle nature est-elle?—R. Les travaux se rattachant au pont de Québec se sont effectués sous l'empire de la convention régulièrement établie et de nature permanente.

D. Après que M. Cooper eût présenté un rapport favorable à la proposition formulée par votre compagnie, en 1899, la compagnie du pont de Québec vous avait-elle assuré que, dans le cas où le projet aboutirait au succès, votre compagnie obtiendrait l'entreprise et dans l'affirmative, quelle était la nature de vos renseignements?—R. Non. La première démarche qui suivit le rapport favorable dressé par M. Cooper, fut l'offre de l'entreprise faite à la compagnie dans la lettre que lui adressa M. Parent, le président de la Compagnie du Pont de Québec, en date du 23 août 1899, lettre dont copie est annexée au dossier, à titre de "pièce 87".

D. À votre avis, la situation financière de la Compagnie du Pont de Québec était-elle assez solide pour autoriser soit la Phœnix Bridge Company soit la Phœnix Iron Company à effectuer de fortes dépenses en prévision de la construction des grandes travées, avant que vous eussiez obtenu la certitude que le parlement fédéral adopterait la loi de garantie votée en 1903?—R. Nous étions persuadés que la situation de la Compagnie du Pont de Québec était assez solide ou pouvait le devenir suffisamment pour nous autoriser à exécuter les dépenses voulues, en vue de la construction des grandes travées.

D. Donnez-nous, par le menu, l'état de ces dépenses, si toutefois il en existe, et la date à laquelle on les a effectuées?—R. Il a fallu d'abord dresser des projets d'étude plus détaillés du pont, faire quelques épreuves de barres à œillets et autres travaux d'atelier, et il fallut se procurer certains outils nécessaires. Toutes ces dépenses ont été effectuées, comme on le verra plus tard, par ceux qui présidaient à ces divers services. La dépense effectuée pour les outils a dépassé la somme globale de \$200,000.

D. Après la légalisation du contrat, est-il survenu quelque retard dans la confection des plans et dans l'affirmative, pour quelle raison?—R. Après

PARLEMENTAIRE No 154, A.D. 1908.

la signature du contrat, il n'est pas survenu de retard dans la préparation des projets. L'élaboration de ces projets a été expédiée avec toute la diligence possible.

D. Vous êtes-vous tenu au courant des ouvrages, au fur et à mesure de leur avancement? A quelle question vous êtes-vous intéressé davantage et eu égard à ce qui est arrivé, voudriez-vous nous relater tous les faits venus à votre connaissance, en nous faisant bénéficier de vos observations à cet égard?—

R. Je me suis tenu au courant de l'ouvrage à toutes les différentes étapes des travaux. Je me rendais parfaitement compte de l'importance et des dimensions colossales de cet ouvrage et je comprenais toute la difficulté des problèmes que les ingénieurs étaient appelés à solutionner; bref, je sentais la nécessité d'assurer l'exécution parfaite de toutes les membrures du pont. J'étais convaincu qu'en nommant Théodore Cooper son ingénieur consultant, la Compagnie du Pont de Québec avait assuré le succès de l'entreprise; je croyais que nos ingénieurs et nos constructeurs avaient toutes les aptitudes voulues pour rédiger les projets et tracer les dessins, pour construire et monter le pont sous la haute surveillance de M. Cooper et des ingénieurs de la Compagnie du Pont de Québec ainsi que des ingénieurs du ministère des Chemins de Fer et des Canaux. M. Cooper a tenu à se réserver la décision en dernier ressort, et à mes yeux, son approbation des dessins détaillés était de la plus haute importance, convaincu que j'étais que, dès qu'il avait accepté les détails et les sections des membrures du pont, et qu'il avait approuvé l'ensemble des procédés usités à l'atelier et au chantier, il existait une organisation parfaite. Je n'ai jamais soupçonné qu'il eût un surcroît de travail, et j'en suis convaincu, il aurait obtenu toute l'aide et tous les auxiliaires dont il aurait eu besoin. J'appris que le ministère des Chemins de Fer et des Canaux se proposait de nommer un ingénieur adjoint, avec un personnel chargé de prêter à M. Cooper sa coopération, mais le ministère dut céder devant l'énergique protestation de M. Cooper. Je donnai un ordre portant qu'en achetant les outils spéciaux destinés aux ateliers et tous les mécanismes spéciaux demandés pour le montage, on eût soin de se procurer les mécanismes du type le plus perfectionné, sans égard au coût; et le résultat fut l'installation de tous les outils dont on avait besoin et une dépense effectuée dans ce but, dépassant nos prévisions de plusieurs centaines de mille dollars. J'ai aussi donné l'ordre de faire promptement et avec toute la perfection possible les différents essais proposés par l'ingénieur consultant, M. Cooper, et par nos propres ingénieurs, essais résultant des dimensions insolites du pont. Ces ordres furent exécutés, et on construisit un modèle de pleine grandeur de la section complète du panneau principal, à titre d'étude, avant que l'on eût commencé la confection des gabarits (temples) et des travaux d'atelier; en outre, on utilisa d'autres modèles de grandes dimensions, dans le but d'éclairer les contremaîtres d'atelier et le personnel du service du montage. M. Cooper n'a fait que deux visites aux ateliers; il n'a vu qu'une seule fois quelques pièces du pont terminées; il n'a jamais visité l'emplacement du pont, après le commencement des travaux de montage, et par conséquent, il n'a pas guère vu ni connu ces travaux préliminaires; il n'était guère au courant des procédés usités dans la construction des pièces de pont. Mais ses inspecteurs et nos inspecteurs, travaillant d'une façon indépendante et se contrôlant mutuellement, n'usaient pas de leur discrétion ordinaire; mais, si je ne me trompe, ils rendaient directement compte à M. Cooper de toute erreur, si légère fût-elle, et cela pour son édification et approbation. C'était là un surcroît de prudence commandé par l'importance de l'ouvrage. Cet excès de prudence a probablement porté M. Cooper qui n'avait jamais vu les objets en question, à s'exagérer leur importance et à se figurer qu'il existait un nombre insolite d'erreurs, ce qui n'est nullement conforme à la vérité des faits; au contraire, on a commis fort peu d'erreurs qui, d'ailleurs, ont été convenablement et entièrement corrigées avant l'expédition,

et l'exécution de ce travail n'a rien laissé à désirer. Pas une seule pièce n'a quitté l'atelier, sans qu'elle eût été l'objet d'une minutieuse inspection et avant qu'elle eût été acceptée par les inspecteurs représentant la Compagnie du Pont de Québec.

Le montage de ce pont était une entreprise très importante et nous n'avons négligé aucune précaution pour éviter les risques inutiles. Du reste, telle était la pensée qui présidait à toute notre organisation. Aux yeux de tous ceux qui observaient la marche des travaux, c'était un remarquable travail réalisé en conformité d'un plan parfaitement conçu et arrêté; bref, un chef-d'œuvre de montage. D'autres témoins se sont longuement étendus sur cet aspect de la question. Lorsque les membrures comprimées commencèrent à fléchir et à fatiguer (yield), l'une après l'autre, sur divers points, comme nous le voyons maintenant, et que le pont tout entier menaçait de s'effondrer, comme cela est arrivé plus tard, notre personnel sur l'emplacement du pont observait ces manifestations et il prit une initiative prompte et efficace. Nos ingénieurs calculèrent exactement les efforts imposés aux différentes pièces et décidèrent qu'il était impossible que la rupture résultât de ces efforts. Quand on rendit compte de ces faits à M. Cooper, il n'en appréhenda pas de danger imminent, et cette observation s'applique avec tout autant de vérité au bureau des ingénieurs à Phœnixville. A la suite de la catastrophe, nous avons été éclairés sur ce que nous ignorions et sur ce qu'il était impossible de constater auparavant. M. Cooper affirme qu'il aurait pu empêcher l'écroulement du pont; qu'il connaît maintenant le côté faible des membrures qui se sont rompues et qu'il aurait pu y remédier, moyennant une dépense de \$100; mais il ne nous apprend pas comment il aurait procédé; il n'a pas non plus éclairé à cet égard M. McLure, le 29 août, lorsque celui-ci lui rendit visite à son bureau, et il n'a fait part de ses lumières à personne autre, alors qu'on aurait pu utiliser ces lumières. D'après toutes les preuves qu'il a été possible de recueillir au moment de l'écroulement, il était absolument impossible d'empêcher la chute du pont, et il ne nous était possible ni de prévoir ni de prévenir cette catastrophe.

A mon avis, nul ingénieur n'est en mesure de se prononcer d'une façon positive sur la cause de la rupture ou ne s'aviserait de renforcer les membrures comprimées actuellement construites pour la rive nord, avant d'avoir soumis un nombre suffisant de membres de compression composites (built up) construits d'après un dessin correspondant de la plus grande section possible, à des épreuves conduisant à détruire ces pièces (tested to destruction); mais, à mon avis, aujourd'hui, on peut prévoir que du moment qu'on aura fait ces épreuves, il deviendra possible d'agrandir la section des pièces déjà construites pour le côté nord et de permettre en toute sécurité leur utilisation, à un prix relativement minime, et qu'il est possible de construire pour la rive sud des pièces neuves qui correspondront exactement aux premières. Nous serons bien aises de mettre notre appareil à épreuves (testing machine) à la disposition de la Commission et de faire, dans ce but, quand elle le désirera, une série d'épreuves sur cet appareil, jusqu'à une section transversale d'environ 80 pouces carrés. Relativement aux sections des membres comprimés tels que construits pour le pont de Québec, je dois dire qu'il n'y allait pas de l'intérêt de la Compagnie de ponts Phœnix de réduire la superficie ou l'aire (area) ou la pesanteur (weight) de ces sections, comme on l'a donné à entendre; mais que dans le sens commercial, cette compagnie était intéressée à augmenter les sections et les dimensions, et le poids des entretoisements et à ce point de vue, nous aurions été bien aises d'augmenter le poids. Comme le prix stipulé au contrat n'est pas pour une somme en bloc mais pour tant la livre, toute augmentation de métal aurait tourné à notre bénéfice. Tant au point de vue des principes consacrés en génie civil que d'après les prescriptions fondamentales du contrat et des devis, il était d'impérieuse nécessité de ne pas augmen-

PARLEMENTAIRE No 154, A.D. 1908.

ter les pesanteurs et le prix du pont au-delà des limites sanctionnées par la meilleure pratique. L'ingénieur consultant, dans l'intérêt de ses clients, avait la suprême autorité à cet égard. Nous avons poussé activement les travaux, sans tenir compte de la puissance financière de la compagnie qui nous employait. Jamais pareille restriction n'est parvenue à nos oreilles,—on nous a toujours payés avec promptitude, et jamais pareille considération ne nous a portés à faire des économies à cet égard. Il est facile de voir maintenant qu'il y avait lieu d'augmenter le poids, surtout dans certaines pièces travaillant à la compression, et avant l'expédition de ces pièces nous avons signalé le fait à l'attention de M. Cooper; mais M. Cooper refusa d'autoriser une augmentation quelconque dans ces pièces et il décida que ces pièces satisfaisaient parfaitement aux conditions établies.

Il n'y a pas eu de hâte intempestive. Au bureau des dessins, il se produisait fatalement quelque retard, pendant que les ingénieurs faisaient la double vérification de leurs calculs. Aux ateliers, l'avancement des travaux subissait quelque arrêt pendant qu'on faisait l'examen, l'acceptation et la nouvelle vérification des dessins, dans le but de satisfaire à toutes les conditions possibles de mise en charge, au cours du montage et ultérieurement; en outre, la marche des travaux, sur le chantier de montage, était toujours soumise aux retards apportés par les ingénieurs sur le pont, qui dirigeaient les opérations des monteurs et veillaient à assurer le niveau et l'alignement voulus. La célérité convenable dans la marche des travaux était essentielle à plusieurs égards, mais on n'a jamais toléré qu'elle eût lieu aux dépens de la sécurité et de la parfaite exécution du travail (workmanship).

Durant votre séjour à Phœnixville, nous vous avons parfaitement mis en lieu de constater personnellement, par vos propres observations et au moyen des renseignements obtenus des membres du bureau, des ingénieurs et employés de la compagnie, que cette compagnie était pleinement en mesure de construire ce grand pont, suivant toutes les règles de l'art: vous avez pu observer les importants préparatifs effectués d'avance, sous forme d'addition au matériel d'exploitation, aux outils spéciaux ainsi que dans l'augmentation du nombre et de la capacité des grues; vous avez aussi été en mesure de constater que, dans la construction des ouvrages, nous avons utilisé des matériaux de qualité supérieure; bref, vous avez pu apprécier la perfection apportée dans les ateliers à l'exécution des travaux ainsi que la grande attention et les soins dont ces pièces ont été l'objet, au cours du transport. Nous vous avons facilité l'accès à tous nos livres et à tous nos documents. Précédemment, nous avons également facilité votre tâche sur l'emplacement du pont de Québec, afin de vous permettre de vous éclairer sur notre mode de montage et sur nos opérations de montage. J'en suis convaincu, le dessin des pièces du pont de Québec et leur fabrication s'étaient faits en conformité des projets approuvés; le travail du montage a été conduit d'une manière scientifique et convenable, au moyen d'appareils parfaitement adaptés au but et d'une manière bien supérieure à tout ce que l'on avait jamais tenté de faire ou d'exécuter jusque-là. A tous les points de vue, nous n'avons rien omis de ce qu'il était possible de réaliser. Je ne veux pas m'attarder à discuter les questions qui sont strictement de la compétence des ingénieurs, tâche que je laisse à ces derniers. Je n'entends pas non plus discuter ce que M. Cooper appelle "les défauts et les insuffisances que nous reconnaissons maintenant dans les membres travaillant à la compression"; ni me demander, si la plate-bande 9 de la ferme de l'ouest a fléchi et ployé la première, comme il l'affirme, et cela par suite d'erreurs qu'il a depuis constatées, ni encore comment on aurait pu empêcher la chute du pont. Je diffère toutefois d'opinion avec M. Cooper sur toutes ces questions et je laisse aux ingénieurs le soin d'élucider tous ces faits. Je dois cependant ajouter que M. Cooper, quand je suis allé lui faire visite, le samedi

qui a suivi la chute du pont, m'a avoué personnellement qu'il ne soupçonnait pas, à cette époque, l'existence de quelque danger imminent et il ajouta que l'effondrement du pont lui semblait inexplicable.

Je connaissais parfaitement les principaux membres du personnel à notre emploi dans le montage du pont ainsi que ceux qui représentaient d'autres intérêts sur l'emplacement du pont; j'étais en relation avec eux et je sais parfaitement qu'ils avaient toutes les aptitudes voulues pour les différentes fonctions qu'ils remplissaient et à mon avis, il eût été impossible de recruter un personnel possédant des aptitudes supérieures à celles de nos employés. La cause de la rupture ne saurait se trouver dans le fait qu'on se serait écarté des prescriptions des devis relativement aux projets, aux matériaux ou à l'exécution du travail, ou encore à un manque de discernement de la part du personnel, sur le chantier de montage. En pareille circonstance, nul ingénieur ne saurait souscrire à l'avis de ceux qui font remonter la cause de la rupture à quelque défectuosité de nature locale. Les ingénieurs doivent rechercher d'autres causes, à savoir: l'emploi d'efforts (stress) d'une intensité insolite demandés aux pièces travaillant à la compression et de résistances presque sans précédent, demandées à ces pièces, comme cela est évident maintenant, résistances qui dépassent toutes les connaissances techniques que nous possédons aujourd'hui au sujet de l'effet de ces charges.

C'est le 6 mai, 1900, que M. Cooper fut nommé ingénieur consultant de la Compagnie du Pont de Québec, et il a déclaré devant la Commission qu'il avait constaté l'impossibilité de modifier en rien les devis primitifs, sauf de l'agrément du sous-ministre du département des chemins de fer et des canaux; or, après force correspondances et discussions et à la suite d'une visite qu'il fit personnellement au ministère à Ottawa, il reçut, le 23 août, 1903, copie d'un décret en conseil daté du 15 août, l'autorisant à apporter, de temps à autre, des modifications aux devis ainsi qu'aux charges projetées, pourvu que cela ne portât pas atteinte à la valeur de la structure, et que sa stabilité demeurât au degré fixé dans les devis primitifs annexés à notre contrat.

Il a affirmé que ce décret en conseil l'autorisait d'une façon absolue à modifier les devis et à apporter aux projets de construction les modifications qui lui sembleraient utiles; qu'il avait discuté cette question avec l'ingénieur, auteur des projets d'étude (designing engineer) de la Phœnix Bridge Company; non pas dans le but de s'enquérir des vœux de cette compagnie, mais pour bénéficier des conseils de M. Szlapka. Ce qu'il affirme ainsi au sujet de son autorité absolue et définitive concorde avec l'interprétation que nous avons nous-mêmes donnée à cette autorité, dans les relations que nous avons nouées avec lui, relativement à l'entreprise. Il apporta des modifications aux unités d'efforts (unit stresses) à employer sur les diverses membrures, modifications qui accrurent ces unités au-delà de tout précédent et ainsi il a placé le projet d'étude dans son ensemble en dehors de la portée de l'expérience acquise sur et un terrain inconnu. Jamais encore on n'avait ni employé d'efforts aussi considérables ni de pareilles résistances et en agissant ainsi il usait de la faculté que lui avaient conférée la Compagnie du Pont de Québec et le gouvernement canadien. La chute du pont doit être attribuée directement aux modifications apportées par M. Cooper aux unités d'efforts (unit stresses).

Frank P. Norris, de Phœnixville, état de Pennsylvanie, (Etats-Unis d'Amérique), chef d'exploitation des Phœnix Iron Works, prête serment et déclare:

1. Que je me suis présenté devant la Commission Royale, nommée sous le Grand Sceau du Canada, en vue de faire enquête sur les causes de l'écrou-

largeur voulue, correspondant aux différentes dimensions des boulons qu'il fallait employer. Nous discutions souvent la question de savoir comment nous fabriquerions ces énormes barres à œillets pour le pont de Québec. Quelques-uns étaient d'avis qu'il fallait les tailler dans les tôles. En égard aux immenses dimensions des barres, il eût été à peu près impossible de se procurer des tôles de dimensions suffisantes, quelques-unes des barres demandant des œils de $35\frac{1}{2}$ pouces de diamètre et les barres mesurant 85 pieds de longueur, ce qui aurait nécessité la fabrication d'une plaque de 36×2 pouces \times 85 pieds 6 pouces, pesant 20,948 livres, que nulle usine au monde ne pourrait laminer. Je dressai alors une évaluation indiquant le prix comparatif du refoulage (upsetting) et du forgeage (forging) de ces barres œillets de 15×2 pouces et de les découper dans la masse (from a solid plate). Cette évaluation a été dressée le 28 août 1900, et nous demeurâmes convaincus qu'il ne saurait être question de découper des barres dans des plaques et qu'il fallait employer des barres forgées.

Après mûre réflexion, je me convainquis qu'en apportant certaines modifications à notre refouleur (upsetting machine) nous pourrions refouler et fabriquer ces barres de 15 pouces et réaliser de bien meilleurs résultats qu'en les découpant dans d'énormes tôles. Afin de prouver l'exactitude de cette théorie nous apportâmes les modifications voulues au refouleur (upsetting machine) et à tous les mécanismes nécessaires pour forger les barres de 15 pouces, et les 6, 8 et 9 octobre, 1900, nous forgeâmes dix barres de 15 pouces \times 2 pouces et nous fîmes l'essai de deux barres; une première épreuve ayant eu lieu le 12 octobre et l'autre, le 13 octobre. Le compte-rendu de cette épreuve est annexé aux présentes. Cette épreuve coûta à peu près \$1,000 et elle démontra que nous pourrions réussir à fabriquer les barres et à éviter ainsi tout délai dans la confection du projet d'étude du pont.

Nous comptions de jour en jour recevoir l'ordre de procéder à la construction du pont et nous savions parfaitement qu'avant la mise en marche de la fabrication des différentes pièces à l'atelier, vu la nature insolite des dimensions et du poids, il nous faudrait monter nombre de grandes grues roulantes (travelling cranes) et nous procurer un grand nombre de nouvelles machines pour le travail à la cisaille (shearing), pour le redressement (straightening), le fraisage (milling), le perçage (boring), etc. vu que les outils employés pour les travaux ordinaires n'avaient pas les dimensions voulues pour le travail nécessité par la fabrication de ces énormes pièces destinées au pont de Québec. Eu égard à la longueur de ces sections, il devint nécessaire d'ajouter certaines annexes à notre grand atelier de ponts; il fallut renforcer les colonnes qui supportaient les poutres sur lesquelles circulent les grues et il fallut substituer aux anciennes poutres des longrines plus solides, capables de supporter les charges les plus lourdes. Nous exécutâmes ce travail à l'automne de 1902, car nous savions qu'il s'agissait de travaux de longue haleine. Nous décidâmes donc de réaliser ces perfectionnements immédiatement, plutôt que de courir le danger de retarder l'ouvrage.

Les modifications apportées aux poutres servant à la circulation des grues et à l'agrandissement des ateliers ont entraîné une dépense de \$28,000 à \$30,000.

D. A la suite du contrat intervenu entre la Phoenix Bridge Company et la Compagnie du Pont de Québec, le 19 juin 1903, quels préparatifs a-t-on spécialement faits aux ateliers pour la fabrication du pont?—R. Le 19 juin, 1903, le contrat pour la construction du pont de Québec fut officiellement légalisé et je reçus ordre de prendre des mesures immédiates pour obtenir les machines et les outils voulus afin d'exécuter aussi parfaitement que possible les travaux, sans égard au prix, et ces instructions furent suivies à la lettre. La totalité de la dépense afférente à l'acquisition de nouveau matériel de

PARLEMENTAIRE No 154, A.D. 1908.

machines, outils, grues (cranes), etc., nécessaires pour la construction du pont pont de Québec, monte à une somme oscillant entre \$225,000 et \$250,000.

D. A quelle date a-t-on commencé la fabrication de l'acier? à quelle date le premier dessin d'exécution vous a-t-il été donné? quand les travaux d'atelier ont-ils commencé, et sur quelle pièce?—R. La fabrication de l'acier a commencé le 14 juin 1904, pour les cuirasses (shells) des tours (C. O. 604 et 605). Le premier dessin d'exécution a été reçu aux ateliers le 1er juin 1904, il se rattachait à la contre-fiche T. S. 3, entre les cuirasses des tours (les commandes pour le métal ayant été expédiées aux usines plusieurs jours avant l'envoi des dessins aux ateliers). Aux ateliers, on commença le 24 juin, 1904, le poinçonnage du métal destiné à cette contre-fiche (strut).

D. A quelle date a-t-on donné ordre d'acheter les matériaux pour les plates-bandes (chords) supérieures et à quelle date a-t-on commencé leur fabrication à l'atelier?—R. L'ordre d'acheter les matériaux pour les plates-bandes Nos 1, (606 C. O.), bras d'ancrage sud, a été donné le 19 juillet 1904, et le poinçonnage du métal dans ce but, a commencé aux ateliers, le 5 août 1904.

D. Veuillez nous relater, d'après votre connaissance personnelle, les faits saillants, survenus au cours de la fabrication, en tant qu'ils vous intéressent et veuillez ajouter vos propres observations?—R. Chaque surintendant de service, ainsi que les ouvriers de l'aciérie, des laminoirs, de l'atelier de ponts et de fait, tous les employés des usines reçurent instruction d'apporter le plus grand soin à la préparation et à la manutention des matériaux pour ce pont, ainsi qu'au poinçonnage (punching) aux assemblages, à l'alésage, (reaming) au perçage (drilling), au fraisage (milling), au forage (boring), au rabotage (planing) etc. Les ingénieurs fournirent aux ateliers les dessins indiquant le mode de chargement des grandes pièces sur les wagons pour le transport à Québec, et on employa dans ce but nombre d'appareils spéciaux. Toutes ces instructions furent observées avec le plus grand soin.

Durant les mois de mai et de juin 1904, nous fîmes un modèle pleine grandeur d'un noeud de panneau du bras d'ancrage, afin de faire voir à notre personnel les dimensions des membrures que nous voulions construire, et pour leur faire saisir plus parfaitement l'immensité de l'entreprise et la souveraine importance de construire cet ouvrage avec toute la perfection possible; en outre, afin qu'ils fussent en mesure de se familiariser avec les détails et d'éviter toutes les occasions possible d'erreur aux ateliers. La construction de ce modèle nous coûta de \$600 à \$800, et on peut le voir au deuxième étage du bureau de la Compagnie de ponts.

Tous les fers profilés (shapes) destinés à ce pont ont été laminés dans nos usines; les tôles ont été fournies par la "Central Iron and Steel Company" et les matériaux pour la construction des boulons, par la Compagnie des Acieries de Bethlehem. En outre, ces matériaux furent inspectés aux différentes usines par des inspecteurs nommés par l'ingénieur consultant.

Après le complet rivetage des semelles, des montants, etc., l'appareillage en était fait (laid out) par le surintendant de l'atelier personnellement ou en son absence par son adjoint—avant qu'on plaçât ces pièces dans les raboteuses à rotation pour faire les joues (facing) et dans les machines à perforer; en outre, on en faisait la vérification, après chaque opération afin qu'il n'existât aucun doute sur l'exactitude ou la précision de l'ouvrage. Fort souvent, sinon invariablement, ces appareils (layouts) étaient vérifiés soit par M. Edwards soit par M. Meeser, comme surcroît de précaution et invariablement ils ont été vérifiés par l'inspecteur de la Phoenix Bridge Company. Nous avons apporté à l'exécution de cet ouvrage toutes les précautions voulues afin de parer à toute erreur; cependant, il s'est bien glissé quelques légères erreurs, qui ont été rectifiées, au gré du représentant de l'ingénieur consultant. L'inspecteur en chef de la Phoenix Bridge Company a tenu des notes détaillées de toutes les déviations des dessins, même de la brisure d'un

rivet. Les commissaires peuvent voir ces notes, s'ils le désirent. Lorsque la question de l'inspection du pont de Québec aux ateliers vint la première fois sur le tapis, j'insistai énergiquement pour qu'on confiât cette tâche aux meilleurs inspecteurs d'ateliers qu'il fût possible de trouver. L'ingénieur consultant, si je ne me trompe, déclara catégoriquement qu'il s'opposait à ce que l'inspection fût confiée à une société d'inspection, vu qu'il désirait obtenir les services d'hommes de son propre choix, qui n'auraient d'autre fonction à remplir que celle de consacrer tous leurs moments à cette besogne. Cette attitude cadre parfaitement avec mes idées, sauf que l'ingénieur consultant déclara qu'il voulait obtenir les services de jeunes gens sortant du collège, lesquels, bien qu'étant dénués de toute expérience pratique, pourraient être formés d'après ses propres idées. De concert avec d'autres membres de la Compagnie, je m'élevai énergiquement contre cette proposition, vu que nous désirions obtenir les services d'hommes d'expérience, dès le début même. La conséquence, c'est que M. Edwards, un homme possédant vingt années d'expérience fut nommé inspecteur en chef d'atelier, et plus tard M. Meeser, un autre inspecteur d'expérience fut nommé son adjoint. En outre, M. McLure consacra beaucoup de temps à collaborer avec M. Edwards à l'inspection d'atelier, avant de prendre son poste, à titre d'inspecteur du montage. M. McLure consacrait aussi les mois d'hiver à l'inspection d'atelier.

L'inspection de cet ouvrage est la plus parfaite dont j'ai jamais été témoin.

Tout le monde se rendait compte de la nature gigantesque de l'ouvrage et de la souveraine importance de l'exécuter en conformité des dessins.

Dans le but d'assurer toute la perfection possible au travail d'atelier, je fis venir M. Edwards au bureau en plusieurs circonstances, et lui conseillai de n'accepter que de l'ouvrage de premier ordre ; en même temps, je l'avertis, lui et M. Meeser, de toujours vérifier les mesures avec leur propre mesure à ruban (tape) et je sais et suis convaincu qu'ils ont toujours obéi à mes instructions à cet égard. Il n'a jamais existé de froissement entre les inspecteurs de la Compagnie du Pont de Québec et notre personnel ; tous s'efforçaient d'atteindre le même objectif, à savoir, de faire construire un pont de premier ordre.

Comprenant toute l'importance d'assurer la parfaite exactitude de chaque partie de ce pont et afin de faciliter à notre personnel l'intelligence de ce fait, je fis afficher des avis dans les ateliers, avant qu'on eût commencé la fabrication des pièces du pont, pour rappeler au personnel que nous étions à la veille de commencer la construction du plus grand pont du monde entier, et je demandais à chacun de déployer tous ses efforts pour atteindre ce but.

Nous avons employé à l'atelier, pour la construction de cet ouvrage des mécaniciens de premier ordre. Le forage a été fait entièrement par des experts machinistes. Je tiens à affirmer ici catégoriquement, et l'ouvrage exécuté confirme l'exactitude de mon allégation, que nous nous rendions tous compte de l'immensité de ce travail, et de la souveraine importance d'en rendre l'exécution aussi parfaite que possible.

D'ailleurs, l'exécution même des travaux, au chantier, prouve l'exactitude de nos calculs. Tous ceux qui ont vu l'ouvrage n'hésitent pas à affirmer que c'est un travail de premier ordre.

Chaque fois que l'ingénieur consultant nous a demandé de faire quelque épreuve des matériaux, nous avons toujours volontiers et sans hésitation accédé à ses désirs et les épreuves se sont effectuées avec le plus grand soin possible. En compagnie de MM. Edwards et Meeser, les inspecteurs et de MM. Deans et Szlapka, j'ai passé bien des heures dans la chambre des essais, pour être témoin des épreuves auxquelles on soumettait les barres à oeillets. Nous mettions nos fabricants d'outils à la disposition des inspecteurs, afin de vérifier leurs lectures du vernier (vernier's callipers). Ces essais ont coûté une somme considérable.

PARLEMENTAIRE No 154, A.D. 1908.

Toutes les pièces entrant dans ce pont, les barres à œils comprises, ont été mesurées au moyen de rubans acier (steel tapes), vérifiés sur un ruban étalon (standardized) en la possession de M. Edwards, inspecteur en chef de la Compagnie du Pont de Québec ; à ces rubans étaient attachées des romaines ou des balances à ressort (spring balance or scales) ; on mettait sur le ruban 12 livres de pression pour chaque mesurage effectué, et on assurait ainsi l'uniformité des mesurages, durant tout le cours de l'exécution de l'ouvrage. Les chevilles (pins) destinées à ce pont ont été forgées dans les forges de plaques de cuirasse (armor plates) de la Compagnie des Acieries de Bethlehem, à un coût supplémentaire de \$20 par tonne, en sus de ce que nous aurions pu payer pour des chevilles comme d'ordinaire forgées au marteau et qui auraient satisfait aux stipulations des devis. Nous comprenions la suprême importance d'obtenir les meilleurs matériaux possible pour la fabrication des chevilles, vu qu'elles devaient supporter une charge énorme : et après avoir pendant nombre de semaines mûrement étudié cette partie de la structure, nous reçûmes instruction de faire la commande de ces chevilles même à ce surcroît de prix ; cet ordre ayant été donné par M. David Reeves, qui dès le début, a déclaré qu'il fallait employer le meilleur métal possible dans ce pont, à n'importe quel prix. Nous nous sommes scrupuleusement conformés à ces instructions.

En octobre, 1904, nous avons fait l'assemblage des semelles Nos 1 et 2, du bras d'ancrage, sous la grue d'expédition dans notre chantier et nous priâmes l'ingénieur consultant de venir à Philadelphie afin de voir avec quelle facilité ce travail s'effectuait. Après une attente d'environ une semaine il se décida à venir visiter l'atelier, et évidemment ce travail lui plut beaucoup ; car n'avons jamais rien entendu dire en sens inverse. La dernière semaine de novembre de la même année, nous fîmes l'assemblage des semelles No 4 et No 5, du bras d'ancrage (ce sont les deux premières semelles ayant de la cambrure).

Après avoir muni ces semelles de toutes les tôles d'assemblage, le préposé du théodolite fut chargé de vérifier les angles et les niveaux à l'aide des instruments, puis de comparer les résultats avec les dessins, et il constata que ces tôles correspondaient avec ces dessins aussi exactement qu'il était possible à la main de l'homme de le faire.

Nous terminâmes l'assemblage de cette semelle fort tard, le samedi, et le dimanche suivant, dans la matinée, MM. Edwards, Szlapka, Wright (surintendant d'atelier) et moi-même, de concert avec nombre d'autres, nous nous rendîmes à l'atelier, afin de voir avec quelle exactitude ces pièces étaient assemblées et je le répète, nous constatâmes la précision de l'ouvrage. Le lendemain et pendant les quelques semaines qui suivirent, nous fîmes plusieurs tentatives pour engager l'ingénieur consultant à venir à Phoenixville, afin d'examiner ces membrures, mais il refusa tout net. Nous fîmes frappés de stupéfaction en constatant cette attitude de l'ingénieur consultant, vu que MM. Deans et Szlapka nous ont souvent répété que ces semelles à cambrure (cambered chords) constituaient probablement les plus importantes sections du pont et il importait grandement d'apporter toute l'exactitude possible dans la construction de ces membrures, afin de conserver au pont son parfait alignement.

Quand le premier sabot (shoe) fut terminé aux ateliers, nous fîmes l'assemblage des pièces suivantes : les piédestaux inférieurs et supérieurs, le sabot de la plate-bande No. 11, le pied de la grande colonne, les raccords des poutres de tablier, bref, toutes les tôles se reliant au sabot pour connexions d'entretoises. (Nous avons des photographies des pièces ci-dessus ainsi assemblées.) De nouveau, nous priâmes l'ingénieur consultant de venir à Phoenixville, afin de constater par lui-même la perfection avec laquelle les pièces s'appliquaient les unes sur les autres et afin d se rendre compte personnellement de la perfection du travail que nous faisons, mais il refusa tout net.

Dans sa déposition, l'ingénieur consultant affirme que la compagnie a mis

trop de lenteur à faire les essais spéciaux aux barres œillets. Cela tient à ce qu'il fallut attendre longtemps avant de pouvoir obtenir de l'usine à barres les barres non encore ouvrées (plain bars). Après leur arrivée à nos ateliers, il fallait consacrer beaucoup de temps à forger, à recuire (anneal), à dresser (straighten) et à forer ces barres, et la vérification (testing) par suite de nombreux mesurages qu'il fallait effectuer, était un procédé de fort longue haleine. M. Hoare, l'ingénieur en chef de la Compagnie du Pont de Québec, est souvent venu visiter les travaux, au cours des quatre années dernières. Il a toujours semblé approuver la qualité des ouvrages que nous exécutions pour lui. En même temps il n'a cessé de nous inculquer, à nous et aux inspecteurs, l'importance d'exécuter nos travaux avec toute l'exactitude possible. Avant qu'on eût terminé le projet d'étude de la grande grue pour le montage de ce pont, nous fîmes l'épreuve de différents métaux, système antifriction, afin de nous assurer que nous obtenions les meilleurs matériaux possibles pour les coussinets (bearings) de cette grue, vu son énorme poids et les lourdes sections qu'elle aurait à soulever. Les chaînes (shackles) furent fabriquées par les meilleurs fabricants du pays et à leur arrivée au pays, nous fîmes l'essai de plusieurs de ces chaînes dans l'appareil à épreuves (testing machine). Les résultats ne répondirent pas à nos vœux et nous refusâmes d'accepter ces chaînes et nous les forgeâmes ici même. Nous avons apporté à la construction des échafaudages et au montage des grues, grandes et petites, les mêmes soins qu'au pont proprement dit; les matériaux et l'exécution du travail n'ont rien laissé à désirer. Nous avons effectué nombre d'essais des matériaux qui sont entrés dans la construction des échafaudages et des grues de montage, tout comme nous l'avons fait pour le pont lui-même. Nous avons eu soin de faire peindre toutes les parties du pont, avant leur expédition ou leur mise en dépôt, et les matériaux déposés aux magasins ont été l'objet d'une attentive surveillance.

Les matériaux destinés au pont de Québec ont été l'objet de la plus scrupuleuse attention de ma part, pendant les différentes étapes, soit aux usines soit aux ateliers, et me rendant parfaitement compte de l'énorme responsabilité qui m'incombait naturellement, à titre de directeur des travaux, je renonçai à toute récréation pour consacrer tout mon temps au travail; j'ai pour ainsi dire, visité chaque jour les ouvrages depuis le début de la construction du pont en 1903, sauf cinq jours en octobre 1905 consacrés à mon voyage et à ma visite à l'emplacement du pont, au Canada.

Je, John Sterling Deans, de Philadelphie, état de Pennsylvanie, Etats-Unis d'Amérique, ingénieur en chef, prête serment et affirme :

1. Que je me suis présenté devant la Commission Royale créée sous le Grand Sceau du Canada, en vue d'enquêter sur les causes de l'écroulement du pont de Québec, et cela pendant plusieurs jours, au cours des mois d'octobre et de novembre, 1904, à Phœnixville, état de Pennsylvanie, ci-haut mentionné.

Que les 24 pages annexées portant les nos 889-910 inclusivement, contiennent ma présente déposition à cet égard. Les réponses apportées aux questions sont des affirmations conformes à la vérité des faits, dans la mesure de mes lumières et d'après mes convictions.

Que les lettres et les livres de copies de lettres produits devant la Commission et auxquels ont été empruntés les pièces 74 à 83 inclusivement, constituent la correspondance reçue et expédiée par la Phœnix Bridge Company et son personnel dans le cours ordinaire des affaires, relativement au pont de Québec.

Assermenté devant moi, en la cité de Philadelphie, }
 état de Pennsylvanie, le } jour }
 de novembre, 1907. }

PARLEMENTAIRE No 154, A.D. 1908.

Témoignage de M. DEANS :

D. De qui et à quelle date avez-vous reçu la section transversale du fleuve Saint-Laurent à l'emplacement du pont et autres données nécessaires pour la rédaction du premier avant-projet?—R. Le 16 juin 1897, M. E. A. Hoare écrivit au président de la Phœnix Bridge Company lui demandant si quelque ingénieur de la compagnie comptait assister à la convention de la société américaine des Ingénieurs Civils (American Society of Civil Engineers) qui devait se tenir à Québec, le 30 juin; dans l'affirmative, il demandait que cet ingénieur lui rendît visite, relativement à un projet de pont sur le fleuve Saint-Laurent, près Québec. Il était naturel que M. Hoare s'adressât à la compagnie de ponts Phœnix à cet égard, vu que vingt ans auparavant, lorsqu'il exerçait la fonction d'ingénieur en chef du chemin de fer de Québec au lac Saint-Jean, la compagnie avait construit des ponts pour ce chemin de fer. J'assistai à la convention où je rencontrai M. Hoare pour la première fois, et je rencontrai aussi M. Audette, M. Boswell, M. Dobell et autres directeurs et membres du bureau de la Compagnie du Pont de Québec. M. Dobell fit les honneurs de l'hospitalité à tous les membres de la convention, à sa résidence sur le Saint-Laurent, près de l'emplacement du pont; puis au cours du trajet sur le fleuve par steamer, il donna aux ingénieurs qui étaient présents les explications voulues sur l'emplacement du pont projeté et sur les mesures que la compagnie prenait pour sa construction. M. Cooper, plus tard ingénieur consultant de la Compagnie du Pont de Québec, assistait à cette convention, et fut informé alors même de ce projet. M. Hoare me dit, à l'occasion de cette visite à Québec, que si nous étions intéressés au projet du pont: "Je me ferai un plaisir de vous expédier un profil de la section transversale, à l'emplacement projeté et autres données de nature générale, afin que vous puissiez, si vous le désirez, être en mesure de faire des offres, si le projet est mis à exécution." Peu après, je reçus de M. Hoare ce profil et les renseignements en question.

D. Veuillez déposer les copies des avant-projets rédigés par la compagnie de ponts Phœnix, en date du 30 novembre 1897 et du 7 décembre 1897, respectivement?—R. Je dépose les copies des dessins de l'avant-projet rédigés par la compagnie de ponts Phœnix, en date du 30 novembre 1897 (pièce 88) et du 7 décembre, 1897 (pièce 89) respectivement.

D. Veuillez examiner le projet officiel rédigé par la Compagnie du Pont de Québec, en date du 13 janvier, 1898, et subséquemment transmis au gouvernement fédéral et nous dire si les grandes lignes des fermes (truss outlines) telles qu'elles y figurent, sont identiques à celles qui figurent sur les projets de la Phœnix Bridge Company en date du 7 décembre, 1897?—R. J'ai comparé ces projets et je constate que les esquisses des fermes sont identiques.

D. Veuillez vous reporter à votre lettre du 8 novembre, 1897, adressée à M. E. A. Hoare et nous dire si les grandes lignes du pont de Québec ont été déterminées par les ingénieurs de la Phœnix Bridge Company?—R. Non, sauf en ce qui concerne les grandes lignes des fermes et les longueurs des travées.

D. Veuillez nous dire si, antérieurement à la présentation des soumissions par les concurrents, la Phœnix Bridge Company a voulu que le projet qu'elle avait rédigé pour ce pont devint propriété publique, par son dépôt au ministère des Chemins de fer et des Canaux et si elle l'a ainsi mis à la disposition de ses concurrents?—R. Je ne saurais dire si je savais que nos avant-projets de cet ouvrage, ainsi qu'ils figurent au plan en date du 7 décembre 1897, ont été incorporés dans un projet déposé par la Compagnie du Pont de Québec, au ministère des Chemins de fer et des Canaux. Si la Compagnie du Pont de Québec nous eût demandé l'autorisation de ses servir de ce plan,

je ne m'y serais pas opposé. Quoi qu'il en soit, à mon avis, la chose a peu d'importance et nos concurrents n'en ont guère bénéficié. A l'époque où on demanda des soumissions, environ un an plus tard, les concurrents eurent leurs franchises coudées, en matière de projets d'étude, relativement à la longueur des bras d'ancrage, etc., etc., et on leur demanda de faire des offres non seulement pour la travée en console, mais pour le projet du porte-à-faux. En réalité, notre propre soumission ne concordait pas parfaitement avec l'avant-projet ci-haut mentionné.

D. Veuillez vous reporter à votre lettre du 14 avril, 1899, adressée à E.-A. Hoare et nous dire si à votre avis, l'économie dans le projet d'étude n'était pas un élément de première importance, en vue de la décision définitive à prendre sur les soumissions des concurrents?—R. J'ai compris que l'économie dans le projet d'étude était une considération importante mais non pas de première importance, et qu'il ne fallait pas viser à réaliser cette économie, aux dépens des prescriptions essentielles stipulées dans les devis ou pour s'assurer les services de l'entrepreneur le plus habile.

D. L'adjudication subséquente des différentes entreprises à la Compagnie de ponts Phoenix s'est-elle effectuée, en conformité de l'entente mentionnée dans la lettre du 14 avril, 1899?—R. Non, M. Cooper dressa un rapport dont dont les conclusions étaient favorables à notre projet et à la soumission présentée le 1er mars 1899, et l'entreprise nous fut adjugée, sur la foi de ce rapport de M. Cooper.

D. Veuillez vous reporter à votre lettre du 19 avril, 1899, adressée à E.-A. Hoare, et nous donner votre interprétation des instructions transmises à Théodore Cooper, lorsque cet ingénieur entreprit l'examen des projets d'étude (designs) et des soumissions présentées par les concurrents?—R. J'ai relu ma lettre du 19 avril 1899, adressée à M. Hoare et à mon avis, M. Cooper devait proposer l'acceptation de la soumission du concurrent qui se chargeait de l'ouvrage au moindre prix et dont la soumission et le plan satisfaisaient le mieux à toutes les conditions des devis.

D. Y a-t-il eu consultation entre M. Cooper et les ingénieurs de la Phoenix Bridge Company, relativement à la détermination d'augmenter les dimensions de la grande travée et à la décision d'apporter des modifications aux devis et ces conclusions avaient-elles reçu l'approbation des ingénieurs de la Compagnie en question?—R. A la demande de M. Cooper, M. Szlapka eut quelques entrevues avec lui et au cours de ces entrevues, M. Cooper déclara qu'on projetait d'accroître les dimensions de la travée et de modifier les devis. La Compagnie de ponts Phoenix n'a nullement participé à la décision de ces questions. On ne nous a pas demandé d'approuver l'initiative proposée.

D. La Compagnie de ponts Phoenix a-t-elle donné son plein acquiescement et son approbation à la proposition de la Compagnie du Pont de Québec et du gouvernement fédéral, en rendant pour ainsi dire définitive pour tous les intéressés, l'approbation donnée par M. Cooper aux plans du pont?—R. Nous n'avons ni acquiescé à la proposition, ni refusé d'y adhérer. On ne nous a pas priés de le faire. Nous étions liés par l'initiative prise par la Compagnie du pont de Québec et par le gouvernement fédéral en rendant définitive pour tous les intéressés l'approbation donnée aux plans par M. Cooper.

D. M. Cooper vous a-t-il fait connaître qu'il était dans l'impuissance d'exercer plus longtemps les fonctions d'ingénieur consultant, et dans l'affirmative, à quelle date? quelles raisons a-t-il alléguées et comment avez-vous envisagé sa proposition et avec quels résultats?—R. Il y a environ deux ou trois ans, M. Cooper me dit au cours d'une conversation, que vu l'état délabré de sa santé, il se trouverait peut-être dans l'impuissance d'exercer plus longtemps les fonctions d'ingénieur consultant, et il suggéra le nom de M. C. C. Schneider comme son successeur, advenant que cette éventualité se réaliserait. Je répondis à M. Cooper qu'à notre avis, il serait déplo-

PARLEMENTAIRE No 154, A.D. 1908.

nable qu'un changement de direction eût lieu, lorsque le pont serait en plein cours de construction et j'exprimai l'espoir et la conviction qu'il se rétablirait bientôt et qu'il continuerait à exercer sa charge durant tout le cours des opérations. En réalité, M. Cooper continua à se rétablir promptement, en autant que j'ai pu le constater ; il fut bientôt rendu à son état de santé normal et il continua l'exercice de ses fonctions comme il l'avait fait antérieurement.

D. La Compagnie de ponts Phoenix a-t-elle suggéré, à une époque quelconque, l'utilisation des services de M. Cooper, de M. Edwards et de M. McLure, chacun à son titre spécial ?—R. La Compagnie n'a jamais suggéré l'utilisation des services de ces messieurs. Vers l'époque où se fit sentir le besoin de nommer un ingénieur consultant, M. Hoare déclara que la Compagnie du Pont de Québec songeait à faire un choix entre quatre ou cinq ingénieurs parmi lesquels figurait M. Cooper ; il me demanda mon avis au sujet de leurs aptitudes et de leur expérience et je répondis qu'à mon avis, M. Cooper était bien l'ingénieur le plus apte à remplir cette charge. M. McLure nous transmit une demande en obtention de quelque emploi. Je ne le connaissais point, mais sachant que M. Cooper désirait obtenir les services d'un jeune gradué possédant quelque expérience dans la construction des ponts, je lui transmis cette demande.

D. A votre avis, a-t-on consacré tout le temps voulu à l'étude et à la rédaction des projets ? A cet égard, il paraît que le poids réel de la travée suspendue excédait d'au moins 25 pour cent le poids prévu dans les calculs, pour les brans d'ancrage et en console ?—R. Oui. Nous avons mûrement étudié ces projets. Le poids réel de la travée suspendue a excédé le poids prévu dans les calculs primitifs. Le poids estimatif était nécessairement approximatif.

D. À quelle date avez-vous reçu le projet primitif approuvé par le ministre des Chemins de fer et des Canaux et quelle est la nature de ce projet ?—R. C'est le 28 octobre, 1903, que nous avons reçu le premier projet du pont approuvé par le ministre des Chemins de fer et des Canaux ; c'était le dessin B du projet des poutrelles de tablier, bras d'ancrage.

D. Antérieurement au mois d'octobre 1904, votre travail de bureau se bornait-il au bras d'ancrage ?—R. Non. Antérieurement au mois d'octobre, 1904, le personnel de notre bureau travaillait à la rédaction des épures des résistances (stress sheets) du pont dans son ensemble, aux détails d'atelier relatifs à la travée d'accès, aux ancrages et au bras d'ancrage.

D. À quelle date a-t-on adopté des mesures définitives, subordonnement au contrat du 19 juin, 1903, qui vous autorisait pleinement à procéder à la construction de votre ouvrage ?—R. Le 22 février 1904. C'est à cette date que furent conclus les arrangements définitifs. Dans l'intervalle, nous avons travaillé à la rédaction de nos projets détaillés et nous avons pris toutes les mesures voulues pour assurer la construction rapide et convenable de l'ouvrage.

D. Lorsque vous avez transmis l'épure des résistances (stress sheet) du bras d'ancrage au ministère des Chemins de fer et des Canaux pour approbation, aviez-vous complété vos épures des résistances pour la travée suspendue et pour le bras de console et aviez-vous dressé le projet d'étude de la grue de montage ?—R. Mon épure des résistances du bras d'ancrage a reçu l'approbation de M. Cooper, en juin 1904, et celle du ministère des Chemins de fer et des Canaux, le 11 octobre. Le projet d'étude de la grue de montage date du mois d'avril, 1904.

D. Quand avez-vous transmis les épures des résistances de la travée suspendue et du bras de console pour approbation et à cette époque, aviez-vous conçu le projet de la grue de montage ?—R. L'épure des résistances pour la travée suspendue fut transmise le 19 février 1904, et celle du bras de cantilever, en mai 1905 : le dessin de la grue de montage a été tracé en avril, 1904.

D. Après avoir terminé les épures des résistances de la travée suspendue ainsi que du bras en console, et le dessin du projet de la grue de montage, avez-vous constaté la nécessité de certaines modifications à apporter à l'épure des

résistances du bras d'ancrage ? Quelle est la nature de ces modifications et tendaient-elles à augmenter ou à diminuer les efforts (stresses) ?—R. Oui, il a été jugé nécessaire d'apporter des modifications à l'épure des résistances du bras d'ancrage, vu l'augmentation de poids de la travée suspendue et du bras d'ancrage, mais le dessin de la grue n'a pas été modifié.

D. Le projet d'étude des pièces du bras d'ancrage a-t-il été basé sur l'épure des résistances d'octobre 1904, épure qui a été transmise au ministère des Chemins de fer et des Canaux en même temps que les projets détaillés des plates-bandes inférieures (bottom chords) ?—R. Oui.

D. Lorsqu'on approuva les projets des plates-bandes inférieures, avait-on déjà commencé la construction de quelques-unes de ces membrures et leurs dimensions concordaient-elles avec les projets approuvés ?—R. Pas une seule de ces membrures n'a été construite, avant que M. Cooper eût approuvé les plans.

D. A-t-on construit quelque ouvrage ou fait la commande de quelques matériaux, avant la réception des projets revêtus de l'approbation du ministère des Chemins de fer et des Canaux, et dans l'affirmative, donnez les détails ?—R. Oui. Nous avons exécuté nombre de travaux, y compris les plates-bandes du bras d'ancrage et autres membrures, sur réception des projets approuvés par M. Cooper et antérieurement à l'approbation des projets par le gouvernement, vu que l'approbation de M. Cooper était bien définitive en ce qui nous concernait. Jamais le gouvernement n'a apporté de modifications aux plans approuvés par M. Cooper.

D. Le contrat intervenu entre la Phœnix Bridge Company et la Compagnie du Pont de Québec stipulait le paiement des prix à tant la livre, pour les matériaux complètement montés. Avait-on imposé quelque limite à votre compagnie, touchant le chiffre de la dépense qu'il ne fallait pas dépasser pour la construction du pont, ou bien avez-vous mentionné quelque somme dont le chiffre ne devait pas être dépassé ?—R. Non.

D. De quelles considérations d'ordre financier vous êtes-vous inspiré, dans le projet d'étude de la structure ?—R. Nous n'avons obéi à aucune considération d'ordre financier, relativement au projet d'étude de la structure.

D. L'ingénieur consultant vous a-t-il jamais adressé des observations sur la nécessité de l'économie au-delà de la mesure que vous jugiez la plus propre à assurer la perfection de l'ouvrage ?—R. Il a effectué cette économie dans la dépense, en modifiant les devis et ces modifications ont atténué la valeur (efficiency) du pont. En certains détails qui n'étaient pas expressément mentionnés dans les devis, il a aussi pratiqué l'économie. Il s'est efforcé de concevoir un projet d'étude assurant l'économie et à notre avis, il n'a pas poussé la chose assez loin pour nous porter à révoquer en doute la sécurité de la structure.

D. Avez-vous reçu de quelque autre source des conseils en ce sens ?—R. Non.

D. Avez-vous, de concert avec votre personnel, coopéré harmonieusement avec M. Cooper, durant tout le cours des travaux ?—R. Oui.

D. Les modifications apportées aux unités de résistances (unit stresses), ont-elles reçu votre approbation ?—R. Les modifications apportées aux unités de résistance ont été effectuées par M. Cooper et n'ont pas été soumises à notre approbation. M. Cooper s'est contenté d'en conférer avec M. Szlapka, à titre de confrère-ingénieur, mais nullement dans le but d'obtempérer aux vœux de la Phœnix Bridge Company. Il prit ensuite une décision dont il me notifia avis, et à laquelle nous nous sommes conformés.

D. Ces modifications sont-elles le résultat d'une expérience antérieure, ou bien ont-elles soustrait l'ouvrage au domaine de l'expérience acquise, par le passé, dans la construction des ponts, et dans les détails de ces ouvrages, et à quel égard ?—R. Les modifications apportées aux unités de résistance pour les pièces travaillant à la compression, ont soustrait cet ouvrage à l'expérience

PARLEMENTAIRE No 154, A.D. 1908.

acquise, par le passé, dans la construction et les détails des ponts, et elles s'écartaient de la pratique en vogue.

D. A votre avis, eu égard à ce fait, a-t-on suffisamment consacré de temps et d'étude à la rédaction des projets d'étude (designs)?—R. Oui. Nous avons consacré tout le temps jugé nécessaire à l'étude et à la rédaction des projets d'étude et si je ne me trompe, le personnel de M. Cooper a aussi consacré tout le temps voulu à cette tâche.

D. A votre connaissance personnelle, M. Cooper a-t-il fait un examen et une critique sérieuse et énergique de ces projets et a-t-il tenu à la discussion de toutes les questions prêtant à divergence d'opinion?—R. Oui. L'examen des détails et des projets par le personnel du bureau de M. Cooper, si je ne me trompe, a été marqué au coin d'un travail soigneux et consciencieux. Il a souvent surgi des débats, mais la décision de M. Cooper l'a toujours emporté.

D. A votre connaissance, l'ingénieur consultant a-t-il approuvé tous les projets?—R. Oui.

D. A-t-on quelquefois transmis des projets à la Phœnix Iron Company, avant qu'on eût obtenu l'approbation de l'ingénieur consultant et a-t-on commencé la fabrication de quelques pièces antérieurement à cette approbation? R. Quelquefois, à une étape avancée des travaux, on a transmis aux ateliers des plans pour les travaux préliminaires, avant que l'ingénieur consultant eût réellement donné son approbation; et cela afin de nous permettre de pousser activement l'exécution des travaux. Cela n'a eu lieu que pour les plans dont le dessin et les détails avaient déjà été établis et approuvés par l'ingénieur consultant. Nous avons couru le risque des modifications qu'il pourrait apporter au projet. Mais jamais nous n'avons parachévé la construction d'une seule pièce du pont, sans qu'elle fût conforme aux projets définitivement approuvés.

D. A-t-on discuté tout spécialement avec M. Cooper les projets des détails de la semelle inférieure, et a-t-on obtenu son avis sur le treillis et autres détails, et dans l'affirmative, veuillez nous dire tout ce qui s'est passé?—R. Oui, je n'ai pas eu de conversation avec M. Cooper à cet égard, mais j'ai donné tout spécialement instruction à notre ingénieur, chargé des projets d'étude, de soumettre à M. Cooper tout ce qui se rattachait aux dimensions du treillis des plates-bandes. Plus tard, M. Szlapka m'informa qu'au cours d'une entrevue avec M. Cooper à cet égard, celui-ci lui avait dit que les cornières des treillis (lattice angles) étaient exactes, telles que indiquées dans les projets approuvés. M. Szlapka vous donnera les détails de l'entrevue qu'il eut avec M. Cooper à cet égard.

D. La Phœnix Bridge Company, paraît-il, a régulièrement établi une inspection indépendante à l'égard des travaux d'atelier exécutés par la Phœnix Iron Company. Veuillez déposer copie du relevé des erreurs signalées par votre inspecteur?—R. Nous avons un service d'inspection indépendant et je dépose ici le journal quotidien où sont notées ces erreurs (pièce No 88). Chaque erreur, si minime soit-elle, est notée dans ce livre et toutes ces erreurs ont été rectifiées avant que l'ouvrage eût quitté l'atelier.

D. Toutes les erreurs signalées ont-elles été corrigées à la satisfaction de la Phœnix Iron Company?—R. Oui.

D. Quelles précautions a-t-on prises pour assurer la sécurité des pièces du pont, au cours de la manutention et du transport? Quels mesurages a-t-on effectués sur l'emplacement du pont, afin de découvrir les déformations ou les avaries reçues par les pièces au cours du transport?—R. Nous avons pris des précautions spéciales, en vue d'assurer la sécurité des différentes parties du pont, au cours de la manutention et du transport. Nous en avons conféré avec le surintendant de la force motrice de la Compagnie du chemin de fer de Pennsylvanie, et nous étions convenus avec nos représentants de l'emploi

de certains systèmes de chargement. Toutes les grosses pièces ont été l'objet de consultations toutes spéciales avec les compagnies de transport. Toutes les pièces ont été l'objet d'une soigneuse inspection, relativement aux déformations et aux dommages qu'elles auraient pu éprouver, soit au cours du transport, soit après leur arrivée sur l'emplacement du pont et avant leur mise en place définitive. Je ne saurais préciser les mesurages effectués au cours de cette inspection. Cette inspection était faite par les représentants de la Compagnie du chemin de fer et du Pont de Québec et de la Phoenix Bridge Company.

D. Veuillez déposer une liste complète de toutes les pièces qui ont éprouvé des avaries au cours de la manutention et du transport, avec indication de la décision subséquemment prise dans chaque cas?—R. Une seule pièce a été endommagée au cours du transport; c'est la cuirasse de l'ancrage sud. Les réfections apportées à cette pièce sont expliquées en détail dans les rapports de M. A. B. Milliken. Une pièce a été endommagée au cours de la manutention au chantier ou dépôt de la rive sud; c'est la semelle 9L du bras d'ancrage, dont les réfections ont fait l'objet d'amples explications, au cours de l'enquête. On a laissé échapper une pièce, dans la manutention aux ateliers, elle a reçu de légères avaries, ainsi que deux ou trois autres petites pièces. Ces pièces ont été l'objet de réfections complètes, ainsi qu'il est prouvé en détail dans le rapport de l'inspecteur. Ces pièces ont été complètement réparées, sous la direction des inspecteurs et à leur entière satisfaction.

D. Veuillez déposer une liste complète des "corrections de chantier" (field corrections) qui ont fait l'objet de rapports venus de l'emplacement du pont?—R. Nous déposons une liste complète des corrections de chantier contenues dans les rapports transmis de l'emplacement du pont et notées au cours du montage de la charpente métallique (pièce No 91). La plupart de ces corrections se rattachent aux échafaudages et aux appareils de montage.

D. Veuillez déposer un extrait de vos notes hebdomadaires indiquant les réductions et les augmentations de poids effectuées au bras en console et à la travée suspendue, au cours de 1907?—R. Nous déposons l'état condensé de nos rapports hebdomadaires indiquant les réductions et les augmentations de poids effectuées au bras de cantilever, en 1907 (pièce No 92).

D. Veuillez nous soumettre un état avec dates complètes, indiquant d'une façon circonstanciée l'expérience acquise par M. Birks et la nature des ouvrages auxquels il avait été employé?—R. Un état de l'expérience acquise par M. Birks ne constituerait nullement une appréciation exacte de ses aptitudes qui étaient d'ordre tout à fait supérieur, pour un homme de son âge. Son caractère et son tempérament se prêtaient admirablement à l'œuvre qui lui était confiée. Voici ses états de service :

Le 22 mars, 1902, nous reçûmes une lettre de Geo. F. Swain, professeur à l'Institut de Technologie du Massachusetts, à Boston, suggérant le nom de A. H. Birks comme un homme possédant les aptitudes voulues pour notre service d'ingénieurs (engineering department). Voici la teneur de sa lettre: "J'ai aussi à vous proposer un homme doué d'aptitudes extraordinaires qui a pris ses degrés d'ingénieur-architecte (architecture engineering) et qui a suivi avec moi un cours supplémentaire, à sa sortie de l'université. Son nom est A. H. Birks. Birks est un homme d'aptitudes supérieures à cet égard, je l'ai chargé de tout mon ouvrage dans les constructions que j'ai entreprises et il s'y entend tout aussi bien en matière de construction de ponts qu'en tout autre genre de construction. Il a aussi acquis quelque expérience ayant travaillé tout un été avec une compagnie de construction de ponts, et une année dans un bureau d'architecte, si je ne me trompe. C'est un homme doué d'aptitudes exceptionnelles."

Nous créâmes un emploi pour M. Birks et il se mit à l'œuvre dans notre service des dessins où il travailla pendant environ six mois. Nous constatâmes bientôt qu'il avait le tempérament et les aptitudes voulues pour l'œuvre

PARLEMENTAIRE No 154, A.D. 1908.

du montage, et le 4 octobre, 1902, il fut transféré au département du montage.

Du 7 octobre, 1902, au 8 novembre, 1902, il travailla au chantier, au montage de travées à poutres pleines (plate girders spans) pour le pont de N. & W., à Circleville (Ohio).

Du 1er décembre, 1902, au 15 juin, 1903, il a été employé à des travaux de pont sur le chemin de fer du Centre du New-Jersey, à Wheelers Locks, à Parryville, à Glen Onoco, à des structures en poutres pleines (girder structures) ainsi qu'au pont de la rivière Le High, à Parryville, à des travées à rivetage avec voie à la partie supérieure (through riveted spans).

Du 18 juin, 1903, au 13 août, 1903, il a été employé aux ponts de la Compagnie du chemin de fer Southern à Caswell, (Tennessee), à Mascot, (Tenn.), à Knoxville, (Tenn.), à Alexandria, (C. N.), à Wolf Creek, (Tenn.), à Jefferson City, pour des travées à poutres pleines (plate girder spans) ainsi qu'au pont de la rivière Tennessee, à Straw Plains, (Tenn.), pour une structure en tôles avec voie à la partie supérieure (deck plate structure) de 105 pieds.

Le 11 février 1904, et durant le mois, il a exercé la fonction d'inspecteur des ponts de la Compagnie du chemin de fer "Southern" au pont de la rivière James, à Lynchburg, au pont de la rivière Buffalo, au pont de la rivière Rappahannock, pour des ponts à poutres armées, avec voie à la partie inférieure (through truss bridges).

Du 24 juillet, 1904, au 3 août, 1904, il a travaillé à Deepwater, à French Broad river, à Hot-Springs, (C. N.), à une travée à panneaux articulés avec voie à la partie inférieure (through pin span) pendant le montage des fermes.

En mars 1905, il a été employé à Jacksonville, (Floride), à l'examen des emplacements de deux ponts tournants (draw-bridges), pour la Compagnie du chemin de fer de l'Atlantic Coast Line et à se procurer les renseignements nécessaires pour la rédaction des projets de montage.

En février 1906, il a travaillé à New London, (Conn.), à prendre les mesures nécessaires pour le montage du pont de Gordon's Cove.

Durant les intervalles non compris dans les dates mentionnées plus haut, M. Birks a été employé à la rédaction des projets détaillés de montage, au bureau de Phoenixville.

Lorsque le projet de montage du pont de Québec vint sur le tapis vers le commencement de 1904, M. Birks participa à toutes les études des avant-projets et poursuivit cette tâche, jusqu'à ce que le projet définitif se fût complètement développé et eût été parfaitement déterminé. Nombre de détails de ce projet de montage dont l'application a été couronnée de tant de succès sont dus aux aptitudes spéciales de M. Birks. Sa connaissance familière de tous les détails du projet de montage ainsi que de la conduite des fermes au cour du montage, l'instruction technique si parfaite qu'il avait reçue, la scrupuleuse attention apportée dans son travail, tout cela, dis-je, nous engagea à le nommer ingénieur ordinaire du montage, et il reçut mission de se rendre à Québec, en septembre, 1904. Il a été à l'œuvre durant la campagne d'exécution des travaux, à partir de cette date jusqu'au jour du désastre, sauf la période qui s'est écoulée pendant le montage de la grande grue, alors que M. C. W. Hudson exerçait la fonction d'ingénieur ordinaire.

M. Birks était d'une intrépidité à toute épreuve et il pouvait gravir toutes les parties de la structure. Doué du plus aimable caractère, il avait le don d'inspirer le respect et la confiance à tous ceux qui l'entouraient. Il réussissait à faire exécuter les ordres qu'il donnait et cela sans aucun froissement. On trouverait difficilement un homme réunissant autant de qualités intellectuelles et morales qui le rendaient parfaitement apte à remplir la fonction d'ingénieur ordinaire du montage.

D. Veuillez déposer un état détaillé de tous les ponts à longues travées qui ont été construits par la Phoenix Bridge Company depuis 1890?—R. La

société dite The Phoenixville Bridge Works a construit depuis 1865, des ouvrages de ponts représentant une valeur de 610,000 tonnes. C'est elle qui a inauguré la construction des ponts aux Etats-Unis. Parmi les plus importants ouvrages construits par cette compagnie, mentionnons les suivants :

Le viaduc de Pecos, (Texas), Chemin de fer du Pacifique Sud (Southern Pacific Railway), d'une longueur de 2,080 pieds, de 326 pieds de hauteur, (1889). Le pont de la rivière Ohio, Cincinnati, (O. C. & O. Railway) d'un mille et demi de longueur, comportant une travée articulée, avec voie à la partie inférieure, de 550 pieds (through pin spans). Ce pont articulé est le pont à poutres armées le plus long et le plus pesant qui ait été construit, (1888).

Le pont tournant sur la rivière Harlem, cité de New-York, structure à assemblage par rivets, avec voie à la partie inférieure, 300 pieds de longueur. Plaque tournante sur pivot (turn table) de 60 pieds de diamètre, la plus grande qui existe au monde (1896).

Le pont cantilever de Red-Rock, chemin de fer de Santa-Fé, travée centrale de 660 pieds (1890).

Le pont sur le fleuve Mississippi, Rock-Island, (Ill.), pour le gouvernement des Etats-Unis. Structure à double voie (double deck structure), de 1850 pieds de longueur (1896).

Le pont de Cambridge, (Mass.), onze travées à arc en tôle, poids, 16,000,000 livres (1904).

Le pont tournant d'Omaha, articulé avec voie à la partie inférieure (through pin) de 520 pieds (1893).

Le pont de Sioux-City (Nebraska), à deux travées tournantes (draw spans), de 470 pieds; deux travées avec voie à la partie inférieure, de 500 pieds, 4,000 tonnes (1896).

Pont de Manhattan (New-York), travée centrale de 1470 pieds, travées latérales de 725 pieds, 34,000 tonnes (les cables non compris) (1906-1907).

D. Pourquoi n'a-t-on pas adopté et promptement exécuté les instructions données par M. Cooper, le 9 juillet, 1907, pour la réfection des assemblages aux pièces 7L et 8L, du bras de console?—R. Après que l'ingénieur consultant eût approuvé les dessins des plates-bandes inférieures, y compris les détails d'atelier et les assemblages de chantier (field splices) les ingénieurs de la Phoenix Bridge Company et le personnel du service de montage étudièrent soigneusement le travail (action) des assemblages de chantier, pendant qu'on effectuait la connexion des fermes (trusses) ainsi que les mouvements de cambrure des assemblages, alors que les membrures recevaient leur charge morte (dead load) dans toute sa plénitude. On fit le dessin d'un système spécial de coins de support (camber blocking) qu'on plaça sur l'échafaud en dessous de chaque nœud de panneau. Les coins s'ajustaient facilement, et étaient en état de se mouvoir librement dans le sens longitudinal. La pose des boulons fut l'objet d'une étude attentive, avant le rivetage des assemblages. Avant le montage on prépara des instructions détaillées qui furent insérées dans un livret fourni au personnel de chantier avec calques ou impressions sur fond bleu. La pose des boulons fut vérifiée personnellement par l'ingénieur ordinaire et on transmit régulièrement les rapports à Phoenixville. On prit note du travail des joints et au fur et à mesure du montage l'ingénieur ordinaire chargé du service des observations de chantier (field instrument work) dressa des rapports, sur des formules imprimées. Ce travail des joints fut tout spécialement noté par l'ingénieur, auteur des projets d'étude (designing engineer) et par l'ingénieur adjoint chargé des détails, au cours de plusieurs visites faites à l'emplacement du pont. Tout cela s'est fait en sus de la surveillance régulièrement exercée sur le montage par le contremaître chef et ses adjoints. On exerça la surveillance la plus étroite sur les assemblages ou

PARLEMENTAIRE No 154, A.D. 1908.

les couvre-joints et ces assemblages se comportèrent, comme il avait été prévu, se fermant suivant un contact bien exact. A Phœnixville, le premier rapport qui ait porté à notre connaissance quelque défectuosité se rattachant aux joints, date du 8 août 1907, alors que M. Birks, dans une lettre de l'emplacement du pont en date du 6 août 1907, nous avertit qu'une des nervures médianes, en dessous du couvre-joint de la semelle 7L-8L, bras de cantilever, s'était ployée et déviée et dans sa lettre se trouvait un croquis des diaphragmes à être rivetés entre les nervures, afin de les maintenir en position. Ce projet de diaphragme fut transmis à M. Cooper par M. McLure, le jour même où cette lettre nous était parvenue, mais M. Cooper ne l'approuva pas. Voir la dépêche de M. Cooper, du 8 août 1907 (pièce No 79-F à 73-J). M. Cooper ne nous a jamais donné d'instructions sur cette question. Sa lettre du 9 août ne s'occupe que de théorie et on remarquera que dans sa lettre du 13 août, il désire, avant de prendre une décision, obtenir de nouveaux renseignements de son ingénieur ordinaire, M. McLure. Sa lettre du 21 août indique qu'il n'avait pas encore pris de décision, et l'affaire était encore en suspens, lorsque le pont s'écroula. Il n'y avait dans le bras d'ancrage aucun joint où on eût observé pareille flexion de la nervure; et toutes ces nervures arrivaient exactement en ligne aux assemblages.

D. Les plates-bandes 9L du bras d'ancrage et 9R et 8R du bras de console étaient-elles dans leur condition normale, au départ de Phœnixville?—R. Oui.

D. Lorsque M. Cooper formulait quelque demande ou quelque proposition au sujet des épreuves et des questions de montage, les étudiait-on sans retard, les mettait-on à exécution avec toute la promptitude possible et veuillez nous citer quelque particularité?—R. Oui, voici quelques exemples: épreuves spéciales de barres à œillets relativement à la déformation des œillets; niveaux d'étiage (water gauge levels) utilisés sur l'emplacement du pont; examen de la section supérieure de la maîtresse-colonne par M. Scheild.

D. Quelle est votre opinion au sujet des mouvements du pont, lors de son écroulement?—R. La situation des décombres indique, à mon avis, qu'une pièce travaillant à la compression, une plate-bande inférieure dans la ferme en aval du fleuve, au bras d'ancrage, s'est rompue la première, et immédiatement le membre travaillant à la compression situé vis-à-vis du premier manqua. La rupture de ces deux membrures travaillant à la compression, a permis au bras d'ancrage d'entraîner deux panneaux vers le fleuve. La plate-bande inférieure du bras en console, se trouvant privé d'appui, poussa les deux sabots vers la rive et brisa une section inférieure du grand montant. La plate-bande, en aval du fleuve, au bras d'ancrage manquant la première, cela permit à la ferme de s'affaisser verticalement aussi bien qu'horizontalement et sa tendance était d'entraîner en aval du fleuve les parties les plus élevées de la structure. Les têtes des grandes colonnes inclinent dans cette direction.

D. Veuillez expliquer les allusions contenues dans la lettre de M. Birks, du 29 août 1907, relativement aux conversations tenues au téléphone, touchant la suspension du travail de montage?—R. Le 29 août, 1907, nous apprîmes pour la première fois par la lettre que nous adressa, le 27 août, M. Yenser, qu'on avait remarqué que les âmes de la semelle inférieure 9L du bras d'ancrage fléchissaient ou bouclaient. Il y eut consultation à Phœnixville entre les ingénieurs, les membres du personnel des ateliers et les inspecteurs et on en vint à la conclusion que la flexion remarquée dans cette semelle ne pouvait être le résultat d'un effort excessif, puisque cette pièce ne travaillait qu'au trois-quarts de l'effort pour lequel elle avait été calculée, d'après les projets de dessin approuvés. Nous appelâmes alors M. Yenser et M. Birks au téléphone pour leur apprendre la conclusion à laquelle nous nous étions arrêtés. Au cours de cette conversation au téléphone, ils nous notifèrent qu'une partie

de ces flexions (bends) existait depuis longtemps dans les âmes de ces plates-bandes. Ils nous apprirent que depuis le 27 août, date de la lettre qu'ils nous avaient adressée, ils avaient examiné attentivement les plates-bandes et constaté qu'il n'existait pas d'autre mouvement, et qu'ils avaient poursuivi le travail de montage, sans attendre d'autre avis de notre part. Comme cette initiative correspondait à notre propre conclusion, nous leur répondîmes qu'à notre avis, ils avaient agi avec discernement, en ne suspendant pas le travail de montage. Dans sa lettre, M. Birks fait allusion à cette conversation au téléphone. Bien qu'une plate-bande dans les âmes de laquelle il se manifeste des flexions, si légères soient-elles, n'est pas en état de remplir ses fonctions aussi parfaitement qu'une membrure parfaitement rectiligne, les plis signalés dans la plate-bande 9L, observés le 27 août et dont on nous informa le 29 août, n'étaient pas de nature à ébranler la confiance que nous reposions tous, depuis plusieurs années, dans l'ensemble de la structure. Si l'ingénieur consultant croyait alors à l'imminence du danger, et à la nécessité de suspendre immédiatement tout travail, il n'était nullement nécessaire de s'informer si M. A. B. Milliken était, oui ou non, sur l'emplacement du pont. M. Hoare avait chargé M. McLure de se rendre auprès de M. Cooper, pour lui faire rapport sur les plis observés dans la semelle 9L et pour le consulter à cet égard. M. Hoare était à Québec même et tout message qu'on lui aurait adressé, aurait suffi pour faire suspendre immédiatement le travail, comme cela avait eu lieu dans une circonstance antérieure, sur l'ordre de M. Cooper. Il ressort du témoignage d'autres personnes que M. Cooper, le 29 août, sans aucun doute ne soupçonnait nullement l'imminence du danger. Nous voyons tous aujourd'hui ce que personne soupçonnait auparavant; c'est que, le 29 août, toute tentative de protéger les membrures en compression aurait échoué et que leur rupture s'effectuait alors qu'elles ne supportaient que la moitié de la charge pour laquelle elles avaient été calculées et approuvées et qu'on les considérait susceptibles de supporter sans rupture. Afin de porter un jugement impartial, et si difficile que soit la chose, il est essentiel de tenir compte de la confiance qui régnait dans tous les esprits, avant le 29 août, à l'égard de cette structure et de sa stabilité; et en outre, il faut se rappeler le respect que tout le monde professait pour les ingénieurs à qui incombait la responsabilité des projets définitifs détaillés.

D. Les ingénieurs de la Phoenix Bridge Company, ont-ils tracé les projets d'étude de toutes les parties du pont et ces dessins ont-ils reçu la pleine et entière approbation de la Compagnie du Pont de Québec, par l'intermédiaire de son ingénieur consultant, M. Cooper?—R. Ce sont les ingénieurs de la Phoenix Bridge Company qui ont conçu et tracé les dessins des différentes parties du pont dans son ensemble. Les projets définitifs détaillés furent établis de concert avec l'ingénieur consultant, de façon à correspondre avec les modifications qu'il avait apportées aux devis; bref, tous les projets détaillés ont été approuvés par l'ingénieur consultant, M. Cooper.

D. Veuillez déposer les rapports indiquant la condition des joints, en novembre 1906, ainsi qu'un rapport similaire, jusqu'au 29 août 1907. A quelle date a-t-on fait le rivetage du joint 8-9L du bras d'ancrage?—R. Les rapports ci-inclus indiquent la condition des joints, en novembre 1906, ainsi qu'un rapport similaire du 29 août 1907 (pièce No 96). Le joint 8-9L du bras d'ancrage a été riveté en juin, 1907.

D. Le contrat relatif à la travée principale a été signé le 18 juin, 1903, et il stipulait le parachèvement de l'ouvrage pour le 31 décembre, 1906. A votre avis, le délai fixé suffisait-il pour l'exécution convenable de l'ouvrage? M. Cooper vous a-t-il exprimé quelque avis à cet égard?—R. Le délai mentionné pour le parachèvement de l'ouvrage dans notre contrat de juin 1903, est fixé au 31 décembre 1903 et c'est la Compagnie du Pont de Québec qui a

PARLEMENTAIRE No 154, A.D. 1908.

fixé cette date. A notre avis, ce délai était insuffisant et nous n'avons pas voulu y donner notre adhésion; en outre, le jour où le contrat fut signé, des lettres qu'on vous a soumises ont été échangées entre les deux compagnies, prorogeant le délai jusqu'au 31 décembre, 1908. Subséquemment, M. Cooper exprima son avis à cet égard en disant qu'il faudrait probablement consacrer quatre ou cinq ans à la construction du pont, ce long délai étant nécessité par la durée relativement courte de la période annuelle du montage et nullement en raison d'autres exigences de la construction. En réalité, la Compagnie de ponts Phoenix se trouva impuissante à commencer les travaux à l'heure prévue, par suite du retard apporté au parachèvement de l'abord sud du pont. Ainsi, en dépit de toute la diligence apportée par la compagnie, il eût été impossible de parachever l'ouvrage, pour le 31 décembre, 1908.

D. Veuillez nous relater les circonstances qui ont provoqué la lettre que vous a adressée M. E. A. Hoare, en date du 20 octobre, 1906?—R. La lettre de M. Hoare, en date du 20 octobre 1906, a été provoquée par la correspondance que j'avais échangée avec M. Milliken relativement à la demande que M. McLure lui avait faite de suspendre certains travaux sur les échafaudages du bras d'ancrage sud, après que M. Milliken eût reçu de ma part, par téléphone, un message lui enjoignant de mettre ces travaux en marche immédiatement. Ce travail s'imposait immédiatement, mais il n'était pas d'importance à autoriser l'intervention de l'ingénieur consultant; et bien que ce fût un écart de nos instructions primitives imprimées, pareille modification n'est pas chose imprévue dans l'exécution de pareil ouvrage. M. McLure était parfaitement renseigné sur toutes nos méthodes de montage, etc. Dans le cas dont il s'agit, il était impossible de prévenir M. McLure d'avance. M. McLure ou tout autre représentant de la Compagnie du Pont de Québec, aurait pu faire suspendre les travaux, en se mettant en communication avec ses supérieurs. La correspondance que vous avez en main vous fournira de plus amples détails.

D. Existe-t-il quelque système connu de montage de pont qui puisse éliminer ou modifier le système de cambrure que vous avez adopté dans le montage du pont de Québec et le système que vous avez adopté, après mûre délibération et après avoir fait les calculs voulus, constituait-il la bonne méthode, au point de vue mécanique?—R. Je ne connais pas de système de montage d'une structure à assemblage rigide qu'il soit possible d'appliquer, sans l'emploi du système de cambrure, sous une forme quelconque. L'emploi de la cambrure est nécessaire, au point de vue mécanique. Ce système a été utilisé avec succès depuis qu'on a commencé à construire des ponts, et dans la construction du pont de Québec, on l'a appliqué d'une façon bien plus détaillée qu'on ne l'avait fait jusque-là. Des coins s'adaptant tout spécialement à la cambrure (camber blocks) posés à chaque nœud de panneau nous permettaient de vérifier avec une absolue exactitude la situation de l'ouvrage. Au fur et à mesure que la charge permanente s'appliquait et que les changements s'effectuaient dans la charpente d'ancrage (anchor frame), le travail des joints était l'objet d'une surveillance attentive et de rapports spéciaux; or, nous constatâmes que la ferme (truss) se comportait précisément suivant nos prévisions et elle continua à le faire, jusqu'à ce que tous les joints eussent atteint leur parfait contact.

D. L'affirmation portant que la Phoenix Bridge Company avait promis à la Compagnie du Pont de Québec et au gouvernement fédéral que la construction du pont serait parachevée en 1908 et qu'elle poussait les travaux avec toute la célérité compatible avec la sécurité, cette affirmation, dis-je, est-elle conforme à la vérité des faits?—R. La Compagnie de ponts Phoenix, quand on lui posa la question à l'époque de la signature et du contrat et plus tard, donna à la Compagnie du Pont de Québec et au gouvernement fédéral l'as-

surance qu'elle tenterait tous les efforts possibles pour parachever la construction du pont dans le délai mentionné au contrat; mais elle ne fit aucune promesse en ce sens.

D. Veuillez nous faire connaître la nature des connaissances techniques de valeur définitive pour la profession des ingénieurs qu'on a obtenues, au cours de la construction du pont de Québec?—Le temps n'est pas encore venu de faire connaître convenablement les connaissances techniques de valeur définitive pour la profession des ingénieurs qui résulteront de la construction du pont de Québec et du désastre du 29 août.

D. Il paraît que la foudre a éclaté sur le pont à diverses reprises. Voulez-vous nous dire les effets qu'on a observés résultant de la foudre et pouvez-vous rattacher de quelque façon ces effets aux événements subséquents?—R. Au cours de la construction des travaux, la foudre a frappé le derrick de bois au sommet de la grande grue et en a détruit le mât, sans causer d'autres dommages. La foudre a aussi frappé l'extrémité de la grue, pendant qu'elle soulevait les échafaudages du côté nord, sans autres dommages. Ces deux accidents ne se rattachent nullement aux événements subséquents.

D. Avez-vous pris part personnellement, à un moment quelconque, à quelque tentative de négocier ou de vendre des valeurs négociables (securities) de la Compagnie du Pont de Québec? à quelle date et avec quels résultats?—R. A leur propre demande, nous avons présenté le bureau du pont à des banquiers de ce pays, à l'époque où cette compagnie désirait vendre ses valeurs négociables. Ces négociations n'ont abouti à aucun résultat bien définitif.

D. Quelle est la cause de l'insuccès de ces négociations et quelles raisons les intéressés ont-ils alléguées pour ne pas adopter ce projet?—R. Si mes souvenirs sont fidèles, les experts des banquiers ont déclaré, à cette époque, qu'à leur avis, les perspectives de trafic possible dans un avenir rapproché, étaient insuffisantes pour le paiement de l'intérêt sur les obligations. Tous ont exprimé leur confiance dans la valeur définitive de l'entreprise, mais la perspective de ce rendement rémunérateur était trop éloignée pour permettre à des banquiers de ce pays d'acquiescer à cette demande.

D. Avez-vous mûrement considéré le projet de la Compagnie du pont de Québec, à cet époque, au point de vue commercial, et l'avez-vous approuvé, à la suite de votre enquête?—R. Dès le début même, j'eus personnellement confiance dans le projet de la Compagnie du pont de Québec, et j'exprimai carrément mon approbation de ce projet devant le personnel et les directeurs de ma compagnie.

D. Est-ce vous qui, à titre de représentant de la Compagnie de ponts Phoenix, avez été chargé de la partie exécutive de la besogne se rattachant aux négociations et à l'exécution de l'entreprise?—R. C'est moi qui a été chargé de la partie exécutive de la besogne se rattachant aux négociations et à l'exécution de l'entreprise.

D. Au cours de vos négociations avec la compagnie du pont de Québec, avez-vous constaté qu'on traitait toutes les questions au strict point de vue commercial?—R. Dans toutes mes négociations avec la Compagnie du pont de Québec, toutes les questions ont été traitées uniquement au point de vue commercial.

Avez-vous reçu quelque faveur, de préférence à vos concurrents?—R. Non.

Je, Charles Scheidl, de la ville de Phoenixville, dans l'état de Pennsylvanie, un des Etats-Unis d'Amérique, ingénieur, prête serment et déclare :

1. Que je me suis présenté devant les commissaires royaux nommés sous le Grand Sceau du Canada, dans le but d'enquêter sur les causes de l'écroulement du pont de Québec, et ce pendant plusieurs jours, au cours des mois

PARLEMENTAIRE No 154, A.D. 1908.

d'octobre et de novembre, 1907, à Phœnixville, état de Pennsylvanie, ci-haut mentionné.

2. Que les vingt pages annexées (de 314 à 333 inclusivement) contiennent ma déposition à cet égard. Les réponses apportées aux questions sont des affirmations conformes à la vérité des faits, dans la mesure de mes lumières et suivant mes convictions.

Assermenté devant moi dans la ville de }
 Philadelphie, état de Pennsylvanie, ce }
 jour de novembre, 1907. }

Témoignage de M. SCHEIDL.

Je suis né le 11 juillet, 1860, à Newburg, sur le Danube. En 1866, je fus admis à l'école bavaroise royale, à Newburg sur le Danube, où j'ai été gradué en 1875. Pendant quelques mois, j'ai été employé par la compagnie du chemin de fer royal de Bavière, à titre de dessinateur, sur une nouvelle ligne de chemin de fer. En 1875, j'entrai à l'école royale de Bavière, à Augsbourg où je pris mes degrés en 1878. Subséquemment, je fus employé par l'ingénieur civil Heilman, qui était chargé des plus importantes constructions à Munich. Je demurai là deux ans et j'eus l'avantage d'y acquérir une grande expérience pratique. On me confia, à cet endroit, pendant un an, une construction très importante. En 1880, je m'enrôlai dans l'armée de Bavière, où je servis une année durant, puis je retournai chez mon premier patron, à Munich. En 1882, je rentrai dans l'armée où je ne demurai que deux mois, ayant subi mon examen comme officier de réserve. En 1882, je retournai à Munich, chez mon premier patron, qui me confia de nouveau un travail de construction. A l'automne de 1882, je fus employé à titre de dessinateur, par la maison Schwarzman de New-York, ma besogne se rattachant à des travaux de construction. En 1883, je fus employé par l'ingénieur civil Bergner, de Philadelphie, à titre de dessinateur, relativement à la construction de quelques établissements industriels. Le 25 mai, 1883, j'entrai à titre de dessinateur au service de Clark, Reeves et compagnie, aujourd'hui la Phœnix Bridge Company. En 1889, on me confia la partie des dessins et depuis cette époque, j'ai exécuté presque toute espèce de travaux se rattachant à la construction des ponts; entre autres, une partie du viaduc de Pécas, le pont de l'avenue Fairmount, à Philadelphie, et nombre de travées de différents genres pour diverses compagnies de chemins de fer. On m'avait chargé de la construction de deux travées de 500 pieds, à Sioux City, pour le pont de Rock Island,—un pont de l'Etat,—et une partie du deuxième pont de Rock Island, pour une compagnie de chemin de fer. Actuellement, je suis sous-ingénieur de la Phœnix Bridge Company, où je m'occupe spécialement de la rédaction des projets d'étude détaillés. J'occupe cette position depuis 1889.

Quand à la rédaction des projets d'étude du pont de Québec, M. Scheidl fait la déclaration suivante:

1.—Travail préliminaire de bureau après la détermination approximative des épures des résistances (stress sheets) du pont.

La première démarche se rattachant aux détails de cette structure fut mon installation dans un bureau privé où j'étudiai les grandes lignes du pont; tout en examinant les épures générales des résistances ou formules des efforts qu'on nous avait fournies. La première question qui se posa fut celle-ci : Comment la travée suspendue se reliera-t-elle au cantilever, comment s'y

appuiera-t-elle et devra-t-elle se balancer librement à une extrémité seulement ou bien aux deux extrémités (swing free at both ends)? Mon attention se dirigea ensuite vers les détails des sabots (shoes) des grands montants, puis vint la question des ancrages. En construisant cette structure, il nous fallait naturellement constater, tout d'abord, les limites de fabrication atteintes par les usines existantes pour ponts, et cela touchant les points suivants :

En premier lieu, les pièces ou barres travaillant à la tension (tension members). Il avait été décidé d'employer des barres à œil (eyebars) de 15 pouces, comme s'adaptant mieux à ce pont et l'on constata que la cheville ronde de 12 pouces était la limite atteinte à cette époque, à cause des fortes dimensions des têtes de ces barres à œil. Toutefois, il était connu que la plate-bande supérieure (top-chord) des bras d'ancrage et en console devait être constituée par une vaste chaîne de barres à œil (eyebars), de dimensions presque inusitées jusque-là. Le groupement (the packing) des barres-œillets de la semelle supérieure devait donc être disposé de telle sorte qu'une cheville ronde de 12 pouces pût satisfaire à toutes les prescriptions des devis, tandis que pour les membrures composites (built up members), on pourrait employer des chevilles de dimensions quelconques.

Deuxièmement, les pièces ou barres travaillant à la compression (compression members). La fabrication des pièces comprimées sembla, au début, n'offrir aucune difficulté, mais dès qu'on eût étudié quelques-uns des raccords ou connexions (connections) on comprit qu'il faudrait employer plus d'une cheville par nœud de panneau en vue de la bonne exécution des détails et de la sécurité du montage; et la question des pièces de raccord (links) se présenta aussitôt. Par suite du mode de jonction des pièces de raccord, destinées aux connexions des barres à œil, ces pièces en compression prirent de telles proportions que la question du transport devint un facteur de la plus haute importance. Avant qu'il devint possible de tracer les détails des pièces comprimées, il fallut étudier la capacité voiturrière et les limites maxima d'espace et de charge (the carrying loads, and clearances) des différentes compagnies de chemins de fer transportant les matériaux à Québec.

Pour en revenir aux détails de la travée suspendue, une extrémité avait été disposée à assemblage rigide, tandis que l'autre extrémité était mobile sur une couronne de rouleaux (rollers). Ce système de rouleaux nécessitait des détails encombrants à l'extrémité du cantilever, à côté duquel l'entretoisement des montants extrêmes de la travée suspendue ne pouvait s'effectuer convenablement, au voisinage du tablier. En outre, une autre grave difficulté tenait à l'action de la charge excentrique dans le sens longitudinal, action provoquée par les mouvements, dus surtout aux variations atmosphériques, mais en outre, à la déflexion des fermes; mouvement qui aurait pu s'accroître davantage par suite de quelque légère erreur, en ne construisant pas les maîtresses piles à 1800 pieds d'axe en axe. Ce mouvement se réduisait à deux pieds à peu près. En définitive, le montage de cette extrémité sur rouleaux aurait entraîné un surcroît de difficultés et l'on constata que l'emploi de montants extrêmes se balançant librement (swinging end posts) donnerait les meilleurs résultats.

L'autre question qui se présenta se rattachait aux moyens à prendre pour transférer les efforts développés par le vent, de la travée suspendue au bras de console. D'après le projet primitif, ce transfert devait s'effectuer dans les extrémités des quatre plates-bandes inférieures de la travée suspendue; mais il a fallu renoncer à ce projet, par suite de la difficulté qu'offrait le fonctionnement simultané de ce système, pour le double effort développé par le vent. En définitive, on adopta un projet comportant un seul et unique transfert des efforts développés par le vent, par extrémité de travée, comme donnant des résultats sûrs et précis.

Tous les détails des nœuds de panneaux de la travée suspendue furent

PARLEMENTAIRE No 154, A.D. 1908.

alors calculés, ainsi que d'exactes articulations ou groupements des pièces autour des chevilles, (pin-packing). Cette travée suspendue, bien qu'ayant une portée plus considérable que les longues travées ordinaires, ne présentait pas de difficulté spéciale. Le problème du montage, à ce moment, ne pouvait être que l'objet d'un avant-projet sommaire.

Les détails pour la travée suspendue furent ceux qu'on utilisa, de façon générale. Aux intersections du sommet des supports ou jambettes (hangers) et de la tête des sous-colonnes (sub-posts) on avait d'abord projeté l'emploi d'une seule et unique cheville; mais les connexions (connections) nécessitaient l'emploi d'une cheville d'une grande longueur, tandis que les pièces de raccord auraient des mâchoires trop longues, et trop faibles, au lieu que l'utilisation des raccords (links) facilitait un bon et solide assemblage des jambettes et des sous-verticales avec le contreventement transversal (transverse bracing), tout en lui donnant une plus grande rigidité. En outre, les difficultés de montage étaient ainsi atténuées, vu qu'autrement la grue de montage aurait en un porte-à-faux trop considérable, ce qui aurait non seulement augmenté le poids de la grue, mais en outre celui de la structure. C'était notre intention, à cette étape, de recourir à quelque dispositif sous forme de chevillots, (toggle arrangements) pour l'ajustage des moitiés de travée suspendue, durant le montage.

L'autre question qui fit l'objet de notre étude, fut celle des dispositions à prendre relativement au serrage ou groupement (packing) des plates-bandes supérieures (top chord) pour les bras de console et d'ancrage. On jugea nécessaire l'emploi des raccords (links) reliés aux colonnes pour les barres à œils diagonales.

Il surgit une autre question, à savoir s'il fallait utiliser deux chevilles pour les assemblages des plates-bandes supérieures (top chord), aux colonnes maîtresses du cantilever et l'on proposa de n'utiliser qu'une seule articulation à ces sommets. L'on traça ensuite les détails des principales jonctions des panneaux. D'après le projet d'étude primitif, les pièces de raccords (links) à l'extrémité inférieure des barres à œil diagonales (diagonal eye-bars) devaient se relier à la plate-bande inférieure (bottom chord), comme offrant plus d'avantages et de moindres dimensions; mais il fallut mettre en rancart ce projet, vu que les assemblages des pièces de tablier (floor beams) avec les colonnes et les plates-bandes inférieures (bottom chords) auraient été plus faibles, tandis que les raccords attachés aux colonnes formaient un superbe assemblage entre les pièces de tablier (floor beams) et les montants (posts). On obviait ainsi à la nécessité d'expédier les pièces de renfort (end stiffeners) séparément des poutres de tablier, vu que les dimensions de ces dernières pièces dépassaient les limites d'expédition. Après qu'on eût rédigé les croquis de ces extrémités supérieures (apices) et qu'on eût terminé les projets de groupement (packing plans) pour fermes (trusses), alors on mit à l'étude les sabots principaux et les colonnes maîtresses. Il fallait donner des dimensions extraordinaires aux piédestaux (pedestals) sous les sabots principaux, afin d'effectuer une répartition convenable d'un aussi énorme charge sur la maçonnerie. Le projet primitif consistait à construire chaque rangée de piédestaux d'une seule pièce, mais les limites d'expédition rendaient la chose impossible et il fallut construire des fraises (milling machines) spéciales. La plaque de retombée ou sabot (shoe), avait été conçu de manière à faire passer toutes les charges (loads) par son articulation (pin); mais on mit aussi à l'étude le projet tendant à faire porter la colonne principale directement sur les piédestaux, tandis que l'effort de cisaillement (shear) des semelles inférieures (bottom chords) passait par l'articulation du sabot (shoe pin). Un autre projet qui a fait l'objet d'une étude toute spéciale, tendait à transmettre aux maçonneries les pressions du vent (wind

loads) s'accumulant près de la plaque de retombée (shoe). Le détail au sommet de la maîtresse colonne fut d'abord l'objet d'un premier essai avec une seule cheville (one pin) mais on jugea nécessaire d'employer deux chevilles. Le dessin de la colonne centrale avait été conçu de façon à ce que la position donnée à ses nervures pût fournir la meilleure résistance aux efforts de flexion dans cette partie du montant où il fallait supprimer l'entretoisement transversal (transverse bracing) pour le passage des trains et des wagons, tandis que les nervures des montants au voisinage du sommet et de la partie inférieure demandaient à être placées dans une direction longitudinale.

Les détails pour l'assemblage de l'entretoisement latéral supérieur (top laterals), du sommet des pièces latérales (top transverse struts) et de la semelle supérieure doivent être ici l'objet d'une mention spéciale, vu qu'il fallut esquisser nombre d'avant-projets, avant d'arrêter un choix définitif.

Par les ancrages qui étaient déjà construits on avait tenu libéralement compte de toute augmentation de contrepoids (uplift) et les deux travées d'accès (approach spans) de 214 pieds avaient été construites. Il est inutile d'appuyer sur ces deux points ici. J'avais fait tout ce travail de préparation au cours de janvier, de février et de mars, 1902 et j'avais la direction constante de tous les ouvrages de détail du pont.

II.—Travail préliminaire.

Après la réception des devis révisés, le travail préliminaire, donnant pratiquement des résultats définitifs, commença en juillet, 1903.

La première démarche fut de déterminer les longueurs normales de toutes les pièces du pont. Comme les fermes (trusses) n'avaient pas un seul membre horizontal, toutes les pièces inclinées furent tracées au moyen d'ordonnées et de coordonnées exactement exprimées en pieds et en pouces. On pouvait promptement vérifier l'élévation d'un nœud de panneau sans connaître la longueur d'une membrure inclinée. Pour obtenir les longueurs des membres inclinés, on appliqua trois méthodes. La première méthode consiste dans l'extraction des racines carrées par la multiplication ou la soustraction de la racine. Ce calcul a été fait par trois personnes, indépendamment les unes des autres. Une autre méthode a été l'emploi des tables des carrés (tables of squares) éliminant ainsi toute erreur qui se serait glissée dans le livre des carrés. Au cours des travaux, on a fait au moins dix fois la vérification des longueurs. On traça ensuite les avant-projets et dessins de toutes les poutres armées pour le tablier, (trussed floor beams) et longerons et on les soumit à l'approbation de qui de droit. L'exécution de toutes ces pièces de pont et longrines de tablier devenait fort compliqué relativement à l'écartement (spacing) des rivets dans les âmes (webs) et les couvre-joints, et il fallait en outre tenir compte des efforts de cisaillement aux extrémités (end shear) et des sections nettes (net sections). On s'occupa ensuite des détails indiquant le système d'entretoisement transversal (transverse bracing) et on les soumit à l'approbation; outre les détails donnant l'indication très précise des principaux sabots (shoes), piédestaux, plates-bandes de raccord (connecting chords) et leur entretoisement.

La disposition des barres à œils pour le bras d'ancrage demanda beaucoup de temps et d'étude, vu que les moments fléchissants (bending moments) sur les articulations ne devaient pas dépasser les valeurs admises d'une cheville ronde de 12 pouces de diamètre. Après qu'on eût effectué quelques groupements, et que le problème de la fabrication eût été l'objet d'une étude approfondie, il fut décidé, en définitive, que l'épaisseur minima des barres à œil serait de 1 pouce et demi et l'épaisseur maxima de 2 pouces et 1-16.

PARLEMENTAIRE No 154, A.D. 1908.

Afin de ne pas imposer de surcroît d'efforts (stresses) aux barres à œils, le biais (the skew) relativement à l'axe des poutres armées (trusses) ne devait pas excéder 4 pouces par 50 pieds. Quand il devenait impossible de conserver cette limite à la direction oblique, à cause des ouvertures (clearances) pour le pont, les barres à œils étaient perforées obliquement, afin d'éliminer le surcroît d'efforts imposés à ces barres, et le mode de marquage de ces barres à œils était très distinct et très précis, de manière à parer à toute erreur dans la mise en place de ces barres dans le pont. On marquait les côtés de ces barres-œillets, avant de les enlever de la machine à percer (boring machine) et les têtes étaient peintes "à l'intérieur" et "à l'extérieur" en teintes différentes. Il est inutile d'ajouter que les calculs relatifs au serrage ou groupement de toutes les barres à œils des plates-bandes supérieures (for packing all top chords eyebars) a été une des opérations qui ont nécessité la plus grande somme de fatigues et le plus de sacrifices de temps.

Au demeurant, notre invariable désir a été d'éviter les calculs difficiles en disposant les barres à œils de manière à ce que les moments (moments) se réduisent, autant que possible, à zéro. Le groupement des barres à œils et l'écartement des nervures des plates-bandes (chords) ont été ménagés de manière à obtenir deux, trois, quatre ou cinq rangs égaux (ou même demirangs); en d'autres termes, toutes les nervures aux assemblages ont été groupées de la même façon et par conséquent, soumises aux mêmes efforts (stressed alike). Dans toutes les cordes ou plates-bandes supérieures, les efforts (stresses) venant des diagonales ont été contre-balancés par les barres à œils dans ces plates-bandes et disposés de manière à ce que cette transmission des effets se fit, pour ainsi dire, directement, pendant que le reste des barres à œils, recevant les efforts transmis par les nœuds de panneaux, furent disposés dans le sens latéral.

Vinrent ensuite les détails des ancrages. Le mode adopté pour transmettre aux maçonneries les efforts de cisaillement développés par le vent à l'extrémité du bras d'ancrage avait été établi au moyen de coussinets (checks) entre les poutres de l'extrémité du tablier et le sommet des pièces latérales de contreventement. On avait pourvu au contre poids pour le soulèvement causé par le vent, au moyen de longs boulons de fondation. En définitive, le contre poids contre le soulèvement résultant de la pression du vent fut demandé aux barres maîtresses d'ancrage et les boulons de fondation n'eurent plus d'autres fonction que celle de résister aux efforts de cisaillement transversal horizontal (horizontal transverse shear). La transmission des efforts développés par le vent (wind stress), de l'extrémité du bras d'ancrage au sommet des pièces fut, en définitive, réalisée au moyen d'une poutrelle à tenon qui était munie d'un coussinet à billes au sommet des pièces de contreventement et pouvait se mouvoir en tous sens, soit que le mouvement résultât des variations atmosphériques, soit qu'il se produisit sous l'influence d'un changement dans la charge du pont.

La longueur de toutes les longrines (stringers) fut alors déterminée en calculant la longueur des plates-bandes (chords) pour tous les divers modes de mise en charge (loading) et en déduisant de là les longueurs des longrines d'après leur élévation entre les plates-bandes. Ces longueurs de longrines furent fixées de manière à donner le minimum de flexion dans les pièces de tablier. (floor beam). Le résultat fut que chaque deuxième panneau avait un joint de dilatation (expansion joint). Aux joints de dilatation les longrines de la voie ferrée seules étaient attachées aux longrines de tablier d'un côté, tandis que toutes les autres longrines étaient reliées avec moins de rigidité, de sorte que la flexion des poutrelles de tablier ne pût se produire dans le court intervalle entre les semelles et le longeron le plus rapproché.

A cette étape, on commença l'élaboration de l'avant-projet des détails des nœuds de panneaux du bras d'ancrage, à commencer par la plate-bande infé-

rieure extrême. Tous ces projets furent élaborés avec des soins infinis, tous les efforts (stresses), les coussinets de chevilles (pin bearings) le nombre de rivets, les calculs se rattachant à chacun de ces objets, et le reste furent clairement indiqués dans chaque dessin. Toutes les nervures des plates-bandes furent disposées de façon à diviser chaque assemblage de ferme en deux, trois, quatre ou cinq nervures égales, de sorte que chaque nervure obtint sa propre part des diagonales; en d'autres termes, on prit soin d'éviter tout "circuit" dans les assemblages, afin d'assurer invariablement l'assemblage le plus simple et le plus direct possible.

Bien que les grands montants ne fussent constitués que par deux nervures, il a fallu munir les extrémités de quatre nervures et davantage, en vue de l'assemblage convenable des plates-bandes. A la partie inférieure des montants, l'effort de cisaillement des poutrelles de tablier fut transmis aux quatre nervures de la manière la plus directe.

Les sous-poteaux (sub-posts) et les jambettes (hangers) ne furent constituées que par deux nervures, dans toute leur étendue; seulement, lorsqu'elles étaient assemblées à un détail de quatre nervures, chaque nervure reçut un quart de l'effort tant au sens vertical qu'au sens horizontal. Partout où l'on mit des nervures et des montants additionnels, les calculs pour ces assemblages tinrent pleinement compte du cisaillement (shear), des efforts imposés aux plates-bandes, etc. (chord stresses). Les valeurs pour contact sur chevilles, avaient bénéficié, dans les premiers calculs, d'une fois et demi la limite de l'effort admis (allowed stress); mais plus tard cette limite fut réduite à 1 et $\frac{1}{4}$ de l'effort toléré (allowed stress). Pour la résistance aux efforts de cisaillement sur les chevilles, (shear on pins), nous avons adopté comme limite les $\frac{3}{4}$ de l'effort toléré. Dans les premiers calculs, la section nette (net section) dans le trou d'articulation (pin hole) était 1 fois et $\frac{1}{2}$ celle de la section nette de la membrure, mais plus tard, cette section fut portée à 1.3; tandis que la section nette, en arrière des trous de chevilles fut établie aux $\frac{3}{4}$ de la section transversale du trou d'articulation (pin hole). En déterminant les sections nettes transversales des trous d'articulation (through pin holes), nous avons non seulement tenu compte des rivets posés directement vis-à-vis de la cheville, mais la pose des rivets dans ces raccords (links) a été l'objet de la plus soigneuse et la plus constante attention. Nous avons déterminé les sections nettes de toutes les pièces rivetées travaillant à la tension (tension members) en prenant, comme point de départ hypothétique que la rupture se produirait suivant une ligne diagonale de trous de rivets, là où la section nette (net section) ne dépasse pas de 30 p. 100 la section nette de la ligne transversale..

Les dessins des différents nœuds de panneaux du bras d'ancrage avaient été tracés avec un soin des plus minutieux. Ces croquis indiquaient les différents nœuds, en donnant plusieurs modes à choisir pour effectuer les connexions (connections) jusqu'à l'adoption du mode définitif. Comme toutes ces épures (sheets) indiquaient non seulement chaque détail, mais encore tous les calculs au long, il devenait facile à tout dessinateur de tracer les dessins d'atelier définitif, en parfaite connaissance de cause. Nous n'avons reculé devant aucun sacrifice de travail ou de temps, dans l'étude de ces détails préliminaires pour le bras d'ancrage, les bras de console et la travée suspendue. Chaque détail avait été l'objet de la démonstration la plus lucide et sous tous les aspects concevables, avant que l'on traçât les dessins d'atelier; en réalité, nombre de dessinateurs finirent par se rebuter de ces interminables tentatives de perfectionnement portant sur tout ces détails.

Les détails du bras d'ancrage une fois complétés et ceux du bras de console étant en partie terminés, le bureau des calculs (computing department)

PARLEMENTAIRE No 154, A.D. 1908.

atorda les calculs des pesanteurs des différentes parties et les épures définitives des résistances (final stress sheets) pour le bras d'ancrage furent fournies. C'est alors que commença la période des dessins d'atelier. Sur les entrefaites, on n'avait terminé à l'atelier que les détails des tours d'ancrage (anchor towers), d'après les croquis dressés antérieurement.

III.—Travaux d'atelier.

Avant de commencer les travaux d'atelier, il avait été nécessaire d'arriver à une entente bien définie avec le service du montage sur les points où devait s'effectuer la mise en place définitive des assemblages de chantier (field splices). Comme on avait prévu l'emploi d'une grue roulante (overhead traveller) circulant sur des échafauds et enjambant sur les deux fermes du bras d'ancrage, le problème du montage du bras d'ancrage se trouva simplifié, en ce qui concerne le travail du bureau. On avait assigné à deux autres ingénieurs adjoints la tâche de dresser les dessins d'atelier pour la grande grue et les échafaudages en acier.

Pour le bras de cantilever et la travée suspendue, on dressa des plans complets indiquant la position des assemblages (splices) le numéro de chaque pièce dans l'ordre à suivre pour son montage, les barres, les montants et les supports provisoires de la grande grue. On avait tracé un dessin spécial indiquant chaque position de la grande et de la petite grues, et ces dessins constituaient comme un contrat liant obligatoirement le bureau des dessinateurs et le service du montage. Avant qu'on pût dresser des dessins d'atelier des grosses pièces, il fallut faire des croquis indiquant les dimensions extrêmes, le poids, etc., pour les diverses compagnies de chemins de fer. Ce fut là un travail de longue haleine, vu que ces compagnies devaient non seulement décider si l'expédition de ces grosses pièces s'effectuerait sur leurs propres réseaux, mais en outre s'il serait possible d'en faire l'expédition, sur tout le parcours de ces réseaux, de l'atelier même jusqu'à l'emplacement du pont. Un grand nombre de ces croquis constituaient des dessins fort étendus, dont l'élaboration à l'atelier absorbait beaucoup de temps, indiquant souvent l'emploi de poutres, de jambes de force de fers coulés, de chevilles de dimensions spéciales, etc., pour le grément des wagons, indépendamment de tout l'ouvrage de ce genre ordinairement effectué par le service des expéditions. Il fallait nécessairement pourvoir à la distribution convenable des charges entre les diverses paires de roues et faire le tracé des courbes de chemin de fer, de manière à ce qu'on eût la certitude que les pièces de raccord (links) sur les montants, etc., installées dans des wagons spéciaux ne toucheraient pas les roues et n'éprouveraient pas d'avarie dans les courbes d'un petit rayon (sharp curves).

La condition normale de la configuration des fermes (truss shape) avait été déterminée de manière à ce qu'une certaine position de charge vive (live load) donnât pour ainsi dire, le maximum de contreponds (maximum uplift) et c'est là ce qui servit au calcul de toutes les flèches ou cambrures (cambers). Tous les assemblages d'angle et d'abouts (abutting splices) furent calculés en vue de cette position, de sorte qu'on eût la certitude que lorsqu'ils auraient reçu leur pleine charge (full loading), tout effort initial supplémentaire égalerait zéro.

Les trous d'articulation (pin holes) pour les chevilles de 10½ pouces°, de 12 pouces° et de 14 pouces° furent perforés 3-64 pouce plus grands que le diamètre de la cheville.

Les trous d'articulation pour les chevilles de 24 pouces° furent perforés 1-16 pouce plus grands que le diamètre de la cheville.

Les trous d'articulation pour les chevilles de 7 11-16 pouces furent perforés 1-32 pouce plus grands que le diamètre de la cheville.

Les trous d'articulation pour les chevilles de 2 5-16 pouces, furent perforés 1-50 pouce plus grands que le diamètre de la cheville.

En déterminant la longueur des barres à œils, la première correction apportée se rattachait à la cambrure (camber), la deuxième à la déformation permanente (permanent set), la troisième a été nécessaire en vue du jeu dans les trous d'articulation et dans les barres-œillets posées obliquement; la quatrième correction se rattachait à l'obliquité, (skew).

La déformation permanente (permanent set) des barres-œillets a été déterminée par une série d'épreuves. La correction apportée pour la déformation permanente des barres-œillets d'ancrage a été de 3-64 pouces par tête, tandis que pour le reste du pont, elle n'a été que de 1-32 pouce, vu qu'en définitive l'acier employé pour les barres à œil offrait une plus grande résistance à la traction et à l'allongement, sous la charge de rupture. La correction apportée aux longueurs composites a été de 1-32 pouce pour chaque œil.

Pour tous les montants munis de pièces de raccord, la détermination des longueurs a nécessité un surcroît de travail, parce qu'il fallait, au préalable, établir la situation exacte de la cheville dans le trou d'articulation, en vue de la connexion avec les plates-bandes, ce calcul servant de base aux corrections faites en tous sens. Invariablement, les distances d'axe en axe des chevilles représentaient les longueurs des membrures et non pas les distances d'axe en axe des trous d'articulation. Dans les montants munis de raccords, l'œil se reliant aux membrures devait remplir toutes les fonctions d'un raccord ordinaire de tension, afin de répondre aux efforts imposés aux membrures.

Voici les valeurs qui ont servi à la détermination de tous les rivets :

| | |
|-------------------------|---|
| Pour rivets d'atelier | 1:5 fois l'effort toléré pour valeur de surface de contact. |
| “ “ “ | 0:75 fois l'effort toléré pour cisaillement. |
| Pour rivets de chantier | 1:1 fois l'effort toléré pour valeur de contact. |
| “ “ “ | 0:55 fois l'effort toléré de cisaillement. |

Pour obtenir l'élévation exacte de la plate-bande inférieure pour les besoins du montage, on calcula la déformation du bras d'ancrage, d'après la méthode de Williot. On admit tout d'abord que la colonne principale était verticale (plumb) et que la ferme d'ancrage toute entière jouait autour de la cheville du maître sabot jusqu'à ce qu'il fût possible de relier la cheville extrême de la plate-bande inférieure à l'extrémité supérieure des barres-œillets d'ancrage. Dans ce but, on construisit un diagramme de rotation indiquant la position de chaque sommet (apex) à la suite de l'évolution de la ferme. Pour soulever les fermes on se servit de blocs spéciaux (jacking blocks) pour deux cries de 500 tonnes, par nœud de panneau.

Pour obtenir de la manière la plus exacte possible un diagramme de déformation, il fallut refaire toutes les corrections des pièces verticales pour la compression, vu qu'elles devaient supporter sur leur sommet de lourdes charges pendant le montage; tandis que, pour toutes les diagonales et les membrures, on a déterminé la position des chevilles dans les trous d'articulation, d'après la théorie qui semblait la plus probable.

Comme la plate-bande inférieure avait 4 pieds et demi de hauteur, les joints d'aboutement (abutting splice ends) ne pouvaient s'ajuster exactement, comme ils le devaient faire, d'après le projet d'étude, sous leur pleine charge. Il fallut donc tenir compte de ces écarts, dans les calculs et on accorda $\frac{1}{4}$ de la valeur à l'augmentation longitudinale de la membrure. C'est intentionnellement qu'on n'a donné à ces ouvertures que la moitié de la valeur calculée. En outre, c'est ainsi qu'on a obtenu la déformation des fermes pour toutes les positions de la grue de montage sur le bras en console

PARLEMENTAIRE No 154, A.D. 1908.

ou sur la travée suspendue, ainsi que pour la position définitive sous charge morte, ou sous charge vive et charge morte, et sous l'influence de la température.

On constata ainsi que le mouvement horizontal dû aux variations de température était le plus prononcé, tandis que les altérations causées par la charge vive ou la charge morte semblaient peu importantes et que les mouvements verticaux n'influaient pas sensiblement sur les détails de l'ouvrage.

Pour le montage des cantilevers, les sommets des montants principaux ont été munis de deux chevilles, ce qui constituait un mode de montage perfectionné et plus sûr.

Pour l'ajustage des moitiés de la travée suspendue, durant le montage, on s'est servi de deux crics de 1250 tonnes placés à chaque extrémité de la plate-bande inférieure. Dans le même but, chaque extrémité de la membrure supérieure du cantilever a été munie d'un dispositif de chevillots actionnés par deux crics de 500 tonnes. Les panneaux inférieurs de la moitié de la travée suspendue dont le montage devait s'effectuer en dernier lieu, étaient constitués de barres-œillets, et toutes les autres membrures ont dû être de "section pleine ou composite" (built section).

Cette disposition permettait le montage complet de la membrure inférieure, malgré l'insuffisance de la distance extrême, vu que les moitiés de ferme étaient soulevées au cric et qu'il n'était pas besoin d'un ajustage parfait.

La dernière diagonale de la travée suspendue était munie d'une articulation à chevilles spéciale permettant un assemblage rapide, bien qu'il fallut, en définitive, faire le rivetage de la jointure. Par la suite, on perfectionna d'avantage les détails de la travée suspendue, en faisant de la plupart des jointures des connexions rivetées. Il va sans dire que les barres-œillets diagonales furent reliées au moyen de chevilles. On réussit ainsi à simplifier le montage. Dès qu'on avait fait le montage de deux pièces, on pouvait en effectuer l'assemblage définitif et elles se soutenaient d'elles-mêmes.

Pour la confection des dessins d'atelier pour ce pont, on n'a tout d'abord choisi qu'un personnel peu nombreux de dessinateurs experts ; mais peu à peu, on a augmenté ce personnel. Il a fallu trois années pour achever le travail de bureau. On avait jugé préférable de ne pas répartir l'ouvrage entre les différents ingénieurs adjoints, et de confier à un seul homme la pleine et entière direction, dès le début, jusqu'à la fin des travaux. Tous les dessins furent donc dressés sous la direction de cet ingénieur, et dès qu'un dessin était terminé, cet ingénieur en faisait un soigneux examen relativement aux longueurs, aux dimensions, à la résistance de tous les détails, aux instructions pour les ateliers, l'inspection et les transports. C'est alors seulement que ces dessins étaient transmis, en double, à l'ingénieur consultant pour approbation. S'il les approuvait, on lui transmettait pour approbation sept calques supplémentaires des dessins complets et vérifiés, et il en renvoyait six exemplaires à la Compagnie du Pont qui, à son tour, en expédiait cinq à l'ingénieur en chef de la Compagnie du Pont de Québec.

La Phoenix Bridge Company recevait un calque approuvé par le gouvernement fédéral. Les dessins étaient exécutés de manière à fournir toutes les informations nécessaires à l'exécution convenable du travail dans les ateliers, à l'égard des écartements ou espaces libres, des notes explicatives de certains détails et on appelait l'attention sur toutes les dimensions importantes, largeur, hauteur, etc., outre les renseignements à l'usage exclusif des inspecteurs.

Dans la construction de quelques montants munis de nombreuses et lourdes pièces de raccord au sommet, alors que nombre de tôles forment un raccord, ces raccords devaient nécessairement avoir une épaisseur variable. Les rondelles destinées au serrage ou groupement des barres articulées (collars for pin packing) ne furent commandées qu'après la construction de chaque montant et après qu'on eût fait rapport au bureau sur les écartements ou espaces libres (clearances).

La deuxième vérification des dessins définitifs à l'égard de l'emplacement des rivets s'ajustant aux autres pièces avait d'abord été confiée au sous-ingénieur en fonction, mais cette besogne fut plus tard confiée aux autres ingénieurs adjoints ; l'ingénieur en fonction, se trouvant ainsi débarrassé de cette fastidieuse occupation, put se consacrer davantage à l'élaboration des dessins.

Tous les dessins d'atelier ont été exécutés de la façon la plus élaborée : la plupart des principaux dessins sont de véritables chefs-d'oeuvre mettant parfaitement en lumière la mode à suivre dans la confection des dessins d'atelier. La Phoenix Bridge Company peut avec un légitime sentiment d'orgueil montrer ces dessins à tout dessinateur expert en matière de ponts.

Comme la vérification des dessins devait être confiée à divers ingénieurs adjoints, on s'est demandé s'il ne pourrait pas en résulter quelques erreurs ; mais jusqu'ici la partie du pont montée prouve que le contrôle s'est effectué d'une manière parfaite.

Jamais, au cours des travaux du bureau, un personnel de plus de dix-huit ingénieurs n'a été affecté à cette tâche, à la fois. Si on eût doublé le chiffre de ce personnel, le résultat eût été similaire. L'avancement des travaux tenait à la rapidité avec laquelle le titulaire en fonction s'acquittait de sa tâche.

Je le répète, les détails préliminaires ont été effectués avec tous les calculs et on a obtenu les meilleurs résultats, dans l'élaboration des détails définitifs. Chaque dessinateur employé dans la rédaction des dessins destinés à ce pont peut attester les soins infinis qu'on a pris afin de faire aboutir ce travail au succès. Ainsi, en comparant les détails de ce pont avec ceux des longues travées existantes avec articulations à chevilles (pin connections) on trouve, à l'intersection des diagonales avec les jambettes (hangers) et les sous-poteaux, un grand nombre de pièces fourchues, à mâchoires longues et minces, groupées autour d'une seule articulation, ce qui est loin de créer l'impression d'un assemblage possédant la rigidité voulue. En préparant les détails de ce pont, nous avons cherché à éviter l'emploi de membres à extrémités longues et minces. Même l'observateur indifférent remarquera l'absence de ces pièces dans ce pont et il paraîtra évident à ses yeux qu'on a obtenu, au moyen de l'emploi de raccords une rigidité de connexion qu'on n'avait pas encore obtenue dans les ponts articulés similaires.

1. Peter L. Szlapka, de Phoenixville, état de Pennsylvanie, un des Etats-Unis d'Amérique, ingénieur, prête serment et déclare :

1. Que je me suis présenté devant les Commissaires Royaux, nommés sous le Grand Sceau du Canada, dans le but d'enquêter sur les causes de l'écroulement du pont de Québec, pendant plusieurs jours des mois d'octobre et de novembre 1907, à Phoenixville, l'état de Pennsylvanie, ci-haut mentionné

2. Que les trente-six pages annexées (nos 334-369 inclusivement,) renferment ma déposition à cet égard. Les réponses apportées aux questions sont des affirmations conformes à la vérité des faits, dans la mesure de mes connaissances et de mes convictions.

Assermenté devant moi, à Philadelphie, }
 état de Pennsylvanie, ce jour }
 de novembre 1907.

Déposition de M. PETER L. SZLAPKA.

D. Quelle est votre situation officielle auprès de la Phoenix Bridge Company?—R. Ma situation officielle auprès de la Phoenix Bridge Company est celle d'ingénieur chargé de la rédaction des projets.

PARLEMENTAIRE No 154, A.D. 1908.

D. Depuis quand exercez-vous cette fonction?—R. Depuis vingt-un (21) ans.

A quelle époque êtes-vous entré au service de la Phoenix Bridge Company et à quel titre? Au cours de cette période, combien de temps avez-vous passé au bureau des dessins, au bureau des calculs (computing department), au bureau du montage et sur le chantier?—R. Je suis entré au service de la Phoenix Bridge Company en 1880, comme dessinateur de ponts. J'ai passé six ans au bureau des dessins et vingt-un ans au service de rédaction des projets d'études. Je ne me suis jamais occupé ni du service de montage ni de travaux de chantier.

D. Dans votre situation actuelle êtes-vous l'ingénieur à qui incombe la responsabilité de la rédaction des projets d'étude (designing engineer) pour la Compagnie?—Oui.

D. Voulez-vous nous dire d'une façon générale quelle expérience vous aviez acquise dans les travaux de ponts, avant d'entrer au service de la Phoenix Bridge Company?—R. J'ai suivi un cours d'étude classique pendant sept ans dans un collège d'Allemagne et pendant quatre ans, j'ai suivi un cours de génie civil à l'école polytechnique royale à Hanovre, Allemagne, et quand je suis entré au service de la Phoenix Bridge Company, j'avais reçu la complète formation théorique puisée dans ces institutions.

D. Au cours de la période écoulée depuis que vous exercez vos fonctions actuelles, voudriez-vous nous dire quelles sont les grandes constructions de ponts dont vous avez rédigé les projets et qui ont été construits par la Phoenix Bridge Company, avec indication des dates et des dimensions générales?—R. Voici quelques-unes des structures les plus importantes dont j'ai tracé les projets, savoir :

Pont sur l'Ohio, à Cincinnati, (Ohio) comportant deux (2) travées de 490 et une (1) travée de 550 pieds à double voie, à la partie inférieure (double track through spans) dont les dessins datent de 1888 ; les trois travées pèsent plus de 5,000 tonnes.

Pont sur la rivière Ohio, Louisville (Kentucky) comportant trois (3) travées de 546 pieds, à une seule voie, à la partie inférieure (single track through spans) construit en 1890 ; poids des trois travées, 2,700 tonnes.

Pont sur la rivière Tennessee, à Decatur (Ala.), une (1) travée tournante (draw span) de 382 pieds, construit en 1901 ; poids, 500 tonnes.

Pont sur la rivière Tennessee, à Pittsburgh Sud (Tennessee), construit en 1906, pesant 650 tonnes, comportant une (1) travée tournante, à simple voie, à la partie inférieure, de 436 pieds (single track through draw span).

Pont sur le fleuve Saint-Laurent, à Cornwall (Ontario), trois (3) travées à simple voie à la partie inférieure, (single track through spans) de 365 pieds, construit en 1897, pesant 1500 tonnes.

Pont sur le fleuve Saint-Laurent, à Cornwall (Ontario), travée principale, cantilever de 840 pieds, construit en 1898, pesant 1200 tonnes.

D. Veuillez nous faire connaître l'organisation de votre bureau d'ingénieurs, au cours de la rédaction des projets d'étude, et relativement à l'élaboration des détails et au contrôle de vos travaux de pont?—R. Le projet d'étude du pont dans son ensemble fut dressé au bureau de rédaction des projets sous ma surveillance personnelle. Le travail fut ensuite confié à M. Scheidl, l'ingénieur chargé des dessins d'atelier ; les principaux détails du projet du pont lui furent expliqués et nous lui donnâmes des devis complets dressés par l'ingénieur consultant, pour sa gouverne dans la rédaction des dessins détaillés du pont. Après avoir préparé les détails préliminaires de nature générale pour les connexions les plus importantes, M. Scheidl discuta ces détails avec moi et nous apportâmes les modifications jugées nécessaires. Ces dessins préliminaires furent discutés avec M. Cooper et nous y apportâmes les modifications qu'il nous avait donné instruction d'effectuer. Après que ces détails préliminaires eurent été établis, à notre pleine et entière satisfaction, un sous-ingénieur et un

certain nombre de dessinateurs de premier ordre (dont le nombre variait de cinq à quinze) furent placés sous la direction de M. Scheidl, et ils dressèrent les dessins définitifs d'atelier en se basant sur les avant-projets pour leur gouverne. Les dessins définitifs d'atelier ne furent considérés comme complets qu'après avoir subi des modifications jusqu'à sept ou huit reprises différentes, alors qu'ils nous donnèrent pleine et entière satisfaction et que nous demeurâmes convaincus qu'il n'y avait plus lieu de les perfectionner. Les calculs généraux furent vérifiés à deux reprises, au service de rédaction des projets et deux fois aussi dans la chambre des dessins, au cours de la préparation des dessins d'atelier.

D. Avez-vous tracé les dessins du pont de Québec?—Parlant de façon générale, oui. Ce pont est si gigantesque que ce travail est au-dessus des forces physiques et de la puissance d'endurance d'un seul individu. Les résultats réalisés représentent les efforts collectifs déployés par tous les services de la Phoenix Bridge Company, sous la direction de l'ingénieur consultant, Théodore Cooper.

D. A-t-on utilisé l'organisation régulière de votre service, pour la rédaction des dessins, l'élaboration des détails et la vérification du pont de Québec, ou bien existait-il une organisation spéciale dans ce but? Veuillez nous décrire votre procédé en détail, en donnant toutes les précautions prises pour atteindre des résultats exacts?—R. L'organisation régulière de mon service et de la chambre des dessins suffisait pleinement à la solution du problème. Le besoin de nous adjoindre des auxiliaires ne s'est pas fait sentir. Les dessins d'atelier furent d'abord vérifiés par M. Scheidl, l'ingénieur en titre, relativement à la force du pont, aux espaces libres en général, à la facilité de montage et aux connexions avec les autres pièces. Le sous-ingénieur, sous la direction immédiate de M. Scheidl, vérifiait les dessins de façon à constater leur exactitude relativement à tous les assemblages et au travail d'atelier. A certaines étapes du travail, lorsque la préparation des dessins dépassait de trop loin le travail de vérification, on utilisait jusqu'à six ingénieurs et cinq des meilleurs dessinateurs, à titre d'auxiliaires pour la vérification. Le petit nombre d'erreurs constatées au cours du montage prouve avec surabondance quel soin on a apporté à la rédaction et au contrôle des dessins d'atelier.

D. Votre projet no. 1, du pont de Québec, en date du 30 novembre 1897, (pièce no. 88) renferme, paraît-il, des données sur la longueur des travées, la section transversale du fleuve et la hauteur du pont. A quelle source avez-vous puisé ces renseignements?—R. Les renseignements relatifs à la longueur des travées, à la section transversale du fleuve et à la hauteur libre du pont, nous ont été fournis par M. Hoare, l'ingénieur en chef de la Compagnie du Pont de Québec, d'après un projet qui est en votre possession.

D. Veuillez examiner votre projet no. 2, en date du 7 décembre 1897, comparé avec le projet daté du 13 janvier 1898, et signé par MM. Parent, Barthe et Hoare et nous dire si ces deux projets sont identiques quant à la superstructure?—R. Notre projet no. 2, en date du 7 décembre 1897, (pièce no. 89) est identique, en ce qui concerne la superstructure, au plan daté du 13 janvier 1898, signé par M. Parent, Barthe et Hoare.

D. Le projet du 13 janvier 1888, est-il pour ainsi dire, un exemplaire de votre projet du 7 décembre 1897?—R. Oui.

D. Veuillez déposer copie du projet No 1 et du projet No 2 ainsi qu'un exemplaire du projet transmis avec soumission à la Compagnie du Pont de Québec, en 1899, pour une travée de 1600 pieds?—R. Je dépose copies du projet No 1 (pièce No 94) et du projet No 2 (pièce No 95); en outre, le plan transmis avec la soumission présentée par la Phoenix Bridge Company, en 1899, par une travée de 1600 pieds (pièce No 96).

D. Veuillez produire les épures des résistances et des tableaux complets

PARLEMENTAIRE No 154, A.D. 1908.

indiquant les unités d'efforts (unit stresses) et les sections nettes (net sections) de toutes les membrures, les charges convergentes aux panneaux (panet concentrations) et la pesanteur estimative de la structure répartie entre le bras d'ancrage, le bras de console et la travée suspendue correspondant aux dessins du projet accompagnant la soumission ?—R. Je dépose ci-inclus des diagrammes d'efforts (stress diagrams) complets pour le projet d'étude d'une travée de 1600 pieds, comme duplicatas des projets transmis avec la soumission (pièce No 97) ainsi que les poids de la section transversale du fleuve (pièce No 98).

D. Ce diagramme d'efforts (stress sheet) a-t-il été dressé exactement en conformité des devis transmis à votre compagnie par la Compagnie du Pont de Québec ?—R. En traçant le dessin de la travée de 1600 pieds, nous avons scrupuleusement adhéré à tous égards aux devis de la Compagnie du Pont de Québec, sauf en ce qui concerne la pression du vent au-dessous de 30 degrés de l'horizontale, prescription qui a été éliminée, comme étant par trop rigoureuse.

D. Les poids constatés d'après votre diagramme des efforts (stress sheet) concordaient-ils avec les poids admis dans vos calculs théoriques et dans la négative, voulez-vous nous décrire par le menu le procédé suivi pour établir le diagramme des efforts qui a servi de base définitive à votre soumission de 1899 ?—R. Les projets soumis avec la soumission n'étant que de nature approximative, il n'a pas été fait de nouveaux calculs basés sur le poids approximatif constaté d'après les premiers calculs.

D. Régnait-il dans votre esprit, à cette époque, quelque doute sur l'existence de données suffisantes pour permettre à des ingénieurs de votre expérience de faire le tracé de ces plans, surtout à l'égard des grandes pièces de compression ?—R. Je ne nourris aucun doute à cet égard, mais je le répète, le premier projet conçu n'était qu'approximatif, et les détails de moindre importance n'ont pas fait l'objet d'autres études à ce moment, sauf quelques-uns des points généraux les plus importants qui ont fait l'objet de calculs élaborés.

D. Était-ce la structure la plus considérable dont vous eussiez jamais tracé le plan ?—R. Oui.

D. En rédigeant les projets de ce pont, vous êtes-vous consulté avec des ingénieurs étrangers à la Phoenix Bridge Company, et dans l'affirmative, avec qui ?—R. Je ne me suis consulté avec aucun ingénieur du dehors, pour les plans d'étude de ce pont, sauf avec M. Theodore Cooper, ingénieur consultant de la Compagnie.

D. Le 22 avril, 1900, vous avez préparé deux projets, l'un donnant à la travée en projection sur le fleuve 1723 pieds et l'autre portant cette longueur à 1800 pieds. Veuillez nous dire ce qui vous a engagé à dresser ces plans ?—R. Vers le mois d'avril 1900, je reçus de M. John Sterling Deans, ingénieur en chef de la Phoenix Bridge Company l'ordre de préparer un projet avec une travée centrale de 1800 pieds. N'ayant pas compris qu'il fallût donner à la travée une longueur précise de 1800 pieds, et convaincu que les longueurs de panneaux travaillent mieux lorsque la portée est un peu moins longue, je choisis une travée centrale de 1723 pieds, tout en conservant une longueur de 2800 pieds entre les ancrages, ainsi que prescrit. Après avoir été informé que la travée centrale devait être précisément de 1800 pieds, je dressai un autre projet en harmonie avec ces instructions.

D. Subséquemment au 22 avril 1900, vous avez tracé plusieurs projets généraux du pont de Québec qui tous donnent à la travée de fleuve 1800 pieds. La modification apportée à la travée, de 1600 à 1800 pieds, était-elle parfaitement susceptible de réalisation, au point de vue de l'art de l'ingénieur ?—R. Oui.

D. Lors qu'il fut décidé de construire une travée de 1800 pieds, veuillez nous dire les nouveaux calculs que vous avez faits pour la structure et nous fournir des exemplaires de vos épures primitives des résistances et de vos

tables pour un pont de 1800 pieds, et le bras d'ancrage, avec indication des unités d'efforts (unit stresses), des sections nettes, des concentrations de charges, et des efforts de construction (erection stresses); en outre, veuillez annexer à ces épures des résistances un tableau des poids et les données indiquant la charge permanente (dead load) et la charge mobile (live load) les pressions du vent (wind load) et la charge de neige (snow load) employées dans les calculs? Quelles sont les raisons qui vous ont porté à adopter ces longueurs de portées?—R. En mai et en juin 1900, seuls la travée suspendue et les bras du cantilever ont été l'objet de nouveaux calculs pour la nouvelle longueur de la travée centrale, d'après les devis de la Compagnie du Pont de Québec. Nous n'avons pas préparé à ce moment de tableau des pesanteurs. Quant aux longueurs des bras du cantilever et de la travée suspendue, nous avons donné à cette dernière travée les trois-huitièmes de la longueur de la grande travée centrale; on donne d'ordinaire à la travée suspendue les trois-huitièmes ou la moitié de la longueur de la travée centrale. J'ai choisi la limite la moins élevée, afin de réduire les efforts de construction à l'assemblage de la travée suspendue avec le bras de cantilever. A mon avis, cette disposition ajoute à la beauté du dessin. C'est sur l'ordre de l'ingénieur en chef de la Compagnie du Pont de Québec que la longueur du bras d'ancrage a été portée à 500 pieds, longueur qui a paru désirable afin d'éviter les renversement d'efforts (reversed stresses) dans les semelles supérieures et inférieures (chords), suivant les différentes positions de la charge mobile (live load).

D. Jusqu'à ce moment avait-on travaillé au tracé des détails, ou s'était-on contenté d'évaluations simplement approximatives?—R. Les calculs des détails n'avaient été faits que d'une manière approximative.

D. A votre avis, l'étude des projets du pont était-elle parfaite, eu égard aux dimensions insolites de la structure et au fait que les détails n'avaient pas encore été l'objet d'une étude approfondie?—R. Le projet d'étude avait été l'objet de calculs suivis, tandis que les détails ont été parachevés au fur et à mesure de l'avancement des travaux. A mon avis, le projet définitif ne saurait être perfectionné.

D. Quand avez-vous commencé l'étude des détails pour cette structure?—R. Nombre de détails furent l'objet de croquis ou d'ébauches dès 1897 et 1898.

D. Où en était rendu l'étude des détails, de janvier 1902 à juin 1903, et au cours de cette étude, avez-vous constaté que le poids des détails excédait de beaucoup vos calculs antérieurs relatifs aux poids?—R. Tous les détails généraux d'importance ont été élaborés par M. Scheidel, au cours de l'année 1902, comme base d'études et de perfectionnements ultérieurs. Les détails, à ce moment, n'étant pas définitifs, on ne détermina pas les pesanteurs afin de les comparer avec les poids approximatifs des détails adoptés hypothétiquement dans les calculs.

D. Durant cette période, M. Théodore Cooper était ingénieur consultant de la Compagnie du Pont de Québec. Au cours de cette période, vous êtes-vous consulté avec M. Cooper sur les questions se rattachant au projet du pont, et s'il en est ainsi, veuillez nous donner tous les éclaircissements voulus?—R. L'avant-projet du pont a été discuté à fond avec M. Cooper. Les longueurs du bras de cantilever et de la travée suspendue ont reçu son approbation, tandis que la longueur du bras d'ancrage a été déterminée par l'ingénieur en chef de la Compagnie du Pont de Québec, s'inspirant en cela des conditions locales. La longueur des panneaux, la disposition du système des âmes (web system) et les hauteurs des poutres armées furent l'objet des mêmes discussions et reçurent son approbation. M. Cooper, au début, était d'avis qu'il serait préférable d'adopter des poutres armées, in-

PARLEMENTAIRE No 154, A.D. 1908.

clinées ou déviant de la verticale (inclined from the vertical) afin que l'effet résultant du tassement (settlement) des grandes piles ne se fit pas aussi vivement sentir que si on employait des poutres verticales. Entre autres questions soulevées par M. Cooper, figure celle des montants de rives (end posts) verticaux du bras d'ancrage. On appela son attention sur le fait que les montants verticaux étaient préférables aux montants de rives inclinés; qu'ils permettaient l'emploi de détails plus simples pour les portails extrêmes et qu'en outre ils donnaient aux bras d'ancrage l'apparence d'une longueur plus prononcée que n'en offriraient les montants de rive inclinés. En octobre 1903, cette question a aussi été réglée par M. Cooper en faveur des montants de rive verticaux.

D. Dans les projets définitifs rédigés pour le pont vous êtes-vous efforcé de concevoir la meilleure structure possible ou bien étiez-vous tenu de ne pas dépasser certaines limites quant au coût définitif de la structure, et dans l'affirmative, veuillez nous dire dans quelle mesure?—R. Dans la rédaction des projets du pont, j'ai scrupuleusement suivi les devis de M. Cooper; j'ai déployé tous les efforts possibles pour réaliser les meilleurs résultats et obtenir le meilleur pont possible, sans égard au coût définitif.

D. Aviez-vous reçu des instructions précises et dans l'affirmative, de quelle source ces instructions venaient-elles et quelle était leur nature?—R. Je n'ai jamais reçu instruction de sacrifier un seul détail quelconque bien conçu, afin de ne pas dépasser le chiffre du coût prévu pour le pont.

D. Lorsqu'il intervint entre les deux compagnies des arrangements financiers de nature à vous autoriser à pousser activement les travaux au bureau de rédaction des projets, quelle est la partie de la structure qui a été le premier objet de vos études?—R. C'est le tablier qui a été l'objet des premiers calculs (1er juillet 1903); vinrent ensuite les calculs relatifs à la travée suspendue (novembre 1903 à février 1904).

D. Veuillez s'il vous plait, déposer une copie de l'épure des résistances (strain sheet) donnant les renseignements correspondants demandés antérieurement sur les autres épures des résistances, formant la base de votre projet détaillé de la structure?—R. Dans le document que je soumetts figurent les calculs relatifs à la travée principale, (pièce no. 98).

D. Les données disponibles à ce moment à l'égard des poids du bras de cantilever et de la travée suspendue étaient-elles assez exactes pour vous permettre de tracer un bon projet détaillé du bras d'ancrage?—R. A notre avis, à cette époque, les poids du bras de cantilever et de la travée suspendue avaient suffisamment d'exactitude,—ainsi qu'il résulte de l'approbation de M. Cooper—pour me permettre de dresser un projet exact du bras d'ancrage. Subséquemment, lorsque la travée suspendue et le bras du cantilever furent développés, on constata que les poids réels excédaient quelque peu ceux qui avaient servi de base aux calculs théoriques du bras d'ancrage.

D. A cette époque, nous constatons que M. Cooper suggéra d'apporter certaines modifications aux devis. Avez-vous discuté ces modifications avec M. Cooper? Quelles sont les modifications relatives aux devis primitifs de la Compagnie du Pont de Québec que vous avez suggérées à M. Cooper et quelles sont les prescriptions des devis écrits qui ont été mises au rancart, par ordre M. Cooper?—R. Le 13 mai, 1903, la Phœnix Bridge Company reçut de M. Cooper une lettre portant qu'il était disposé à voir M. P. L. Szlapka, afin de discuter les devis relatifs à la structure principale. Je rendis visite à M. Cooper le 14 mai, et il me donna des éclaircissements circonstanciés sur les charges (loading) et les unités d'efforts (unit stresses) qu'il fallait employer pour la détermination des dimensions des membres de la structure principale, M. Cooper me fit comprendre l'importance de suivre scrupuleusement ses devis, mais en même temps que je devais m'attendre à

délibérer avec lui certains détails (features) de haute importance, indépendamment des prescriptions de ces devis écrits. Comme M. Cooper proposait d'utiliser, pour certaines combinaisons de conditions, des unités d'efforts d'une intensité de 24,000 livres, soit les $\frac{3}{4}$ d'une limite moyenne d'élasticité de 32,000 livres, je mentionnai à M. Cooper le fait qu'un professeur allemand dont le nom m'échappe pour le moment, proposait d'employer une fraction de la limite d'élasticité pour les unités d'efforts dans les membrures des fermes, après avoir fait les déductions voulues pour l'irrégularité du travail d'atelier, pour les imperfections du montage, les défauts présentés par les matériaux, etc.

Je présentai à M. Cooper une table indiquant les plus grandes vitesses du vent enregistrées aux différentes stations météorologiques du gouvernement des Etats-Unis, de 1883 à 1893, afin qu'il pût consulter ces indications, en discutant la question des pressions du vent. Je n'ai pas suggéré de modifications aux devis de la Compagnie du Pont de Québec. Après avoir appris de la bouche même de M. Cooper la nature précise de ses désirs au sujet des charges (loading) et des unités d'efforts, nous commençames les calculs relatifs au système de platelage (floor system), suivis des calculs relatifs aux 675 pieds de travée suspendue.

D. Veuillez déposer copie de tous les modifications apportées aux devis de la Compagnie du Pont de Québec, qui ont été approuvées par M. Cooper, modifications dont on s'est réellement servi et auxquelles on a adhéré au cours de l'élaboration des dessins et projets d'étude du pont, pour les charges (loading), les unités d'efforts (unit stresses), la qualité des matériaux et l'exécution de l'ouvrage (workmanship)?—R. Un exemplaire des devis de la Compagnie du Pont de Québec (pièce no. 99) un exemplaire des modifications de ces devis préparés par M. Cooper (pièce no. 100) et un exemplaire des devis de M. Cooper relativement à l'exécution du travail (pièce 101-102) sont annexés. Ces trois devis ainsi que les instructions de nature verbale données de temps à autre et dont il a été question dans la réponse précédente, forment une série complète de règles à suivre dans la rédaction des projets et dans la construction du pont.

D. Avez-vous pleinement approuvé toutes les modifications apportées aux devis, tenant compte du fait que vous vouliez construire un pont aussi parfait que possible?—R. Les modifications apportées aux devis par M. Cooper n'étaient pas soumises à mon approbation.

D. Veuillez nous retracer la condition précise du travail de rédaction des projets d'étude et nous dire quels projets définitifs détaillés avaient été complétés et approuvés par M. Cooper jusqu'au 1er octobre, 1904?—R. L'épure des résistances pour la travée suspendue a été approuvée par M. Cooper, en juin, 1904.

L'épure des résistances pour le bras d'ancrage a été approuvée par M. Cooper, en juin, 1904.

Le dessin détaillé général pour la travée suspendue a été approuvé par M. Cooper, en mai, 1904.

Tous les dessins-types des nœuds de panneaux supérieurs et inférieurs ont été préparés et approuvés par M. Cooper, en mai, 1904.

Les poutrelles et les longrines du platelage furent approuvées par M. Cooper, en juillet, 1904.

Les dessins d'atelier de deux panneaux extrêmes furent approuvés en août 1904.

D. A cette date, aviez-vous complété les diagrammes des efforts pour le bras de console ou la travée suspendue et aviez-vous rédigé le projet de la grande grue de montage?—R. L'épure des résistances pour la travée suspendue fut complétée, en février, 1904.

PARLEMENTAIRE No 154, A.D. 1908.

L'épuration des résistances pour le bras de cantilever fut terminée, en décembre, 1904.

Le dessin de la grue principale a été tracé, en avril, 1904.

D. A quelle date avez-vous complété l'épuration des résistances pour le bras de cantilever; à quelle date avez-vous complété l'épuration des résistances pour la travée suspendue; à quelle date avez-vous terminé le projet de la grue de montage?—R. Voir la réponse apportée à la question précédente.

D. Antérieurement au mois d'octobre 1904, vous aviez complété, paraît-il, les dessins du bras d'ancrage et nombre de projets détaillés avaient reçu l'approbation de M. Cooper. Quelle était la condition du projet d'étude du bras de cantilever, à cette date, le 1er octobre, 1904?—R. On avait fait le calcul des efforts (stressés) dans le bras du cantilever, sauf les calculs relatifs aux efforts de construction (erection stresses).

D. Quelle pratique aviez-vous adoptée relativement aux ordres donnés à l'atelier pour le commencement des travaux? Attendiez-vous toujours l'approbation de M. Cooper, avant de commencer la construction d'un ouvrage quelconque?—R. Dès que les dessins d'atelier étaient complétés dans la chambre des dessins et approuvés par M. Cooper, ils étaient placés dans les ateliers; quelquefois nous n'attendions pas l'approbation de M. Cooper, comme l'a parfaitement expliqué M. Deans.

D. A-t-on commencé les travaux de construction aux ateliers, ou a-t-on fait la commande de matériaux, avant d'avoir obtenu l'approbation des plans par M. Cooper, et dans le cas affirmatif, dites-nous ce qu'on a fait ou quels matériaux on a commandés et pourquoi on a suivi cette ligne de conduite?—R. Afin d'assurer l'exécution ininterrompue des ouvrages à l'atelier et au chantier, on plaçait dans les ateliers des listes de matériaux et de dessins d'atelier, quelquefois avant l'approbation des plans par M. Cooper et cela aux risques de la Phoenix Bridge Company, ainsi que l'a parfaitement expliqué M. Deans.

D. A-t-on commencé les travaux de construction à l'atelier ou a-t-on fait la commande de matériaux, avant que le ministère des chemins de fer et des canaux eût approuvé les projets, et dans l'affirmative, veuillez donner des détails et dire pourquoi on a suivi cette pratique?—R. Pour la même raison, on a fait la commande de matériaux et on a commencé les travaux d'atelier, dans certaines circonstances, avant que le ministère des chemins de fer et des canaux eût approuvé les projets.

D. A vos yeux, l'approbation des projets par le ministère des chemins de fer et des canaux était-elle une condition préalable à la fabrication du pont?—R. Non.

D. Veuillez nous dire à quelle date on a commencé la fabrication de chacune des sections de plates-bandes inférieures du bras d'ancrage?—R. Voici les dates relatives au parachèvement des plates-bandes aux ateliers:

- No. 1.—Octobre 19—Octobre 20, 1904.
- No. 2.—Octobre 24—Octobre 27, 1904.
- No. 3.—Novembre 3—Novembre 5, 1904.
- No. 4.—Novembre 12—Novembre 14, 1904.
- No. 5.—Novembre 25—Novembre 26, 1904.
- No. 6.—Décembre 3—Décembre 6, 1904.
- No. 7.—Décembre 13—Décembre 17, 1904.
- No. 8.—Décembre 24—Décembre 31, 1904.
- No. 9.—Janvier 7—Janvier 16, 1905.
- No. 10.—Janvier 18—Janvier 19, 1905.
- No. 11.—Juin 3—Juin 10, 1905.

D. A votre avis, les unités d'efforts employés dans le calcul du bras d'ancrage, ainsi que déterminés dans les devis révisés de M. Cooper, attei-

gnaient-elles l'extrême limite de l'économie dans le dessin et de la sécurité dans la structure?—R. Oui.

D. En donnant le développement définitif à l'épure des résistances pour le bras de console et la travée suspendue, avez-vous constaté que les pesanteurs qui en résultaient, excédaient celles prévues dans les calculs relatifs au bras d'ancrage?—R. Oui.

D. Ce surcroît de poids tendait-il à augmenter les efforts dans le bras d'ancrage?—R. Oui.

D. Le projet d'étude détaillé du bras d'ancrage a-t-il été modifié, de manière à répondre à ce surcroît d'efforts?—R. Non.

D. A-t-on augmenté les unités d'efforts dans les membres du bras d'ancrage au-delà des prescriptions des devis en question?—R. Les poids de la travée suspendue à l'extrémité du bras de cantilever, adoptés dans les premiers calculs théoriques des efforts pour le bras d'ancrage étaient d'un chiffre inférieur aux poids obtenus en définitive; par conséquent, les efforts développés dans le bras d'ancrage, par suite de ce surcroît de pesanteurs, furent augmentés, le bras d'ancrage ayant été construit sur les entrefaîtes.

D. Veuillez déposer une épure des résistances du bras d'ancrage donnant les détails des modifications apportées aux unités d'efforts?—R. Cette épure est annexée (pièce No 102).

D. À votre avis, ces augmentations des unités d'efforts dépassaient-elles le coefficient de sécurité?—R. Oui.

D. Pourquoi n'a-t-on pas fait une étude approfondie et détaillée de tout le projet du pont dans son ensemble, avant le commencement des travaux d'atelier?—R. Cela n'était pas réalisable. L'expérience acquise d'une façon générale nous autorisait à nous mettre à l'œuvre tout en économisant un temps précieux et la limite du délai s'opposait à pareille disposition. Nous avons suivi la ligne de conduite ordinaire en pareilles circonstances.

D. En vue des dimensions insolites de cette structure, était-ce bien là l'attitude qu'il convenait d'adopter ou bien avez-vous suivi la pratique ordinaire consacrée jusque là dans la construction des ponts?—R. Nous avons suivi la règle ordinaire qui s'impose invariablement, indépendamment des dimensions exceptionnelles de cette structure.

D. Quelles instructions avez-vous suivies en prenant pareille attitude et quelle était la nature de ces instructions?—R. J'ai reçu mes instructions de M. Wm H. Reeves, surintendant général et de M. John Sterling Deans, ingénieur en chef de la Phoenix Bridge Company et en voici la teneur: remettre aux ateliers tous les projets d'atelier, dès qu'ils sont approuvés et disposer de façon générale le travail du bureau, de manière à assurer un travail ininterrompu sur le pont, aux ateliers et au chantier.

D. Vos relations avec M. Cooper ont-elles été d'une nature parfaitement cordiale, durant toute la période consacrée à la rédaction des projets et au montage du pont de Québec?—R. Oui.

D. L'avez-vous spontanément consulté sur toutes les questions?—R. Oui.

D. La critique que M. Cooper a faite des projets et des dessins de ces projets était-elle bien celle que vous étiez en lieu d'attendre d'un ingénieur de son expérience et de son habileté?—R. Oui.

D. M. Cooper était-il au fait des conditions précises du projet d'étude, le 1er octobre 1904, époque à laquelle il avait approuvé le projet d'une grande partie du bras d'ancrage et savait-il qu'on n'avait pas confectionné les épures des résistances pour le bras de console?—R. Oui.

D. A-t-il approuvé vos calculs théoriques des pesanteurs pour les projets d'étude du bras d'ancrage et dans l'affirmative, nous désirons que vous établissiez le fait?—R. Puisqu'il a fait un examen approfondi des formules des efforts (stress sheets) et qu'il les a définitivement approuvées dans tous les détails, M. Cooper a certainement par là même approuvé tous les principaux détails de nos plans, par conséquent, il a également approuvé nos résultantes de charge morte (assumed dead load).

PARLEMENTAIRE No 154, A.D. 1908.

D. M. Cooper s'est-il plaint à vous, à certains moments, du surcroît de pesanteurs de la structure et avec quel résultat.—R. Non.

D. A-t-il ordonné de faire de nouveaux calculs, ou à votre connaissance, en a-t-il fait lui-même?—R. M. Cooper n'a pas ordonné de nouveaux calculs. Sachant, toutefois, que les poids admis dans nos calculs théoriques dépassaient les poids réels d'expédition (shipping weights) comme ses inspecteurs l'en avaient informé, il fit sans doute de nouveaux calculs, car un jour, au cours de l'année 1906, il me fit la remarque que "c'était là quantité tout à fait négligeable."

D. M. Cooper vous a-t-il donné à entendre, à un moment quelconque, que le coût du pont ne devait pas dépasser une certaine limite ou bien s'est-il plaint, à un moment quelconque, du surcroît de dépenses?—R. Jamais.

D. Sur quoi M. Cooper s'appuyait-il pour se plaindre de l'augmentation des pesanteurs?—R. M. Cooper ne s'est jamais plaint à moi de l'augmentation des pesanteurs.

D. D'après votre connaissance de M. Cooper, aurait-il, à votre avis prêté sa coopération à une oeuvre de nature inférieure à un égard quelconque, sans soulever des objections sur les points qui lui semblaient de valeur médiocre ou insuffisants?—R. Je ne saurais faire pareille supposition, un seul instant; car à mes yeux, M. Cooper est la personnification même de l'ingénieur habile et consciencieux.

D. Quelles modifications M. Cooper a-t-il suggéré d'apporter au projet d'étude général ou aux détails et ces modifications ont-elles donné plus de prix à la structure ou bien en ont-elles atténué la valeur?—R. M. Cooper a formulé, entre autres, les propositions que voici :

1. Disposer l'ancrage du contreventement (wind bent) sur les piles d'ancrage de façon à ce que les boulons d'ancrage résistent seulement aux efforts de cisaillement développés par le vent (wind shear) tandis que les efforts de traction de bas en haut (upward pull) seront transmis à la pile d'ancrage uniquement par les barres d'ancrage.—Adopté.

2. Modifier le frottement dû au ventement latéral (lateral wind pressure) et aux variations atmosphériques) entre les pièces extrêmes de tablier, du bras d'ancrage et la barre supérieure du contreventement, de manière à substituer au frottement de glissement le frottement de roulement (from sliding to rolling friction).—Adopté.

3. Disposer la dilatation (expansion) du système de platelage de manière qu'il ne se produise pas de flexion excessive dans les poutrelles du tablier.—Adopté.

4. Disposer la dilatation entre la travée suspendue et le bras de console, aux deux extrémités, et non pas à une seule extrémité, ainsi que proposé par la Phoenix Bridge Company.—Adopté, mais, à mon avis cette disposition n'était pas un perfectionnement.

5. Disposer le groupement (packing) des barres à œil dans la plate-bande supérieure des bras d'ancrage, ainsi qu'indiqué dans les deux croquis de M. Cooper.—Non adopté.

Le personnel du service des ingénieurs a jugé ce groupement absolument défectueux. Le groupement de la Phoenix Bridge Company a été adopté avec de fort légères modifications suggérées par M. Cooper.

6. Établir un dispositif de traction en bois entre la travée suspendue et les bras de console, ainsi qu'indiqué sur le croquis de M. Cooper.—Non adopté, comme ne cadrant pas avec le type supérieur adopté pour le reste des détails du pont. M. Cooper suggéra l'adoption de ce dispositif en bois, vu qu'un ouvrier de la voie pourrait facilement l'actionner et veiller aux réfections au besoin. Ne voulant pas critiquer moi-même le projet de M. Cooper, j'observai que les ingénieurs pourraient le critiquer, ce à quoi il répondit : "Il n'y a personne qui soit autorisé à nous critiquer."

7. Modifier l'entretoisement latéral du système de platelage, ainsi qu'indi-

qué dans la lettre de M. Cooper.—Non adopté, comme étant inférieur au projet d'étude de la Phoenix Bridge Company.

D. Dans l'élaboration du projet d'étude, avez-vous pressé et accéléré la marche des travaux, ou bien à ce moment, à votre avis, avez-vous eu amplement le temps de faire toutes les recherches nécessaires afin de rendre les plans aussi parfaits que possible?—R. Nous avions un surcroît de besogne au bureau, mais nous n'avons jamais sacrifié la perfection des projets aux besoins des ateliers et du chantier. A mon avis, nous avons amplement de temps et de facilité pour faire toutes les études nécessaires.

D. Pourriez-vous affirmer, de science certaine, que M. Cooper a fait un examen critique de tous les projets qui lui ont été soumis? Nous tenons à obtenir votre avis sincère sur ce point : lorsque vous receviez un plan revêtu de l'approbation de M. Cooper, étiez-vous convaincu que ce projet avait été soumis à une analyse aussi scrupuleuse et minutieuse que possible?—D. D'après mes observations personnelles, je suis convaincu que tous les projets ont été soigneusement examinés au bureau de M. Cooper, soit par M. Cooper personnellement, soit par son habile auxiliaire; ce dernier, rendant compte à M. Cooper de toutes les questions d'importance. Le fait que l'ajustement défectueux de certains assemblages de peu d'importance n'a pas échappé à l'attention du bureau de M. Cooper, atteste les soins minutieux et scrupuleux apportés dans l'étude des plans.

D. Aviez-vous pleinement confiance en M. Cooper comme ingénieur consultant, et lorsqu'il s'agissait quelque doute dans votre esprit, étiez-vous convaincu qu'une consultation avec M. Cooper faciliterait d'une manière sensible la solution des difficultés sur des points prêtant à certains doutes?—R. Oui.

D. Durant l'élaboration des dessins du pont et durant sa construction, avez-vous consulté M. Cooper sur des questions comme celles signalées dans la demande précédente et ces consultations vous ont-elles sensiblement facilité votre tâche, dans la rédaction du projet d'étude? Si vous pouvez nous donner des détails, veuillez les faire?—R. Considérant M. Cooper comme un des ingénieurs de ponts les plus habiles et les plus autorisés du pays, j'ai discuté à fond avec lui les principaux détails du pont. Nous recherchions et savions apprécier son avis et ses lumières.

D. Le projet d'étude des pièces travaillant à la compression a-t-il été l'objet d'une discussion approfondie entre vous et M. Cooper, surtout à l'égard des plates-bandes inférieures, et, dans l'affirmative, veuillez préciser tous les points qui ont fait l'objet d'une discussion spéciale relativement à ces membrures et quelles sont les circonstances qui ont provoqué la discussion sur les détails de ces pièces?—R. Après que les premières sections des plates-bandes inférieures des bras d'ancrage eurent été construites aux ateliers, M. Reeves, le président de la Phoenix Bridge Company, remarqua dans notre bureau d'ingénieurs que les treillis des plates-bandes semblaient trop faibles et qu'ils étaient exposés à subir des avaries ou des dommages au cours de la manutention dans les ateliers ou au cours du transport au lieu de destination. Je répondis que les treillis de toute dimension pourraient recevoir des avaries et même être ruinés, si on faisait la manutention avec négligence dans l'atelier ou au cours du transport. Je rendis compte de cette conversation à M. Cooper. Il répondit qu'en faisant la vérification des plans, il avait étudié la question de la force des treillis et que "tout était parfait". (we had it all right".)

D. Avez-vous été dans l'impuissance de consulter M. Cooper, à un moment quelconque, par suite de son état de santé?—R. Non.

D. Combien avez-vous fait de voyages à New-York pour consulter M. Cooper? Combien de voyages M. Cooper a-t-il faits à Phoenixville?—R. Je rendais visite à M. Cooper environ une fois par mois. M. Cooper a fait deux visites à Phoenixville, pendant toute la durée de la période d'étude et de la construction du pont.

D. M. Cooper savait-il qu'on avait l'intention d'utiliser la grande grue

PARLEMENTAIRE No 154, A.D. 1908.

pour les besoins du montage, jusqu'au centre même de la travée suspendue et dans l'affirmative, sous quelle forme lui a-t-on communiqué ce renseignement et savait-il que dans tous les calculs relatifs aux travées, la grande grue se trouvait au centre de la travée suspendue ?—R. M. Cooper savait que nous avions l'intention d'utiliser la grande grue pour les besoins du montage, jusqu'au centre de la travée suspendue et cela, il l'a appris au cours de conversations avec moi et en outre par le fait qu'il a approuvé les unités d'efforts (unit stresses) résultant du montage basé sur l'emploi de la grande grue sur la travée centrale.

D. Voudriez-vous déposer un diagramme des efforts en utilisant comme données pour l'effort de charge morte (dead load stress) les pesanteurs réelles d'expédition des matériaux construits ainsi que les charges convergentes des panneaux (concentrated panel loads) et autres renseignements nécessaires, comme pour les autres formules des efforts ? Indiquez *en rouge* sur cette formule des efforts (stress sheet) les sections nettes de chaque membrure telles que construites et indiquez en noir ces sections, telles que prescrites par les efforts prévus au devis sur lequel était basé votre travail et donnez-nous une vue d'ensemble de la comparaison des résultats ?—R. (Pièce annexée No 104.)

D. Quand, pour la première fois, avez-vous reçu le renseignement qui vous a mis en lieu de supposer qu'une membrure du pont donnait signe de fatigue ? —R. C'est lorsque M. Birks, dans son rapport, du 29 août appela mon attention sur la déflexion de la plate-bande 9L, bras d'ancrage sud, et dans ce rapport figurait un croquis de cette plate-bande.

D. Pourquoi n'a-t-on pas mis à l'étude et exécuté avec la diligence voulue les réfections aux assemblages 7-L et 8-L, bras de cantilever ?—R. Les projets de réfection ont été mis à l'étude sans retard et soumis à l'approbation de M. Cooper. Nous attendions sa décision, lorsque le pont s'est écroulé.

D. Durant la période de construction de l'ouvrage aux ateliers, vous êtes-vous généralement tenu bien au courant des travaux ? Avez-vous fait un examen spécial des pièces importantes, avant leur départ de l'atelier ? Pouvez-vous affirmer que les membrures 9-L, bras d'ancrage et 9-R et 8-R, bras de cantilever, étaient en parfait état à leur départ de Phoenixville et s'il en était ainsi, à quoi attribuez-vous la déformation survenue plus tard dans ces membrures ?—Je me tenais généralement au courant de la construction de l'ouvrage. J'ai fait un soigneux examen du nombre de pièces importantes avant leur départ des ateliers. Je ne saurais dire toutefois dans quelle condition se trouvaient la plate-bande 9-L, bras d'ancrage sud, et 9-R et 8-R, bras de cantilever, à leur départ des ateliers. Je ne saurais me prononcer sur la cause de la déformation de ces membrures.

D. Voudriez-vous produire un formule des efforts et y indiquer toutes les unités d'efforts existant dans le pont, immédiatement avant l'accident du 29 août ? —R. Pièce annexée (pièce No 105).

D. Dans l'hypothèse où le pont aurait été parachevé avec succès, quelle eût été l'unité d'efforts dans la membrure 9-L, bras d'ancrage ?—R. 21,200 livres de charge de travail (working stress) y compris la charge permanente, la charge mobile et la neige.

D. A votre avis, quelle était la partie la plus faible de la structure, d'abord, durant la période du montage et deuxièmement, après le parachèvement du montage ?—R. C'était les membres du pont travaillant à la compression.

D. Où, à votre avis, la rupture initiale a-t-elle eu lieu ? Veuillez nous exprimer votre avis sur ce qui a suivi l'effondrement de la structure ?—R. Il semble légitime de supposer qu'après l'écroulement, le centre de gravité de la masse supérieure de l'ossature métallique devrait être du côté de l'axe du pont où s'est produit la rupture initiale d'un membre important de l'armature principale. L'existence de cette condition dans les membrures supérieures indique clairement que la section 9 de la plate-bande Est du bras d'ancrage sud, a

ployé la première, entraînant après elle la plate-bande Ouest, section 9. Les deux maîtres-sabots ont été repoussés violemment de leurs piedestaux vers la pile d'ancrage sud par une force horizontale sans contrepoids, sur la maîtresse pile. Cette condition a été créée par la destruction des plates-bandes, bras d'ancrage, et par le dégagement de la composante horizontale de la plate-bande 10, bras de cantilever.

D. A votre avis, pourquoi les plates-bandes 9-L, du bras d'ancrage ont-elles fléchi sous une unité d'efforts de 18,000 livres, alors que d'après les calculs, elles devaient résister à une unité d'efforts bien plus intense?—R. Les principales sections offrant une résistance suffisante aux efforts existants ce jour-là, de deux choses l'une : ou bien les parties de détails unissant les quatre nervures ont cédé, ou bien les nervures individuellement ont flambé (buckled) ou bien l'un et l'autre fait se sont produits.

D. En traçant le dessin des membres de compression, avez-vous épuisé toutes les sources connues de renseignements et les a-t-on tracés, après avoir étudié à fond toutes les données utilisables à cet égard?—R. Oui, il n'existait pas de précédent pour le projet d'étude de membres de compression de dimensions aussi gigantesques. Les épreuves faites sur des pièces de petites dimensions ne fournissent pas de renseignements applicables à des pièces de dimensions bien supérieures.

D. Quel était le membre comprimé de plus grandes dimensions dont vous aviez fait le tracé antérieurement, et quelles unités d'efforts aviez-vous adoptées?—R. Le plus fort membre de compression dont j'eusse tracé le dessin avait 240° et l'unité d'effort était de 14,000 livres.

D. L'emploi de ces unités d'efforts de grande intensité demande-t-il pour la fabrication de la structure un travail mécanique d'ordre supérieur à celui demandé pour l'exécution d'un ouvrage calculé pour des unités de résistances inférieures?—R. Oui.

D. A cet égard quelle serait, à votre avis, la limite autorisée dans la variation de longueur de nervures comprenant une section de plate-bande inférieure?—R. La limite serait de un soixante-quatrième pouce (1-64").

D. Cette variation a-t-elle été dépassée en quelques circonstances, au cours de la construction des plates-bandes inférieures?—R. Pas à ma connaissance.

D. La qualité des ouvrages d'atelier a-t-elle pleinement conquis votre approbation?—R. Oui.

D. A la lumière des récents événements, avez-vous changé d'avis sur la valeur des données utilisables pour un bon projet d'étude de pièces de grandes dimensions travaillant à la compression? Dans l'affirmative, voudriez-vous nous donner des explications circonstanciées?—R. Il n'existe pas de théorie infaillible et on n'a pas enregistré de résultats d'épreuves importantes faites sur des pièces comprimées, en ce qui concerne les détails de ces pièces de grandes dimensions. Il n'existe pas de données indiquant clairement si les treillis seuls sont suffisants pour relier complètement deux ou plusieurs nervures en une unité de la rigidité voulue. Il existe sans doute une limite pour les hauteurs des pièces comprimées, alors qu'on peut se servir uniquement de treillis et lorsque, sur l'axe des nervures, en sus des poutres à treillis, il faut ajouter une poutre à âme pleine, (plate girder) horizontale et continue. Nous ne possédons pas de données indiquant la valeur supérieure des couvre-joints de dessus et de dessous (top and bottom cover plates) comparativement aux treillis de fortes dimensions et nous ignorons également dans quelle circonstance il fut utiliser, en sus des couvre-joints de dessus et de dessous, sur l'axe des nervures, les poutres à âme pleine que je viens de mentionner. C'est au moyen d'épreuves répétées qu'on peut éliminer tout doute sur ces importants détails de construction des grandes pièces travaillant à la compression ; car les arguments puisés dans les recherches théoriques reposent sur des bases plus ou moins hypothétiques. C'est au corps des ingénieurs qu'incombe le devoir de se livrer à de multiples épreuves, en vue d'établir les règles à suivre dans les projets d'étude des pièces

PARLEMENTAIRE No 154, A.D. 1908.

comprimées de fortes dimensions, afin de mettre au rancart ou bien pour corroborer les théories en vogue.

D. Similairement, avez-vous changé d'avis à l'égard de l'emploi de hautes unités de résistance, (high unit stresses) soit en tension, soit en compression ? Dans l'affirmative, voudriez-vous donner tous les développements voulus ?—

R. Non ; on peut se servir de hautes unités de résistance dans les projets d'étude, si les membres en tension ou en compression (in tension or compression) ont des dimensions établies par des règles reposant sur des épreuves réelles. Mais dans les conditions actuelles, je n'autoriserais pas l'emploi d'unités de résistance aussi extrêmes. (unit stresses)

D. En faisant l'assemblage (splicing) des grandes pièces travaillant à la compression, la surface des plaques munies de couvre-joints (spliced plates) suffirait-elle, à votre avis, si elles représentaient 15 à 20 p. 100 de la superficie de la pièce ?—R. Oui.

D. A votre avis, un assemblage devant recevoir 60 p.c. de boulons est-il convenablement boulonné, si on emploie 30 p. 100 de boulons et 30 p. 100 de mandrins (drift pins) ?—R. Oui.

D. L'action du bras d'ancrage, pendant le montage, a-t-elle répondu à vos prévisions basées sur les calculs antérieurs ou bien s'est-il comporté d'une manière imprévue ? Veuillez déposer un état ou un graphique indiquant les coins de support, ainsi que les instructions données à l'égard de ces mouvements et le moment où chaque panneau s'est dégagé ?—R. Le bras d'ancrage, au cours du montage, a travaillé en général, conformément aux prévisions. En égard à la hauteur des échafauds (160 pieds), les fondations des échafauds en bois reposant sur le sol naturel, les variations observées au chantier comparative-ment aux calculs de bureau sont chose négligeable. Pièces annexées (Pièce No 105 A.)

D. Au cours des travaux de montage, a-t-on signalé à votre attention quelques faits indiquant une erreur quelconque de calcul ? Dans l'affirmative, veuillez nous donner la description ?—R. On ne m'a rien signalé.

D. Veuillez nous relater avec toute la concision possible l'historique du développement du système des barres à oeils dans le pont, en indiquant les épreuves effectuées, l'auteur de la proposition et les résultats généraux obtenus ? Voudriez-vous produire des exemplaires des calques des têtes de barres-oeillets soumises à l'épreuve ? A-t-on fait d'autres essais sur des pièces de pleine grandeur et dans l'affirmative, donnez les détails ?—R. En traçant le premier projet du pont, en 1897 et en 1898, je demeurai convaincu qu'il fallait employer de fortes barres-oeillets. Afin d'en diminuer le nombre et réduire ainsi au minimum le nombre d'erreurs qui pourraient se produire dans la perforation, et en outre, pour obtenir de plus courtes chevilles, nous mîmes à l'étude l'emploi de barres de 15 pouces et de 16 pouces de largeur, de 2 pouces d'épaisseur au plus, des barres plus épaisses se prêtant moins facilement à l'expérimentation. Ce dernier détail était d'une importance capitale et m'était parfaitement connu, depuis que j'avais appris les résultats fort peu concluants des épreuves faites dans notre grand appareil d'expérimentation (testing machine) pour toutes les compagnies de ponts, aux Etats-Unis, sur des barres de plus de 2 pouces d'épaisseur. A différentes reprises, les fonctionnaires de la compagnie m'ont prié de bien veiller à une chose, quand il s'agirait de déterminer les dimensions des barres à oeils : c'est de leur donner, autant que faire se peut, moins de 2 pouces d'épaisseur, à moins qu'il ne fût nécessaire de leur donner davantage dans des circonstances exceptionnelles, afin de surmonter les difficultés rencontrées dans la disposition des barres à oeils et des chevilles. Pour notre propre gouverne, dès 1900, nous fîmes des préparatifs en vue de mettre à l'épreuve des barres à oeils de 15x2 pouces—dix de ces barres, 15x2 pouces, d'environ 15 pieds de longueur, avaient été fabriquées et éprouvées, avec d'excellents résultats, en 1901—pour démontrer qu'on peut forger avec succès des barres de cette dimension, et qu'on peut obtenir des résultats sur lesquels on peut faire fond.

En juillet, 1904 et avril 1907, soixante-treize épreuves eurent lieu sur des barres à œils de pleine grandeur, 10x15 pouces, ainsi que prescrit par les devis et ordonné par M. Cooper.

Afin de constater la nature des efforts (stresses) et des fatigues (strains) en résultant pour le métal des œils, ces derniers étaient divisés par des lignes parallèles à l'axe longitudinal des barres et par des lignes à angle droit avec les premières, en carrés avec côtés de 2 pouces.

Ces lignes, dans leur nouvelle position après les épreuves, furent l'objet d'un minutieux examen et les renseignements ainsi obtenus furent utilisés dans la rédaction du plan d'étude relatif aux dimensions et à la conformation des œils de barres. Ce sont les seules épreuves effectuées sur des pièces de pleine grandeur.

D. Avez-vous visité l'emplacement du pont, au cours du montage, et voudriez-vous bien nous donner les dates de ces visites? Veuillez déposer l'exemplaire de votre journal quotidien personnel, embrassant les opérations du pont de Québec?—R. Je visitai le pont, en mai, 1901; en juin, 1905; en juin 1906 et août 1907. Copie de mon journal quotidien personnel annexé (pièce No 106.)

D. Avez-vous fait personnellement l'examen des plates-bandes 7-L et 8-L du bras de console dans la structure? Avez-vous examiné personnellement quelques plates-bandes après le montage? A quelles dates et avec quels résultats?—R. Non.

D. Quels efforts avez-vous classifiés comme efforts secondaires (secondary stresses) et quels efforts secondaires avez-vous tolérés dans votre projet d'étude et comment avez-vous fait ce calcul?—R. Les efforts secondaires résultant de la position obligatoire des membrures dans la structure ont été l'objet de notre étude; mais il n'a pas été accordé de compensation pour ces efforts.

1° Dans les poutrelles de tablier, en raison du fléchissement provoqué par les longrines de chemin de fer durant la modification des longueurs de panneaux des fermes. Nulle compensation accordée, conformément aux instructions de M. Cooper.

2° Dans les barres à œils, par suite du fléchissement provoqué par la déviation des barres de l'axe longitudinal du pont. Nulle compensation accordée, conformément aux instructions de M. Cooper.

3° Dans les montants verticaux de rive, de la travée suspendue, par suite des variations de température. Quantité absolument négligeable.

D. M. Cooper a déclaré qu'à son avis, on aurait réussi à empêcher l'écrasement du pont, en employant en temps utile des blocs de bois (timber blocking) dans les plates-bandes et les contre-fiches ainsi que des boulons entre les plates-bandes; quel est votre avis?—R. A mon avis, on n'aurait pas réussi par ce moyen à empêcher l'écrasement du pont.

D. Dans le pont tel que construit a-t-on tenu compte des combinaisons des pressions du vent et des charges produisant des unités d'efforts (unit stresses) dépassant les unités autorisées par les devis qui vous servaient de guide dans vos travaux et vous imposaient certaines limites? Donnez les détails sur chaque membrure ainsi intéressée?—R. Les combinaisons de pressions du vent et de charge, dans l'hypothèse d'une augmentation de charge de 50 pour 100, produisent les unités d'efforts suivantes:

Bras de cantilever:—

| | |
|------------------|--------|
| Plate-bande 7... | 25,600 |
| Plate-bande 8... | 25,900 |
| Plate-bande 9... | 26,800 |
| Plate-bande 10.. | 26,400 |

D. Ces unités de résistance ont-elles été approuvées par M. Cooper?—R. Oui.

D. A votre avis, cette méthode a-t-elle influé sur la stabilité de la structure,

PARLEMENTAIRE No 154, A.D. 1908.

de quelle manière et jusqu'à quel degré ?—R. Les combinaisons de pressions de vent et de charge étant improbables, et pour ainsi dire impossibles, les hautes unités de résistance données ci-haut n'ont pas influé sur la valeur (efficiency) du pont.

D. Veuillez déposer les croquis des deux grues et indiquer leurs charges, les pesanteurs et les concentrations maxima de charges ?—R. Croquis de la grande grue et de la petite grue ci-annexés (pièce No 107).

D. Quand a-t-on décidé d'employer la petite grue et pourquoi a-t-on modifié le système de montage (system of erection) ? Qui a suggéré ce changement ici et l'avez-vous approuvé ?—R. Afin de commencer le montage du bras d'ancrage nord, au commencement du printemps de 1908, il a fallu transporter la grande grue de la rive sud et en faire le montage du côté nord, à l'automne de 1907, avant qu'il devint possible de parachever le montage de toute la moitié sud de la travée centrale. Par conséquent, il fallut se procurer une autre grue pour le montage de la moitié sud de la travée suspendue ; et comme cet appareil n'avait qu'un quart des dimensions de la grande grue, on réalisa ainsi une importante économie de métal dans la travée suspendue.

C'est la Phoenix Bridge Company qui la première suggéra l'utilisation de cette petite grue et la chose fut définitivement décidée vers le mois de janvier, 1906, avec ma pleine approbation. Le plan primitif de montage visait l'emploi de la grande grue jusqu'au centre de la travée suspendue ; on calcula les efforts de construction (erection stresses) dans les bras de cantilever et on déterminina les dimensions en conséquence. L'épuration des résistances du bras de console indiquant les dimensions basées sur les efforts de construction, (erection stresses), pour la condition ci-haut indiquée, reçut l'approbation de M. Cooper.

D. Veuillez déposer une formule des efforts (stress sheet) indiquant les efforts de construction (erection stresses) seulement—dans l'hypothèse où la grande grue serait utilisée au centre de la travée suspendue. La modification apportée aux grues a-t-elle eu pour effet de réduire les efforts et dans quelle mesure ?—R. Les efforts de construction développés par la grande grue sont indiqués (pièce No 108) ; les efforts développés dans la travée suspendue par la petite grue, n'atteignaient qu'environ 25 pour 100 des 33 pour 100 d'efforts résultant de la grande grue.

D. Quels calculs avez-vous effectués, le 29 août, relativement à 9-L du bras d'ancrage ? Si vous avez arrêté une conclusion quelconque, veuillez nous en faire connaître la nature ?—R. Sachant que chaque partie du pont avait été l'objet des plus soigneux calculs, quant à sa force ; que les résultats de ces calculs avaient été contrôlés et comparés au moins trois fois, au bureau de la Phoenix Bridge Company ; qu'ils avaient ensuite été transmis à l'ingénieur consultant, pour approbation, après les avoir comparés avec ses propres calculs et qu'il leur avait donné sa pleine et entière approbation ; sachant en outre que les projets d'ateliers avaient été dressés, sous ma surveillance spéciale, par un groupe d'ingénieurs et de dessinateurs d'une habileté reconnue ; que ces plans avaient été l'objet de plusieurs remaniements, qu'ils avaient été transmis à l'ingénieur consultant, pour étude et approbation et qu'il les avait approuvés ; sachant, en outre, que chaque partie du pont avait été construite en parfaite conformité de ces plans ; sachant aussi que le montage était soigneusement conduit, en parfaite conformité des plans dressés par le service des ingénieurs—connaissant, dis-je, tous ces faits, force m'était de conclure que, le 29 août, 1907, le pont était dans un état de parfaite sécurité et que nulle partie de la structure ne pouvait manifester le moindre signe de faiblesse provoqué par la fatigue, d'autant plus que les efforts développés ce jour-là, dans les membrures des fermes (truss members) par les charges du pont n'atteignaient que les trois quarts des efforts que le pont, d'après les calculs, pouvait supporter avec une parfaite sécurité, après son entier parachèvement.

Il m'était impossible de croire que le pont fléchissait ou que l'étendue de la déflexion ou de la courbure (amount of curvatura) dans la plate-bande 9-L

était telle qu'on le disait. Notre ingénieur ordinaire, M. Birks, affirmant, le 29 août, au téléphone que les treillis ne manifestaient aucune déformation, que tous les rivets étaient serrés, que nulle partie de la semelle ne trahissait de fatigue, je fus confirmé davantage dans l'opinion que cette membrure était dans son état normal. Je fis quelques calculs approximatifs à l'égard de cette plate-bande, me servant d'une charge axiale (axial stress) de 14,000 livres et d'une flexion ou courbure moyenne (curvature) de $1\frac{1}{2}''$ pour les quatre nervures, et je constatai que, même avec cette déflexion improbable, la plate-bande ne se trouvait pas dans une situation dangereuse.

D. La limite d'élasticité (elastic limit) déterminée par l'épreuve faite sur les éprouvettes ordinaires a-t-elle un rapport direct avec les épreuves de tôles de pleine grandeur et quel est ce rapport ? A-t-on fait des essais suffisants pour parfaitement établir ce point ?—R. Les épreuves faites sur les éprouvettes prélevées sur les matériaux de barres-oeillets (eye bar material) indiquent généralement une limite d'élasticité supérieure de 10 à 15 pour 100 aux barres oeillets de pleine grandeur (full size eye bar). Je ne connais pas assez familièrement les épreuves faites sur les tôles de pleine grandeur pour pouvoir comparer les résultats avec les essais sur specimens (specimens tests) ou éprouvettes.

D. A votre avis, a-t-on jamais constaté avec exactitude la limite d'élasticité ou le point de rupture (yield point) d'une membrure composite (built up member), comme, par exemple, deux ou plusieurs plaques rivetées ensemble, destinées à travailler de concert, dans l'hypothèse où il ne se produirait pas de fiambage (buckling) ? Quel rapport existe-t-il entre ces résultats et les épreuves similaires d'une membrure de mêmes dimensions, mais constituée par une seule épaisseur (one thickness) fournissant la même aire de section transversale (area of cross section) ?—R. Je ne sache pas qu'on ait jamais fait pareils essais.

D. A votre avis, une grande membrure de pont soumise à un effort excentrique (eccentric stress) peut-elle, à un moment donné, subir une telle déformation dans sa conformation, sans rupture, que l'irrégularité de l'effort (stress) dans le métal soumis à la charge excentrique (eccentric loading) disparaisse en totalité ou en partie ?—R. Oui.

D. Veuillez déposer une liste de tous les groupes de calculs que vous avez faits relativement au pont dans l'ordre chronologique et nous dire quelles formules d'efforts (stress sheets) on a utilisées en traçant les détails de chaque partie du pont ?—R. Liste des calculs, avec dates s'y rattachant, annexées (pièce No 109).

D. Veuillez déposer des exemplaires du groupement des plates-bandes supérieures (top chord packing) auquel fait allusion M. Cooper dans sa déposition, et qu'il déclare vous avoir transmis ?—R. Le groupement des barres de la plate-bande supérieure (top chord) du bras d'ancrage, transmis par M. Cooper, est annexé (pièce No. 110).

D. Veuillez calculer et déposer une formule des efforts dans les membres de l'armature principale (main truss members) du bras d'ancrage, résultant d'une charge uniforme de 6,000 livres par pied linéaire (3,000 livres par pied linéaire sur chaque voie) sur le bras d'ancrage seul ?—R. La formule des efforts au bras d'ancrage pour 6,000 livres par pied linéaire du pont est annexée (pièce No 111).

La Commission ayant, pour le moment, terminé son enquête à New-York, à Philadelphie et à Phoenixville, revint à Montréal. Le 26 novembre, elle fit une nouvelle visite à Québec, dans le but d'entendre de nouveau M. Hoare et de poursuivre d'autres investigations.