
NOTE

SUR

UN WAGON PLATEFORME

destiné au transport des rails de 15 à 24 mètres de longueur

Par M. M. LAMBERT,

INGÉNIEUR DU MATÉRIEL DES LIGNES NORD-BELGES.

L'emploi des rails de grande longueur étant devenu assez courant, les lignes belges de la Compagnie du Nord ont fréquemment à transporter des rails ayant jusqu'à 24 mètres de long et qui sont laminés par les Usines métallurgiques du bassin de Liège.

Les chargements de ce genre se font actuellement sur plusieurs plateformes réunies bout à bout ; en vue de remédier aux inconvénients que peut présenter ce mode de chargement, il a paru intéressant de créer, à titre d'essai, un wagon destiné spécialement au transport de longs fers.

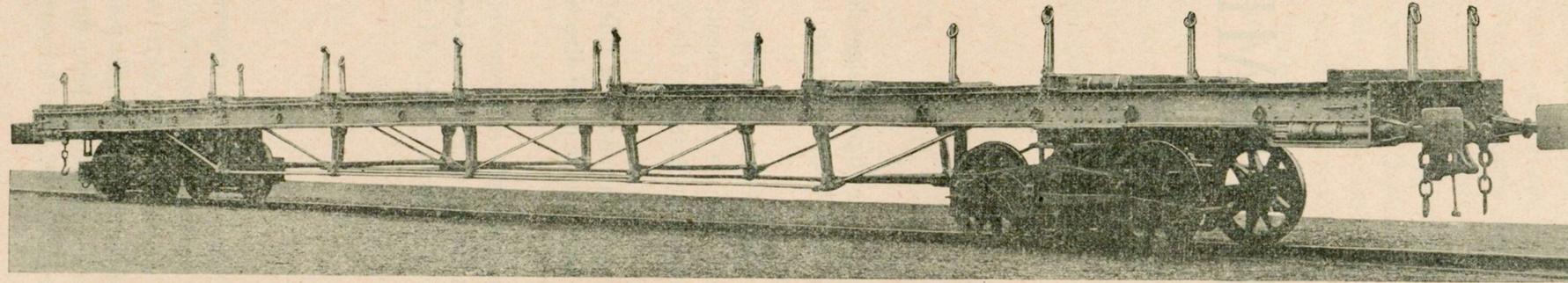
L'étude dont nous avons été chargés en ce sens par M. du Bousquet, Ingénieur en Chef du Matériel et de la Traction de la Compagnie du Nord, et qui a été faite sous sa haute direction, devait donc prévoir un wagon répondant aux conditions suivantes :

a) transporter 40 tonnes de rails ayant 15 à 24 mètres de longueur ; *b)* passer en pleine voie et en respectant tous les gabarits, dans des courbes de 250 mètres suivies de contrecourbes de même rayon ; *c)* circuler librement, mais sans conditions de gabarits, sur les voies d'Usines tracées avec courbes de 90 mètres de rayon.

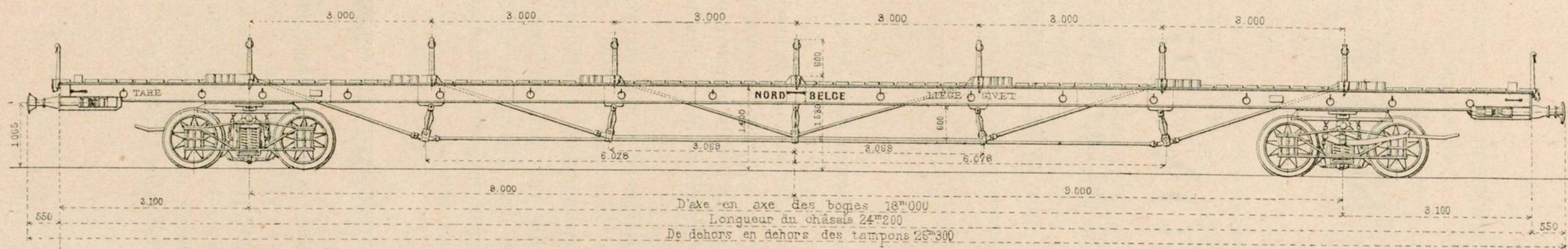
DESCRIPTION GÉNÉRALE.

Le wagon étudié en vue de réaliser ce programme est représenté (pages 72-73) dans son ensemble, en plan, coupes, élévations, et vue photographique. — Sa longueur de tampons à tampons atteint 25^m,300, la longueur de sa plateforme utilisable pour le chargement étant de 24^m,200 ; l'écartement d'axe en axe des bogies est de 18 mètres. — En raison des conditions imposées pour la circulation d'un aussi long véhicule, on conçoit qu'il ait été nécessaire de réduire beaucoup sa largeur qui a été fixée à 1^m,960 entre ranchers et 2^m,120 extérieurement. Cette largeur est

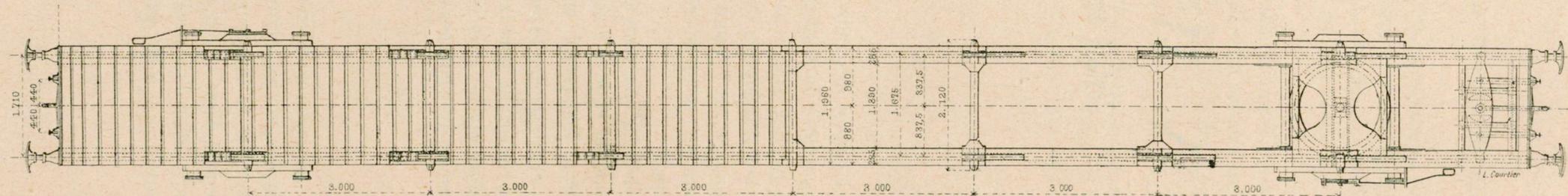
VUE DU WAGON DE 40 T.



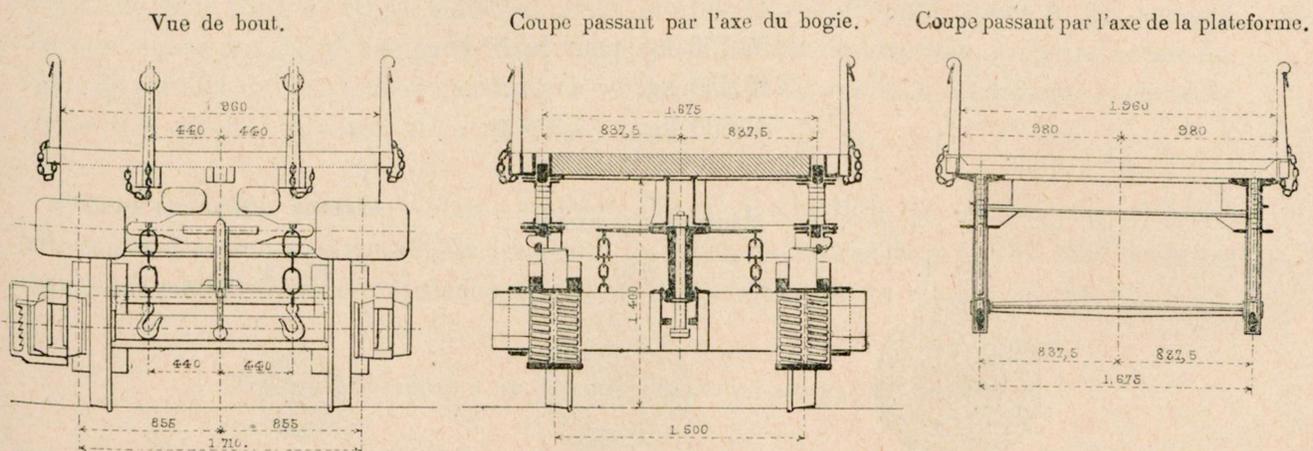
Élévation.



Plan.



très suffisante étant donnés la nature des transports à effectuer et leur peu de hauteur. — L'ensemble du wagon est composé d'une plateforme reposant sur 2 bogies par l'intermédiaire de 2 cercles de roulement en acier moulé et de 4 galets fixés chacun sur un groupe de 4 ressorts à boudins. Les bogies sont du type adopté pour le wagon de 35 tonnes à plateforme surbaissée décrit dans la *Revue Générale* (N° de Mars 1899). — Chaque bogie est muni d'un frein à main à 4 sabots.



L'examen des efforts à supporter et le souci de diminuer autant que possible la tare du wagon nous ont conduits à adopter l'emploi de poutres armées pour la plateforme qui est essentiellement constituée par 2 longerons réunis au moyen de traverses. — Chaque longeron est formé de 2 fers] de 300/100/10 placés à 85^m/m l'un de l'autre et réunis de distance en distance par des fourrures en acier moulé ; une platebande de 10^m/m d'épaisseur couvre l'ensemble. — La partie supérieure du longeron formant ainsi un solide caissonnement est tout-à-fait propre à résister aux efforts de compression auxquels elle doit être soumise.

Entre les bogies, chaque longeron est soutenu, en 5 points, par un système de poinçons en acier moulé et de tirants qui arment la partie supérieure de la poutre. Les tirants travaillant uniquement à la traction, il nous a paru rationnel, toujours en vue de diminuer la tare, d'essayer l'emploi de câbles métalliques analogues à ceux qui sont utilisés dans les mines. En raison de la nature du métal dont ils sont constitués, ces câbles peuvent en effet, malgré une section relativement faible, présenter une résistance considérable : étant donné, toutefois, qu'il était nécessaire de leur conserver une certaine souplesse, afin de pouvoir les plier aux points d'attache et au droit des poinçons, nous avons préféré nous limiter à l'emploi d'acier offrant une résistance de 120 kilogs par m², l'acier à plus haute résistance pouvant être trop cassant. Mais, en respectant cette limite, nous obtenions encore une résistance 3 fois plus grande que celle des métaux habituellement employés, c'est-à-dire que nous pouvions admettre une section 3 fois plus faible ; la diminution de tare résultant de l'emploi de ces câbles peut être certainement évaluée, pour les tirants seuls, à deux tonnes par wagon et, au total, à 5 tonnes environ si l'on tient compte du rapprochement des longerons et de la diminution d'épaisseur de toutes les pièces que permet l'emploi de tirants à faible section.

PARTICULARITÉS DE CONSTRUCTION.

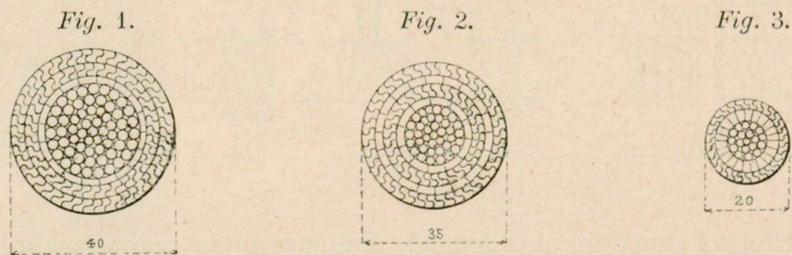
Câbles. — Trois systèmes de câbles ont été employés pour armer chaque longeron : le 1^{er}, d'un diamètre de 40^m/m, supporte les 2 poinçons extrêmes ; le 2^e a 35^m/m de diamètre et supporte

les 2 poinçons intermédiaires ; le 3^e enfin, qui soutient seulement le poinçon du milieu, a 20 m/m de diamètre.

Ces différents câbles ont été fournis par la Corderie d'Hornu, près Mons (Belgique) et sont du type dénommé « spiraloïde clos » (Voir figures N^{os} 1, 2, 3 donnant la coupe des câbles). — Calculée à 120 kilogs par m², leur résistance à la rupture est de :

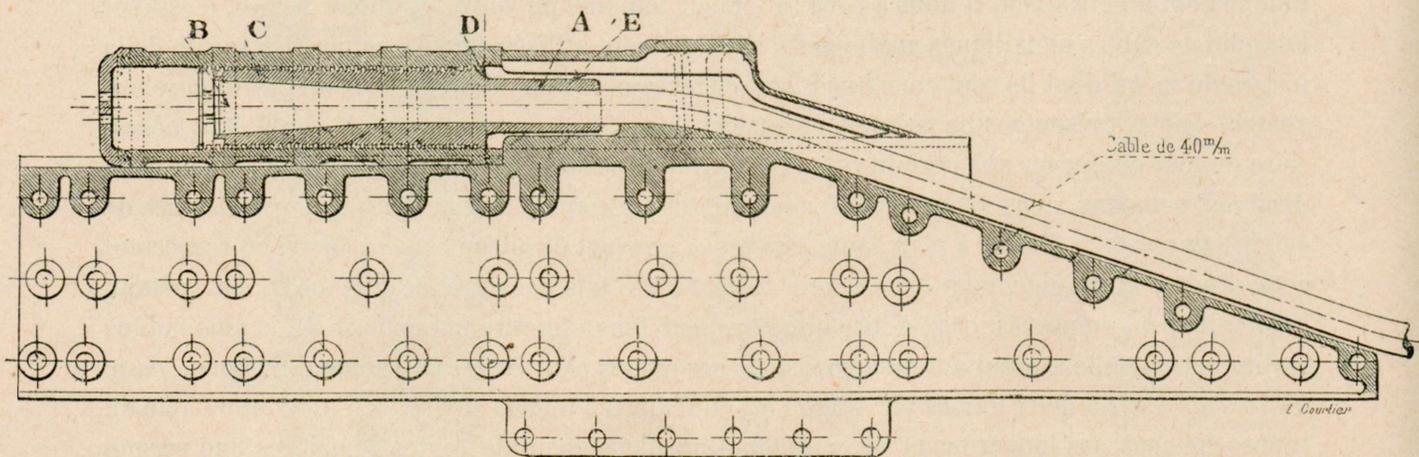
| | |
|-------------|-------------------------|
| 150.750 kg. | pour le 1 ^{er} |
| 115.450 kg. | » 2 ^e |
| 37.690 kg. | » 3 ^e |

SECTIONS DES CABLES.



Mode d'attache (Fig. 4). — Un câble étant coupé à longueur et fortement ligaturé sur les bouts, chacune de ses extrémités a été introduite dans une pièce en acier étiré ou tête de câble A, évidée en forme de tronc de cône. — L'extrémité du câble ayant dépassé cette pièce de 15 à 20 centimètres, on a enlevé la ligature qui maintenait les fils et déroulé chacun d'eux dont le bout

Fig. 4. — MODE D'ATTACHE DES CABLES.

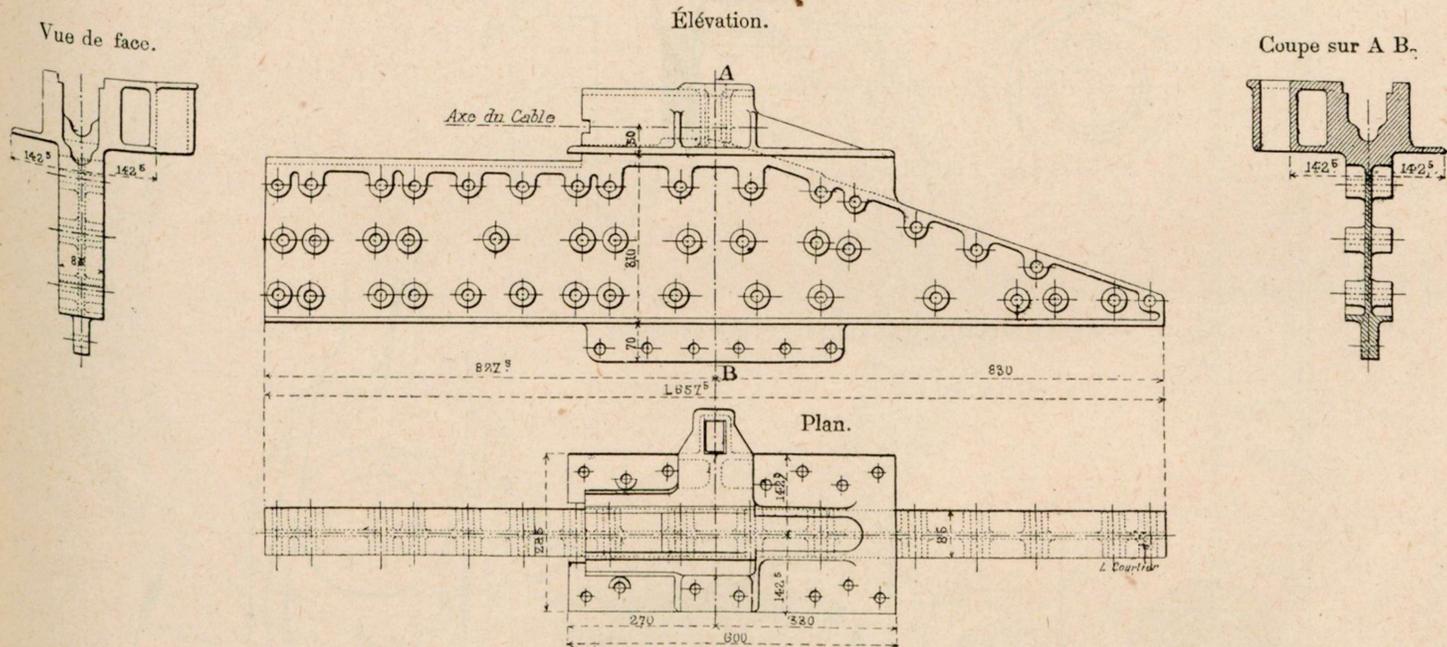


a été recourbé en forme de crochet. — On a obtenu ainsi un enchevêtrement d'assez gros volume qui, après un flambage destiné à brûler le goudron enrobant les fils, a été replacé de force dans son logement tronconique. La pièce A étant alors posée verticalement et chauffée à 200 degrés environ, on a versé, à l'orifice B, du métal blanc (composition : Etain 84 % antimoine 11 %, cuivre rouge 5 %) ; on a rempli ainsi toute la cavité et emprisonné l'extrémité du câble.

Réglage. — En raison de l'allongement permanent que devait provoquer la mise en charge, il était nécessaire de prévoir sur les câbles un dispositif permettant de régler individuellement chacun d'eux et de les maintenir toujours tous en tension ; à cet effet, chaque tête de câble a reçu extérieurement une forme carrée sur la partie D. E. et cylindrique sur la partie C. D. — Cette dernière partie ayant été filetée sur toute sa longueur, il suffisait de la coiffer d'un manchon-écrou prenant appui sur un point fixe du longeron pour obtenir, par rotation de l'écrou, un déplacement horizontal de la pièce A, et, par suite, un rappel du câble (1). L'extrémité carrée D. E., engagée dans un logement ménagé à la partie supérieure de l'entretoise du longeron, empêche la tête du câble de prendre un mouvement quelconque de rotation ; une rondelle à ergot que traverse la partie D. E. assure, en outre, son immobilité.

Pièces en acier moulé. — Les entretoises des longerons (Fig. 5), les poinçons et leurs entretoises, les cercles de roulement, les galets, les pivots et les ranchers ont été faits en acier moulé donnant 45 kilogs de résistance par m^2 et 15 % d'allongement mesuré sur 200 m^2 .

Fig. 5. — ENTRETOISES DE LONGERONS RECEVANT LES CÂBLES DE 40 m^2 .



Les entretoises sont composées d'une âme de 10 m^2 d'épaisseur prenant appui intérieurement sur les profilés des longerons, au moyen de bossages cylindriques évidés pour le passage des rivets fixant les traverses intermédiaires : le gousset de fixation de ces traverses et le support de rancher sont venus de fonte avec les entretoises ; celles de ces dernières qui sont placées au-dessus des poinçons portent, en outre, un logement recevant la partie carrée de la tête du câble, ainsi qu'une gorge supportant ce câble lui-même, dès sa sortie de l'emmanchement et sur toute la portion incurvée.

(1) Les écrous de réglage des grands câbles ont été montés en prévision d'un allongement de 100 m^2 de chaque côté ou 200 m^2 sur toute la longueur du câble. — Lors des essais sous pleine charge, l'allongement total dans les deux sens a été de 64 m^2 ; il reste donc encore 136 m^2 disponibles pour les allongements ultérieurs.

Fig. 6. — ARRÊT SPÉCIAL POUR POINÇON (Câble de 40^{m/m}).

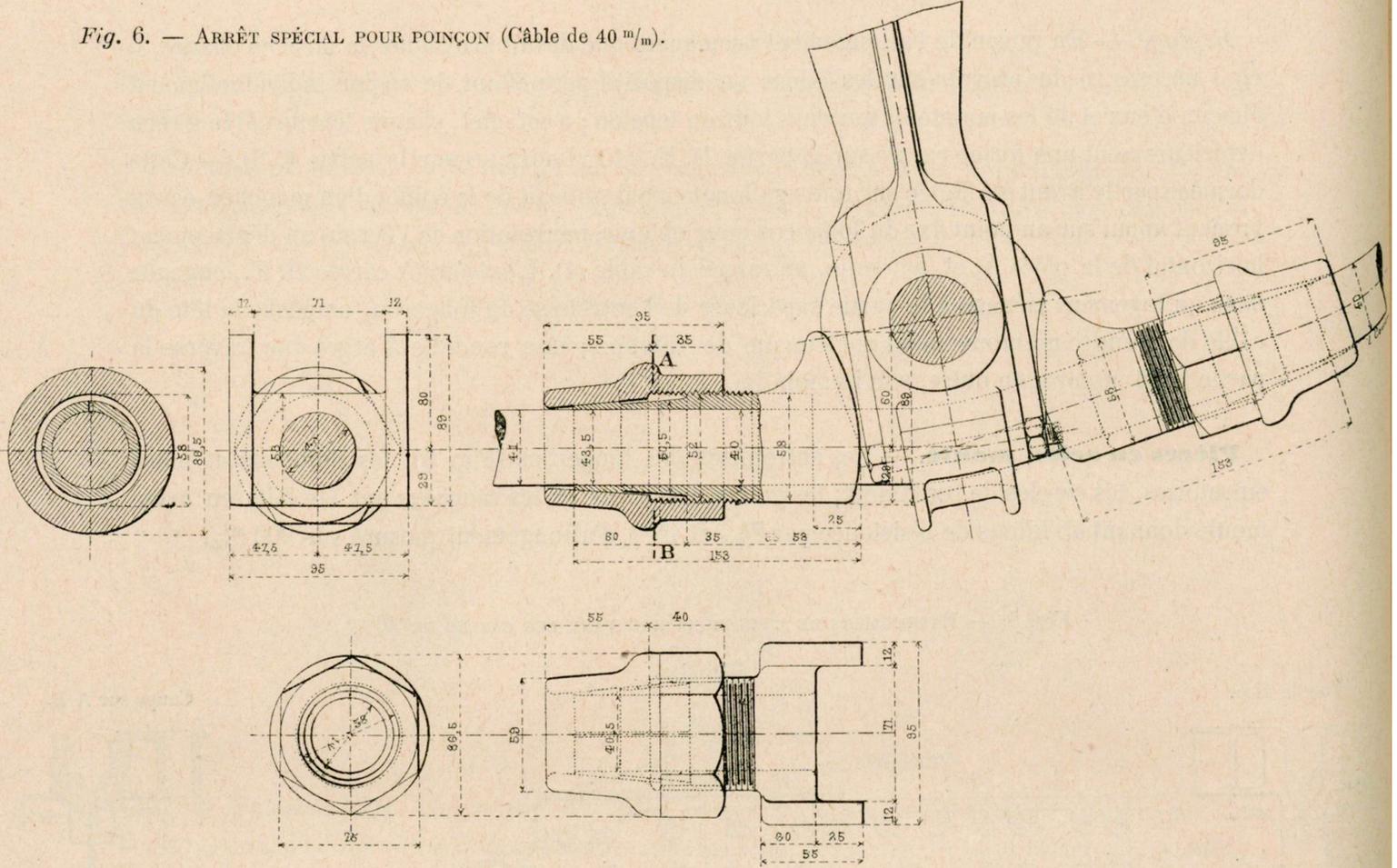


Fig. 7. — ARRÊT SPÉCIAL POUR POINÇON (Câble de 35^{m/m}).

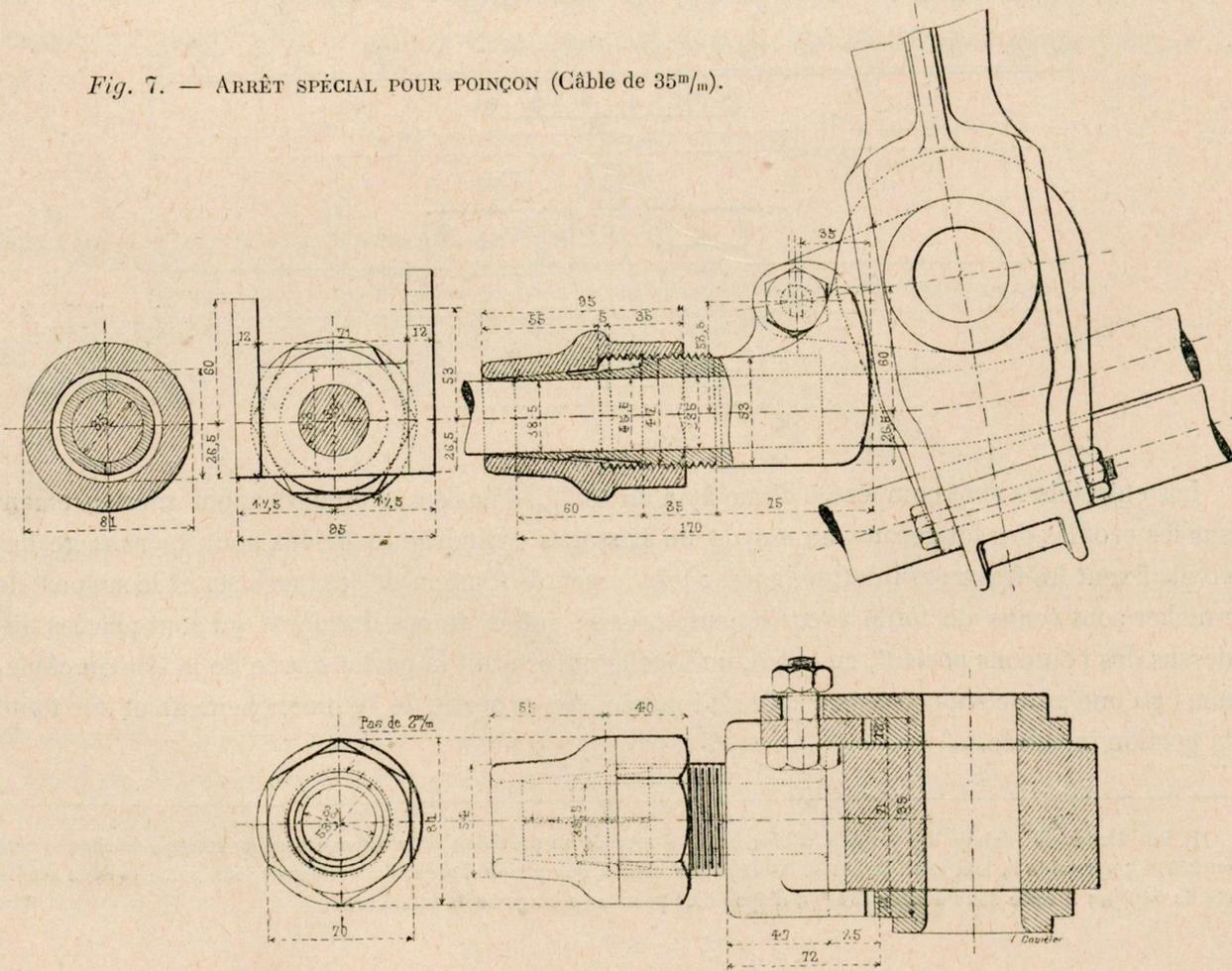
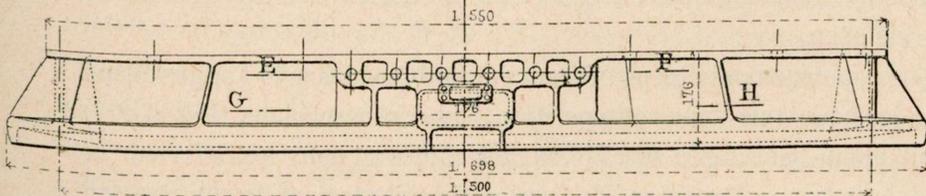
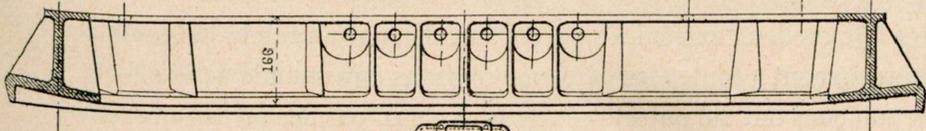


Fig. 8. — CERCLE DE ROULEMENT.

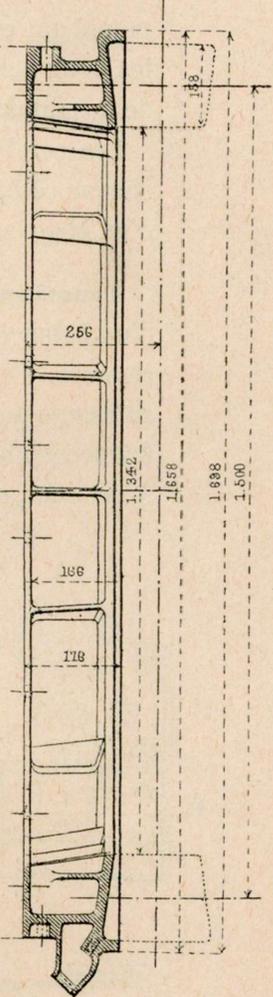
Élévation.



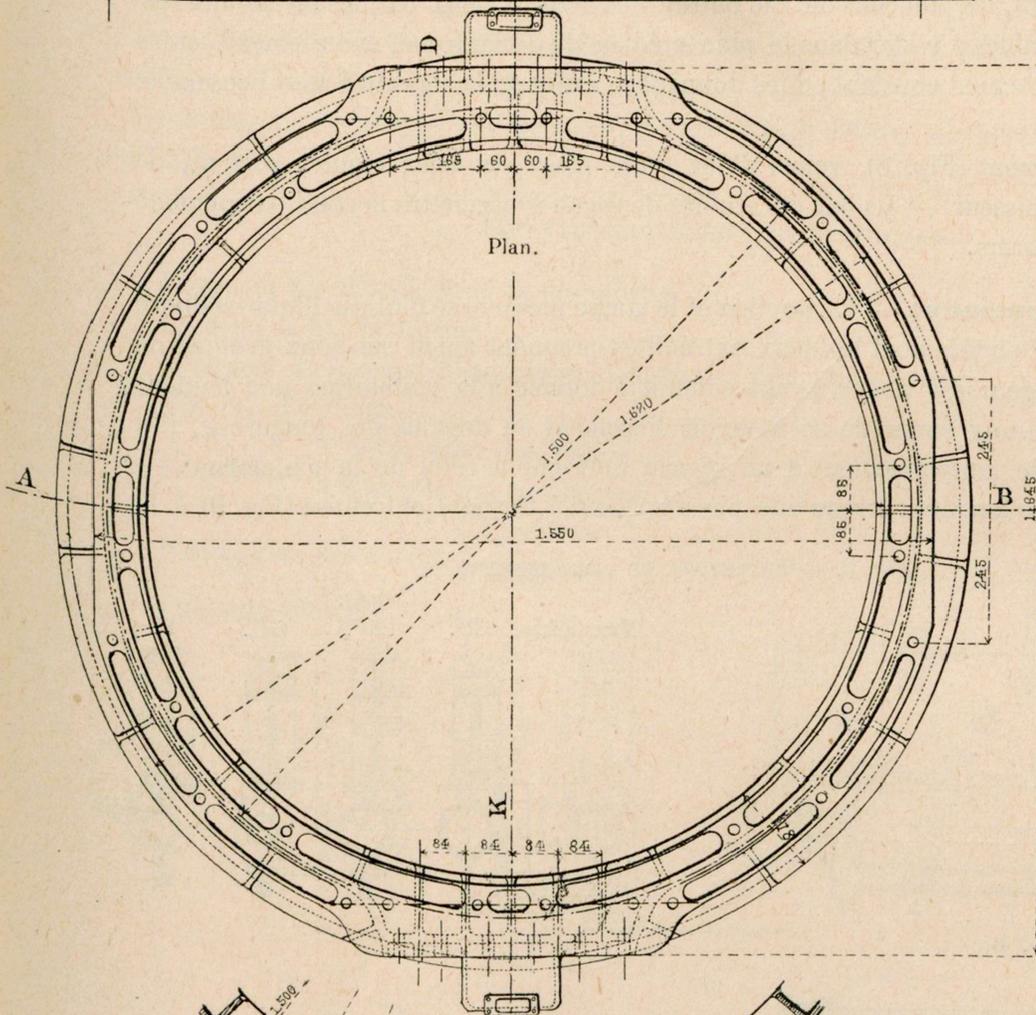
Coupe sur AB



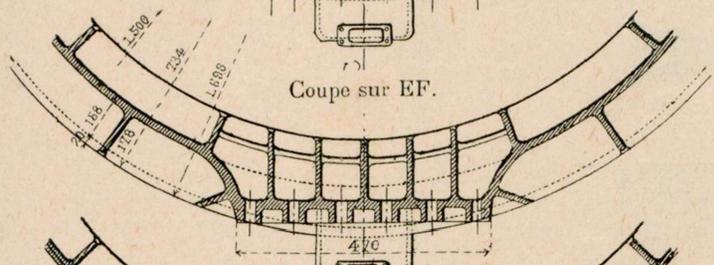
Coupe sur CKD.



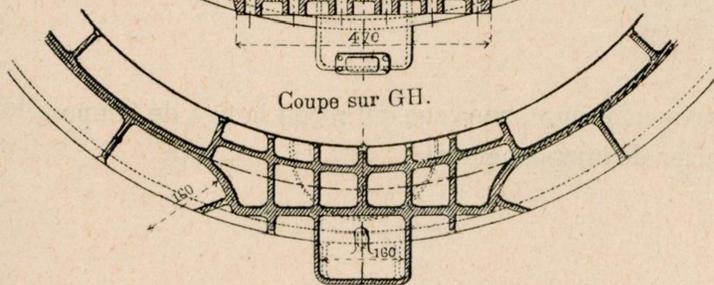
Plan.



Coupe sur EF.



Coupe sur GH.



Ces entretoises sont de dimensions différentes suivant la position qu'elles occupent sur le wagon et les efforts auxquels elles doivent résister. — Il en est de même des poinçons qui sont de 3 modèles différents, leur section étant toujours en croix et leur ensemble se rapprochant de la forme d'un solide d'égale résistance.

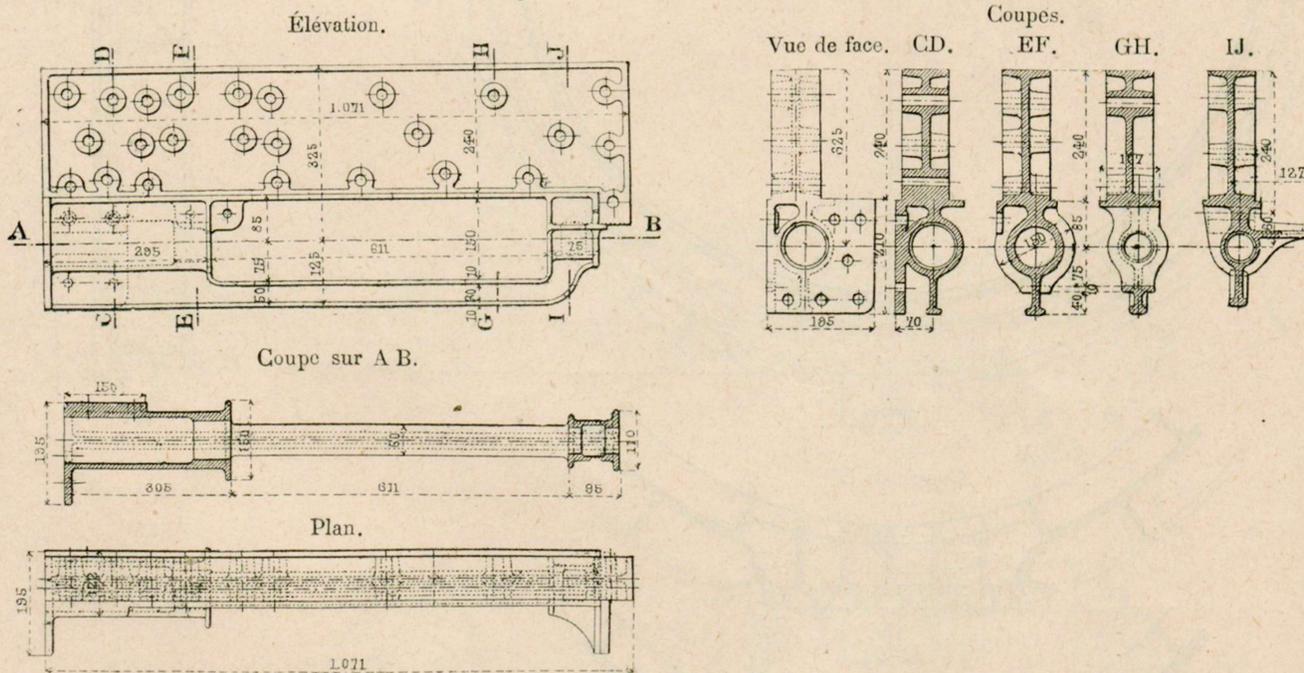
Ainsi qu'on le remarquera, ces poinçons ont été placés suivant la bissectrice de l'angle formé par les 2 brins de câble : pour les maintenir dans cette position, des arrêts spéciaux (Fig. 6 et 7) ont été employés qui prennent appui par simple serrage sur les câbles et sans les déformer ni les affaiblir ; ces arrêts sont de deux types ; l'examen des dessins ci-joints permet de comprendre aisément leur fonctionnement.

Les poinçons ont été articulés à leurs deux extrémités qui portent chacune un galet ; l'ensemble de la poutre peut ainsi se prêter aisément à toutes les déformations sans être soumis à des efforts inutiles ; transversalement, les poinçons ont été entretoisés deux à deux par des pièces en acier moulé qui obligent les câbles à rester dans le plan médian du longeron et maintiennent entre les deux poutres un écartement constant ; elles donnent en outre de la rigidité à tout l'ensemble de la plateforme.

Les cercles de roulement (Fig. 8), venus d'une seule pièce en acier moulé, portent, de chaque côté, un godet graisseur. — Ils ont été étudiés de façon à permettre la rotation complète d'un bogie sous la plateforme.

Traction et tamponnement. — La traction et le tamponnement se font par l'intermédiaire d'un balancier horizontal en tôle dont les deux extrémités prennent appui sur deux groupes de ressorts. Le peu de largeur du wagon ayant conduit à donner à la plateforme une hauteur suffisante pour permettre aux roues de se mouvoir librement en dessous des longerons, il a été nécessaire de placer le tamponnement à un niveau inférieur à celui de la plateforme. — A cet effet, chaque tête de longeron a reçu une pièce en moulé formant entretoise (Fig. 9) à la

Fig. 9. — ENTRETOISE DE TAMPONNEMENT.



partie supérieure et présentant, à la partie inférieure, une cage qui reçoit la tige de tampon, les ressorts de choc et l'extrémité du balancier de tamponnement.

Conditions de résistance. — Les chargements doivent toujours être symétriques par rapport au milieu du wagon et faits en partant des extrémités ; dans ces conditions on peut admettre 40 tonnes de rails de 15 à 24 mètres de longueur. — Il est à noter, toutefois, que la répartition uniforme de la charge n'est obtenue qu'avec ceux de 24 mètres, les rails plus courts, se croisant en partie, créent, sur le milieu du wagon, une surcharge assez considérable variant avec la longueur des rails et dont on devait évidemment tenir compte dans le calcul des différents éléments de la plateforme. — L'examen des diverses hypothèses de chargement a permis d'établir les conditions les plus défavorables et de déterminer en conséquence la section des longerons.

Le coefficient de travail admis pour les matériaux ordinaires (profilés, acier moulés, etc.) n'a pas dépassé 9 kilogs par m^2 .

Dans l'hypothèse la plus défavorable, les câbles supportent un effort de 30 kilogs environ par m^2 , soit le quart de leur charge de rupture.

Deux wagons de ce type ont été mis en service à titre d'essai ; ils portent les numéros 10551 et 10552.

TABLEAU DES PRINCIPALES DIMENSIONS.

| | |
|--|----------------------|
| Longueur du châssis et de la plateforme..... | 24 ^m ,200 |
| Largeur de la plateforme..... | 1 ^m ,960 |
| Longueur du châssis de dehors en dehors des tampons de choc..... | 25 ^m ,300 |
| Nombre d'essieux..... | 4 |
| Ecartement { des essieux des bogies..... | 1 ^m ,800 |
| { d'axe en axe des bogies..... | 18 ^m ,000 |
| Dimensions des fusées { Longueur..... | 0 ^m ,255 |
| { Diamètre..... | 0 ^m ,130 |
| Poids du véhicule..... | 24 tonnes 790 |