

CHAPITRE VI

TENDERS

132. Remarques générales. — Le tender est un véhicule souvent assez fatigué, par les fortes charges qu'il porte et par l'action fréquente et énergique des freins, au moins avec les locomotives à marchandises. Il est nécessaire de monter avec soin les roues sous les tenders et d'en bien régler la suspension : les essieux doivent être parallèles, et les roues d'un même essieu exactement tournées au même diamètre ; la charge doit être régulièrement répartie entre les diverses roues. Ces détails sont parfois négligés, l'attention se portant surtout sur l'entretien de la locomotive : il en résulte que certains tenders roulent mal et fatiguent la voie.

On doit éviter aussi les chargements excessifs de combustible sur les tenders : il ne faut pas dépasser les poids indiqués par les états du matériel pour chaque type.

En Europe, les tenders ont habituellement deux ou trois essieux (fig. 296 et 255) ; en Amérique, ils sont portés par deux *bogies* à deux essieux (fig. 244, 251) ; on a récemment construit en France des tenders à bogies. La capacité ordinaire des tenders est de 8 à 12 m³ d'eau et d'environ 3 t de houille. Les grands tenders, nécessaires pour les longs parcours des machines puissantes, tiennent 15, 18 et même 20 m³ d'eau avec 4 ou 5 t de houille. On ne renouvelle guère l'approvisionnement de combustible que dans les dépôts : c'est pourquoi il est proportionnellement plus fort que la provision d'eau.

En marche, il est imprudent de se tenir debout sur les soutes pour faire descendre le combustible, parce qu'on risque de sortir du gabarit et d'être atteint par un pont.

133. Attelage des tenders aux locomotives. — L'attelage de la locomotive à son tender doit satisfaire à deux conditions opposées : il faut que les deux véhicules soient étroitement attachés l'un à l'autre, afin de réduire les mouvements de lacet, de galop et autres perturbations de la locomotive, mais cette attache ne doit pas trop gêner le déplacement relatif de ces deux véhicules lors du passage dans les courbes. Une extrême solidité est indispensable, car la rupture de cet attelage est fort dangereuse pour le personnel de la machine.

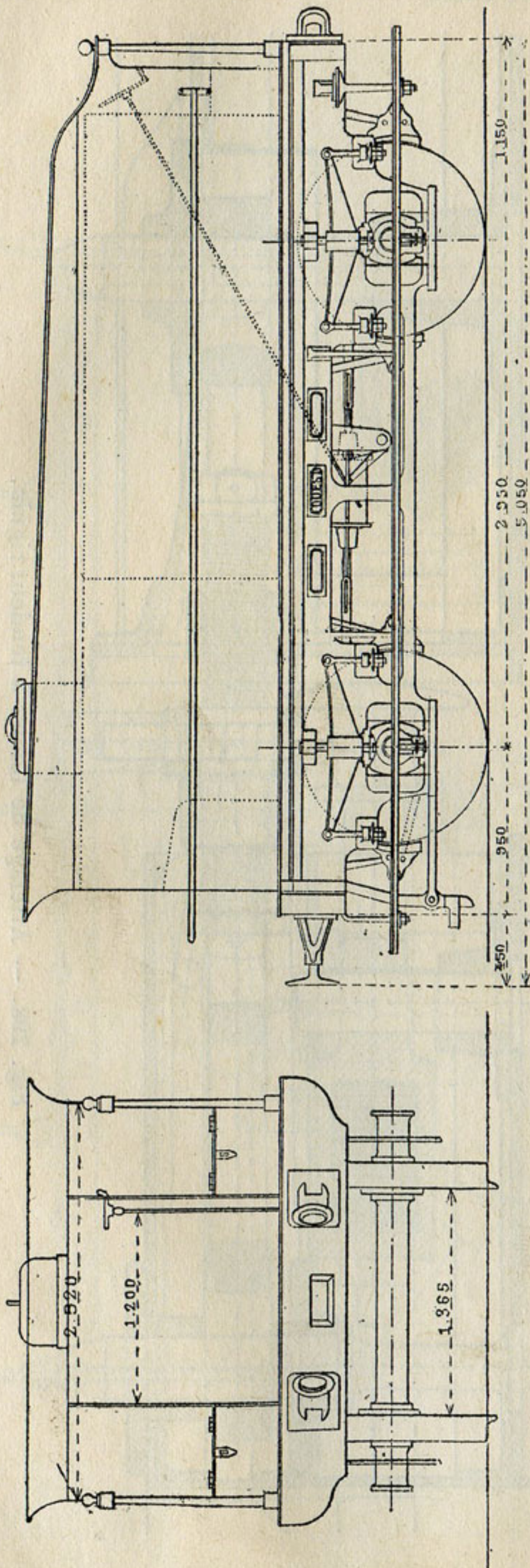


Fig. 296. — Tender à deux essieux des chemins de fer de l'Ouest, 10,5 m³ d'eau et 3 t de houille.

La prudence commande de l'examiner fréquemment, en le nettoyant avec soin.

Il existe un grand nombre de systèmes divers d'attelage. Souvent on emploie une barre rigide (fig. 297) ou un tendeur également rigide (fig. 298), qui relie deux chevilles d'attelage; l'un des œils est ovalisé, et le refoulement se fait par deux tampons élastiques: l'élasticité des tampons permet au groupe des deux véhicules de se plier dans les courbes.

Une barre rigide, réglée lors des réparations, ne permet plus de modifier maladroitement l'attelage; mais, en cas de déraillement, si elle se trouve tendue, le découplément de la locomotive et du tender peut être fort difficile; parfois, ne pouvant faire sortir les chevilles, on en est réduit à couper cette grosse barre. Le tendeur à vis permet de régler facilement l'attelage et de compenser l'effet de l'usure des tampons; mais il est toujours à craindre qu'on ne s'en serve mal à propos, comme de tous les moyens de réglage. Il ne facilite pas toujours le découplément en cas de déraillement,

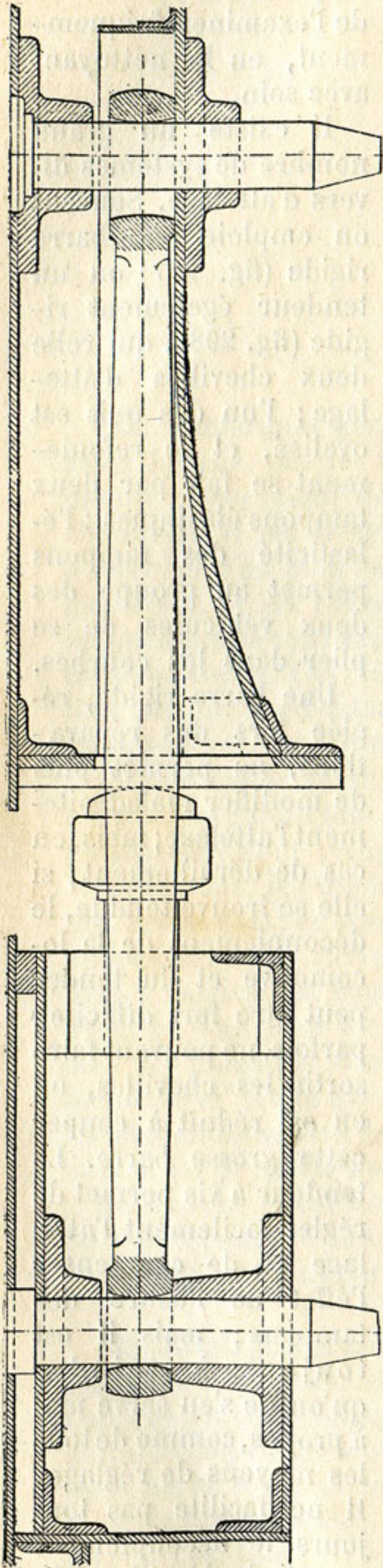


Fig. 297. — Attelage de tender à barre rigide.

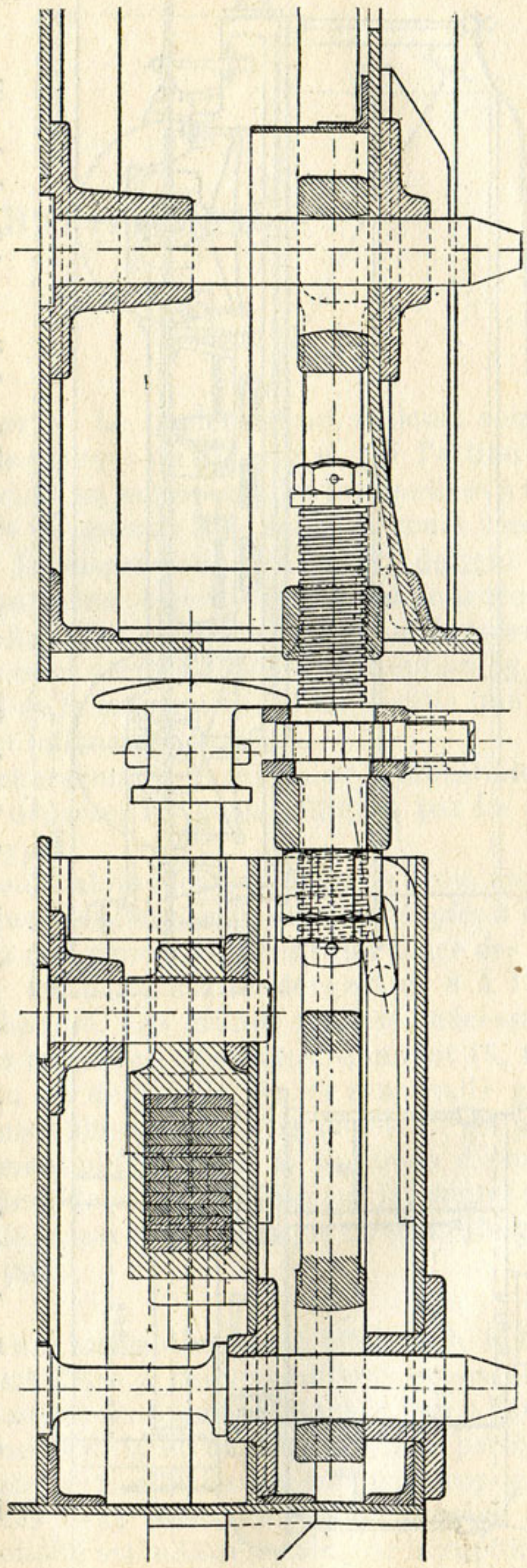


Fig. 298. — Attelage de tender à tendeur rigide.

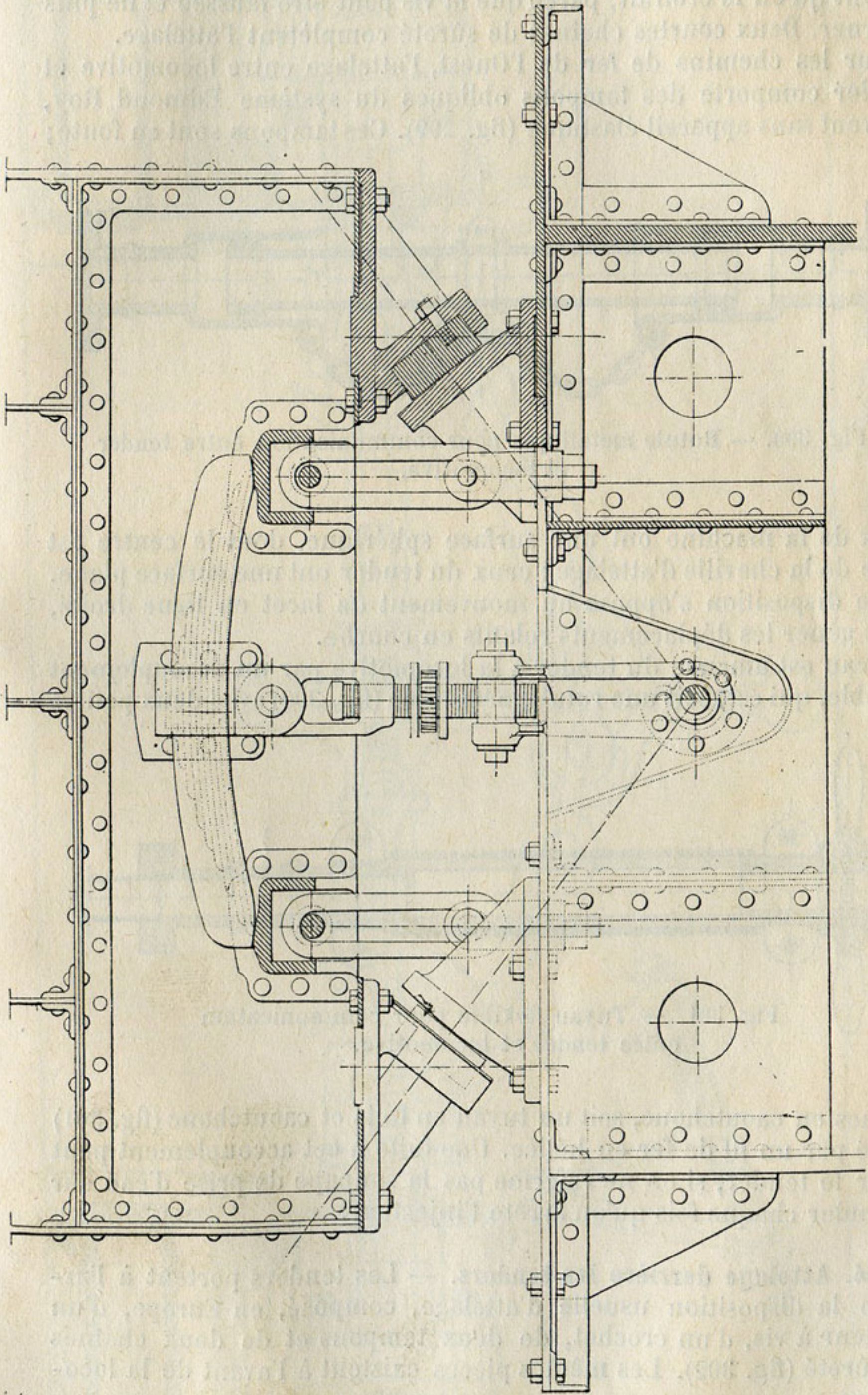


Fig. 299. — Attelage du système Roy entre les locomotives et tenders des chemins de fer de l'Ouest
(le ressort tracé en ponctué a été supprimé).

autant qu'on le croirait, parce que la vis peut être faussée et ne plus tourner. Deux courtes chaînes de sûreté complètent l'attelage.

Sur les chemins de fer de l'Ouest, l'attelage entre locomotive et tender comporte des tampons obliques du système Edmond Roy, souvent sans appareil élastique (fig. 299). Ces tampons sont en fonte;

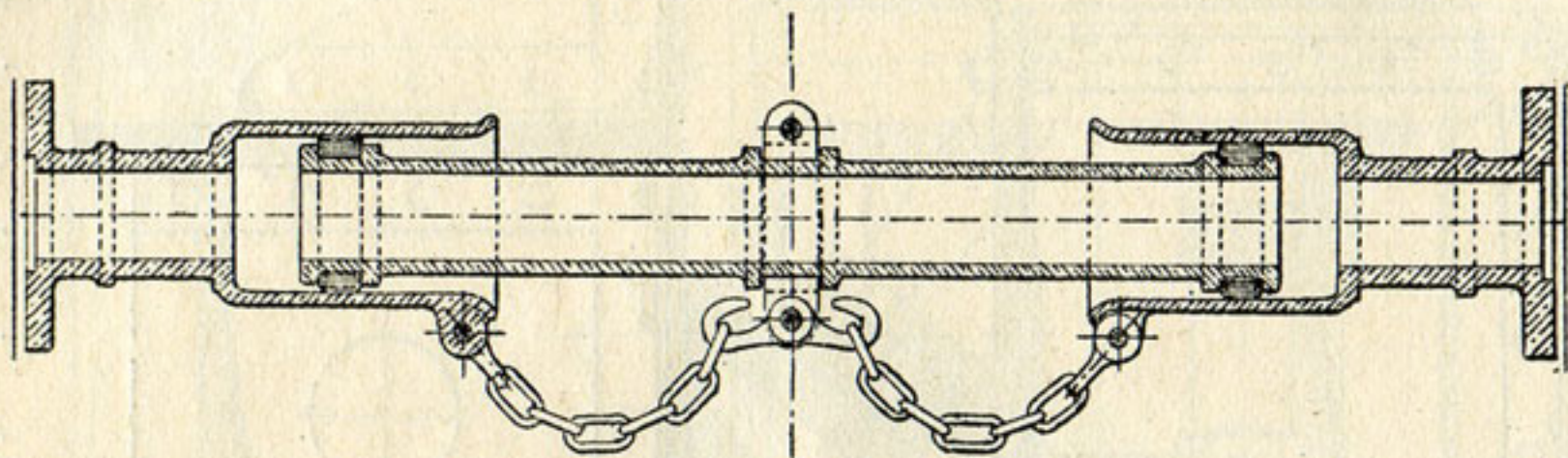


Fig. 300. — Rotule métallique pour communication entre tender et locomotive.

ceux de la machine ont une surface sphérique, dont le centre est l'axe de la cheville d'attelage ; ceux du tender ont une surface plane. Cette disposition s'oppose au mouvement de lacet en ligne droite, sans gêner les déplacements relatifs en courbe.

L'eau est amenée du tender à la locomotive par un accouplement flexible, qui est, soit une rotule métallique (fig. 300) avec deux petites

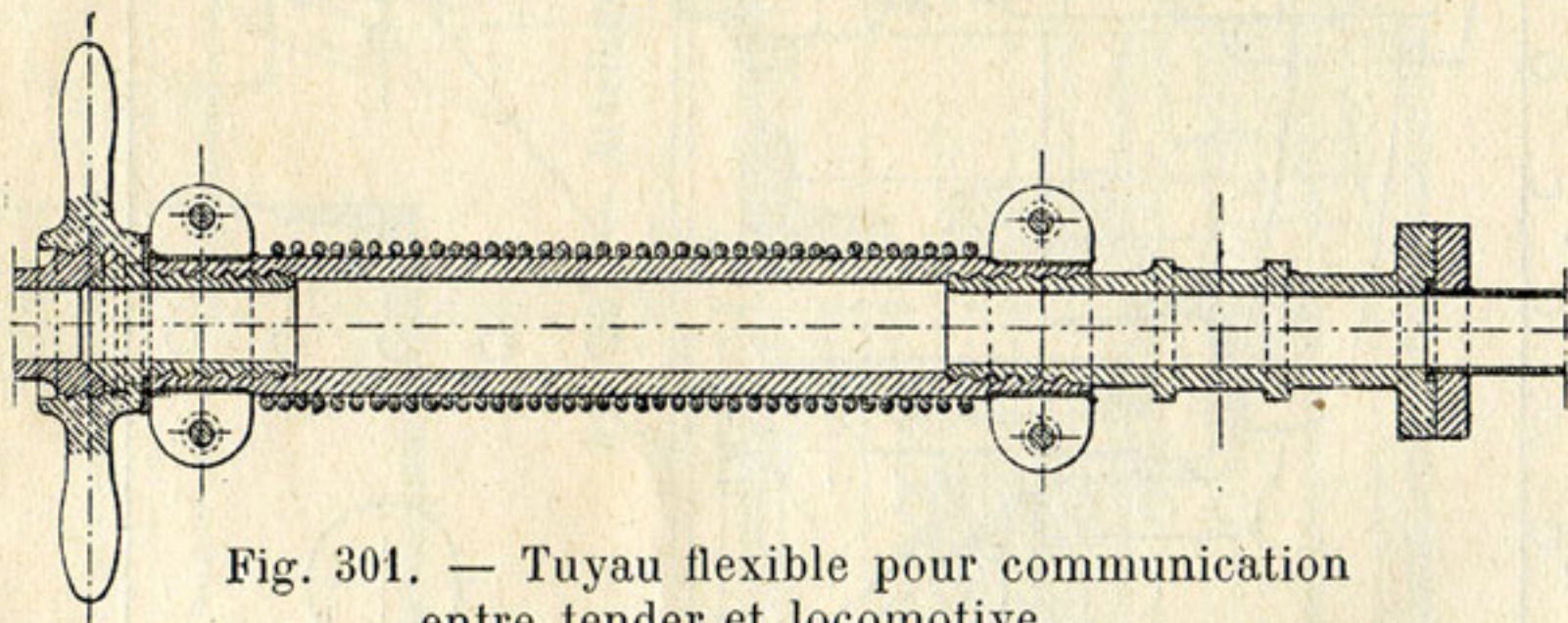


Fig. 301. — Tuyau flexible pour communication entre tender et locomotive.

bagues en caoutchouc, soit un tuyau en toile et caoutchouc (fig. 301) armé par un fil de fer en hélice. Une fuite à cet accouplement peut vider le tender, si on ne referme pas la soupape de prise d'eau sur le tender chaque fois qu'on arrête l'injecteur.

134. Attelage derrière les tenders. — Les tenders portent à l'arrière la disposition usuelle d'attelage, composé, en Europe, d'un tendeur à vis, d'un crochet, de deux tampons et de deux chaînes de sûreté (fig. 302). Les mêmes pièces existent à l'avant de la locomotive.

D'après les conventions internationales, les cotes normales des

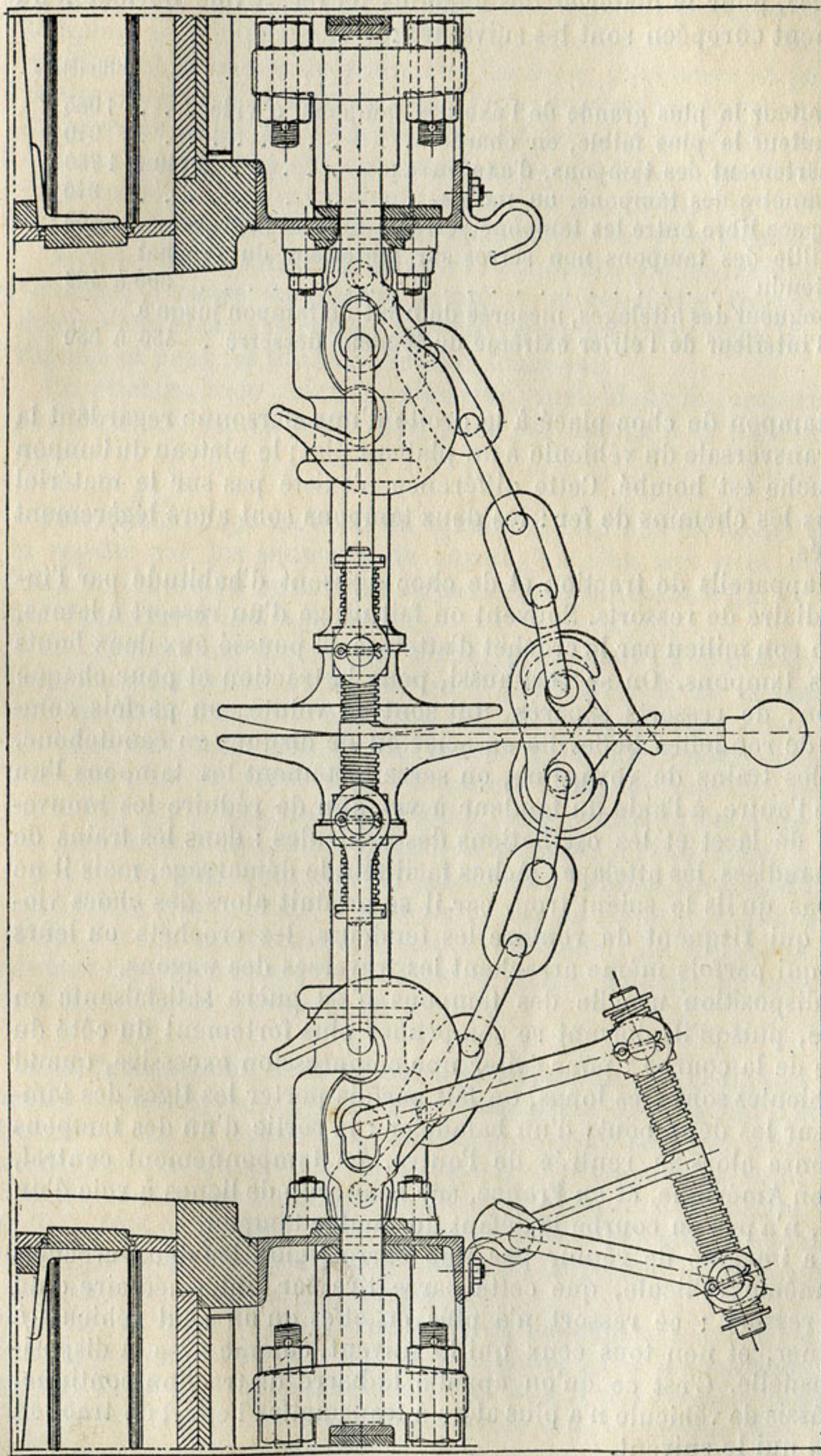


Fig. 302. — Attelage des véhicules (type des chemins de fer de l'Est).

attelages, pour le matériel des chemins de fer, à voie normale, du continent européen sont les suivantes :

	Millimètres.
Hauteur la plus grande de l'axe des tampons, à vide	1 065
Hauteur la plus faible, en charge.	940
Écartement des tampons, d'axe en axe	1 740 à 1 760
Diamètre des tampons, au moins.	340
Espace libre entre les tampons serrés à fond et la traverse.	300
Saillie des tampons non serrés sur l'intérieur du crochet tendu	300 à 400
Longueur des attelages, mesurée du front du tampon jusqu'à l'intérieur de l'étrier extrême du tendeur desserré	450 à 550

Le tampon de choc placé à la droite d'une personne regardant la face transversale du véhicule a un plateau plat; le plateau du tampon de gauche est bombé. Cette différence n'existe pas sur le matériel de tous les chemins de fer : les deux tampons sont alors légèrement bombés.

Les appareils de traction et de choc agissent d'habitude par l'intermédiaire de ressorts. Souvent on fait usage d'un ressort à lames, tiré en son milieu par le crochet d'attelage, et poussé aux deux bouts par les tampons. On se sert aussi, pour la traction et pour chaque tampon, de ressorts séparés, qui sont en volute, ou parfois composés de rondelles Belleville en acier ou de disques en caoutchouc. Dans les trains de voyageurs, on serre fortement les tampons l'un contre l'autre, à l'aide du tendeur à vis, afin de réduire les mouvements de lacet et les oscillations des véhicules : dans les trains de marchandises, les attelages lâches facilitent le démarrage, mais il ne faut pas qu'ils le soient trop, car il se produit alors des chocs violents, qui risquent de rompre les tendeurs, les crochets ou leurs tiges, qui parfois même arrachent les traverses des wagons.

La disposition usuelle des tampons n'est guère satisfaisante en courbe, puisqu'ils doivent se comprimer plus fortement du côté du centre de la courbe : pour éviter une compression excessive, quand les véhicules sont très longs, on fait parfois porter les tiges des tampons sur les deux bouts d'un balancier : la sortie d'un des tampons compense alors la rentrée de l'autre. Le tamponnement central, usité en Amérique, et en France, sur beaucoup de lignes à voie d'un mètre, n'a pas en courbe le défaut du double tampon.

On a imaginé de réunir par une barre rigide les deux crochets d'un même véhicule, que cette barre tire par l'intermédiaire d'un léger ressort : ce ressort n'a plus en effet qu'un seul véhicule à entraîner, et non tous ceux qui le suivent, comme avec la disposition usuelle. C'est ce qu'on appelle la barre de traction continue. Le châssis de véhicule n'a plus alors à transmettre l'effort de traction à ceux qui le suivent.

Lorsqu'un train est arrêté par le serrage des freins de tête, les tampons se compriment pendant le ralentissement; à l'arrêt, ils repoussent la queue du train vers l'arrière; les choses se passaient presque toujours de la sorte avant l'introduction des freins continus. La barre continue limite le mouvement de recul, mais elle reçoit un choc au moment où elle entre en tension, et il peut en résulter des ruptures si ce choc est violent: or la violence du choc sera d'autant plus grande que les ressorts des tampons seront plus puissants.

Avec les freins continus, les barres continues ont les mêmes inconvénients, à cause du serrage inégal et successif des freins sur les divers véhicules: ces causes agissent énergiquement dans les arrêts rapides et pour les trains de grande longueur.

Un attelage avec traction élastique, mais dont les ressorts sont peu flexibles, paraît préférable, pour ces motifs, à la traction continue.

135. Réchauffage de l'eau du tender. — Au lieu de laisser perdre la vapeur par les soupapes de sûreté, en s'en sert pour chauffer l'eau du tender; il ne faut pas dépasser la température qui arrête le fonctionnement des injecteurs.

Un kilogramme de vapeur sèche, prise dans la chaudière à la pression effective de 10 kg par cm^2 , peut élever de 25° la température de 25 kg d'eau; si l'eau est à 10° , elle sera chauffée jusqu'à 35° . En envoyant ainsi 200 kg de vapeur dans un tender contenant 5 m^3 , on évite la perte d'une trentaine de kg de houille, qui ont été brûlés pour vaporiser ces 200 kg, sans compter l'avantage d'une production plus abondante quand on alimente à l'eau tiède.

Sur les machines munies de pompes, un robinet spécial, dit robinet réchauffeur, servait à envoyer la vapeur dans le tuyau d'aspiration, qui la conduisait aux soutes du tender. Le trop-plein de la plupart des injecteurs peut se fermer, et leur soupape de prise permet alors l'envoi de vapeur au tender.

136. Condensation de la vapeur d'échappement. — Certaines locomotives sont disposées pour l'envoi d'une partie de la vapeur d'échappement dans les soutes du tender, au-dessus de l'eau, afin de la réchauffer. Le cinquième de la vapeur d'échappement suffit pour chauffer l'eau d'alimentation jusqu'à la température d'ébullition, 100° . Cette méthode, malgré un avantage évident, n'est que rarement en usage, parce qu'elle supprime l'emploi de l'injecteur et parce qu'elle exige une tuyauterie assez compliquée.

Certaines dispositions permettent de condenser toute la vapeur d'échappement, pour des trajets souterrains; ces dispositions sont appliquées à des machines-tenders et non à des tenders séparés. Des tiroirs ou des clapets, manœuvrés par le mécanicien, permettent d'envoyer à volonté la vapeur dans la cheminée, à la

manière ordinaire, ou dans les soutes à eau pour la condenser. Le feu languit alors, et c'est la réserve d'eau chaude contenue dans la chaudière qui fournit la vapeur : on veut en effet vicier le moins possible, par la fumée ou la vapeur, l'atmosphère de tunnels, parcourus par des trains nombreux.

La vapeur débouche dans la soute au-dessus de l'eau : un tuyau de dégagement laisse sortir la portion non condensée et empêche toute élévation de pression dans les soutes ; avec cette disposition, il n'est pas à craindre que l'eau puisse être aspirée dans les cylindres. Mais la surface de l'eau doit être constamment renouvelée ; sinon la couche supérieure s'échaufferait rapidement et la vapeur ne se condenserait plus. A cet effet, un tuyau plonge jusqu'au fond de la soute en regard de l'arrivée de la vapeur d'échappement : une partie de la vapeur est chassée dans ce tuyau et vient agiter l'eau.

Sur les locomotives-tenders des chemins de fer d'Orléans, la vapeur commence par circuler dans un long tuyau plongé dans la soute ; elle s'y condense en partie avant d'arriver au-dessus de l'eau. Sur des locomotives des chemins de fer du Nord et de l'Ouest, la vapeur à condenser traverse un éjecteur, qui aspire l'eau de condensation.

Au bout de quelques kilomètres, l'eau devient très chaude et la vapeur ne se condense plus : il faut vider les soutes et les remplir d'eau froide. En outre, la pression baisse dans la chaudière : on doit pouvoir la relever, avec l'échappement ou le souffleur, dans des sections à ciel ouvert.

137. Prise d'eau sans arrêt. — Le remplissage des tenders aux grues d'alimentation ne va pas sans quelques inconvénients : la machine doit stationner à une place exactement déterminée ; la durée de l'opération est souvent de plusieurs minutes ; et surtout, si l'on veut faire un long parcours sans arrêt, il faut traîner un énorme tender. Une curieuse disposition, imaginée par l'ingénieur anglais Ramsbottom, et appliquée sur plusieurs chemins de fer d'Angleterre et d'Amérique, permet de prendre l'eau sans arrêt (fig. 303).

Dans une section de voie en palier, on installe sur les traverses, entre les rails, une rigole, en fonte ou en tôle, longue de plusieurs centaines de mètres ; un réservoir, placé près du milieu de la section, tient la rigole constamment pleine d'eau. Le tender porte un tuyau, terminé par un bec rectangulaire mobile, qui peut venir plonger dans la rigole ; on le relève lorsque l'appareil ne fonctionne pas. Afin d'éviter que ce bec, si on l'abaisse trop tôt ou si on néglige de le relever à temps, ne vienne frapper les extrémités de la rigole, le fond de celle-ci se termine en pente douce, et les rails se relèvent parallèlement à ce fond incliné.

Le tuyau est formé d'une partie évasée, qui fait suite au bec plongeant dans la rigole ; en même temps il se relève et se recourbe, de manière à déverser l'eau dans les caisses du tender. Pourvu que la

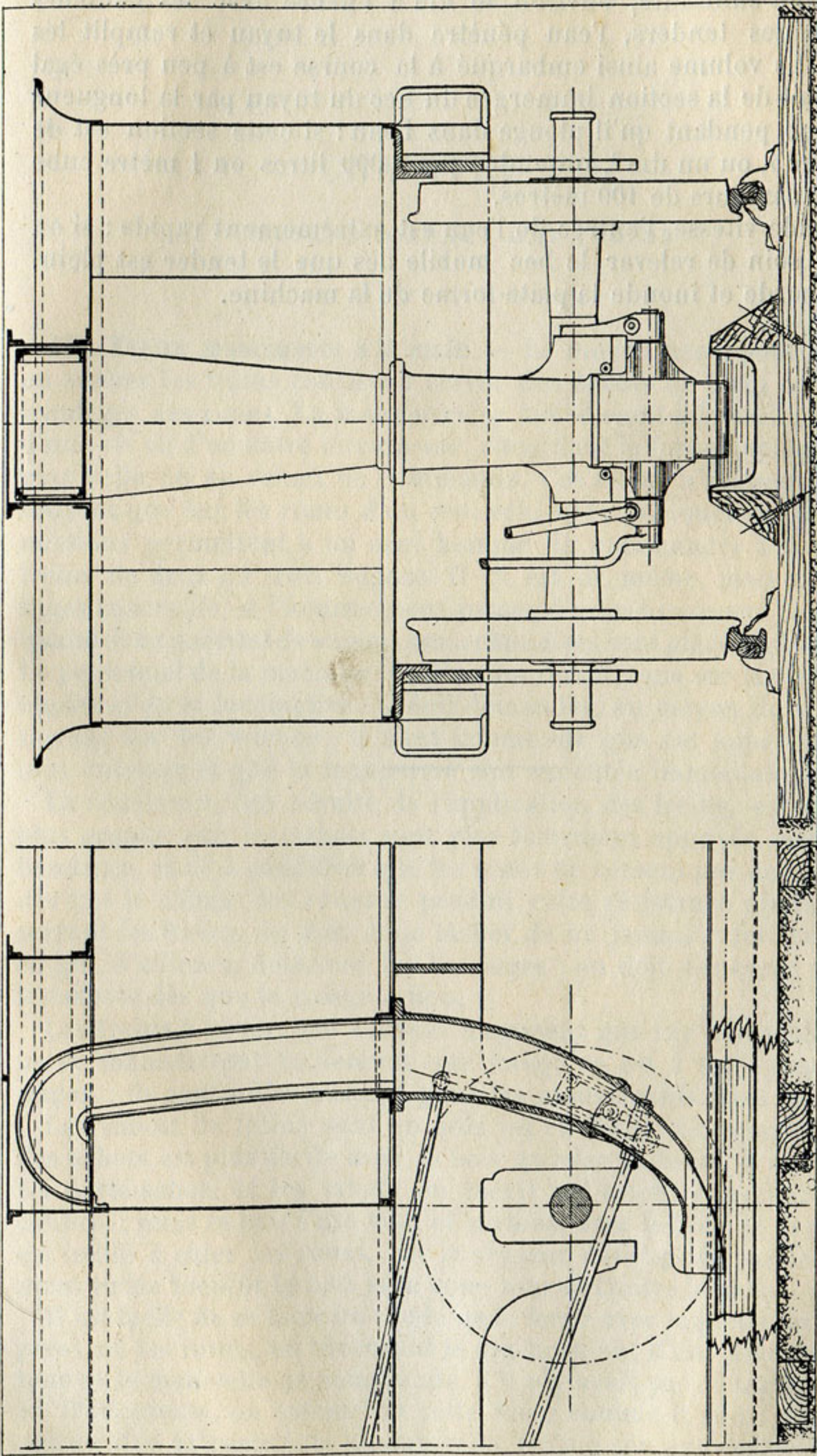


Fig. 303. — Appareil Ramsbottom pour prendre l'eau dans un tender, sans arrêt ;
le bec mobile est abaissé dans la rigole.

vitesse soit suffisante, environ 40 km à l'heure avec les hauteurs usuelles des tenders, l'eau pénètre dans le tuyau et remplit les caisses. Le volume ainsi embarqué à la course est à peu près égal au produit de la section immergée du bec du tuyau par la longueur parcourue pendant qu'il plonge dans l'eau : si cette section est de 20 cm sur 5, ou un dm^2 , on embarque 1 000 litres ou 1 mètre cube dans un parcours de 100 mètres.

A grande vitesse, l'entrée de l'eau est extrêmement rapide : si on n'a pas soin de relever le bec mobile dès que le tender est plein, l'eau déborde et inonde la plate-forme de la machine.