

APPLICATION DU FREIN WESTINGHOUSE AU BOGIE DES LOCOMOTIVES
DES CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT BELGE,

Par F. MATTHEL,

INGÉNIEUR AUX CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT BELGE.

Fig. 1 à 3, p. 592 à 594.

Aux locomotives avec bogie actuellement en service sur le réseau des chemins de fer de l'État belge, il n'y a que les essieux accouplés qui soient soumis à l'action du frein Westinghouse. Cette situation existe d'ailleurs chez la plupart des compagnies de chemins de fer.

L'administration ayant reconnu qu'il était rationnel et avantageux de pouvoir freiner également les roues du bogie des locomotives, il a été étudié, dans les bureaux de la direction de la traction, un dispositif qui vient d'être appliqué, pour essai, à une locomotive express à quatre roues accouplées de 1.98 mètre de diamètre. C'est ce dispositif que nous nous proposons de décrire.

Au préalable, nous passerons en revue quelques-unes des considérations qui ont plus spécialement motivé l'essai en question.

Notons tout d'abord qu'aux locomotives, la proportion du poids enrayé est moindre qu'aux tenders et surtout qu'aux voitures. Les règles suivies à ce sujet aux chemins de fer de l'État sont celles indiquées par la Compagnie Westinghouse. D'après celle-ci, pour les voitures, la pression des blocs sur les bandages doit atteindre 75 p. c. du poids du véhicule; pour les tenders, 100 p. c. du poids à vide ou bien 70 p. c. du poids en ordre de marche, en supposant les approvisionnements en eau et combustible réduits à la moitié de leur valeur; enfin, pour les locomotives, la proportion prescrite, mais pas toujours atteinte en pratique, est de 65 p. c. du poids adhérent.

On voit ainsi combien le moteur avec bogie est relativement moins freiné que les véhicules. Or, les machines atteignent aujourd'hui un poids qui peut représenter une fraction notable de la charge, surtout dans le cas des trains rapides de tonnage peu élevé. Prenons comme exemple un train dont la charge utile au crochet de traction s'élève à 225 tonnes. Les locomotives express du dernier type mis en service par

l'Etat belge atteignent le poids de 53.35 tonnes, soit 23.7 p. c. de la charge. Comme les essieux du bogie portent 17 tonnes, il s'ensuit qu'un poids équivalant à 7.5 p. c. de la charge ne subit aucun enraiment.

Aussi, lors du freinage, par suite de cette force vive non détruite, ce sont les véhicules qui exercent sur la machine un effort de traction sensible. Les effets de cet effort sont visibles pendant la période d'enraiment et au moment de l'arrêt, car les buttoirs d'arrière du tender et ceux du premier véhicule, qui sont normalement en contact, se trouvent alors à une certaine distance les uns des autres.

Aux grandes vitesses, surtout avec des trains de tonnage peu élevé et lorsque de plus le profil de la voie est en pente légère, les longueurs des parcours nécessaires pour obtenir l'arrêt deviennent considérables. Ce fait est encore mis en évidence par des essais récents exécutés sur la ligne de Liège à Bruxelles. Des trains à charge variable, remorqués par une locomotive à quatre roues accouplées de 1.98 mètre de diamètre, du type indiqué plus haut, ont été lancés à des vitesses élevées sur une longue pente de 4 millimètres d'inclinaison. Les parcours nécessaires pour obtenir l'arrêt furent soigneusement mesurés. Les circonstances atmosphériques étaient favorables, et on a toujours utilisé le frein à action rapide sans produire aucun calage de roues. Dans ces conditions, les résultats ci-dessous furent notamment relevés au cours de différents essais :

CHARGE DU TRAIN, LOCOMOTIVE ET TENDER NON COMPRIS.	VITESSE AU MOMENT DU FREINAGE.	PARCOURS NÉCESSAIRE POUR OBTENIR L'ARRÊT.
142 tonnes.	124 kilomètr. es.	877 mètres.
216 —	118 —	691 —
219 —	112 —	703 —

Notons toutefois que les vitesses de 124 kilomètres ne sont guère atteintes en service courant, la vitesse maximum autorisée étant de 120 kilomètres. Quant aux charges utiles, celles-ci dépassent toujours 200 tonnes, sauf pour certains trains internationaux où ce chiffre constitue une limite. D'autre part, les longueurs nécessaires à l'arrêt, relevées pendant les essais ci-dessus, auraient été notablement dépassées si les conditions climatiques avaient été défavorables.

En outre, il ne faut pas perdre de vue qu'à 120 kilomètres à l'heure, chaque seconde représente un parcours de 33.33 mètres et qu'il arrive souvent, pour des causes variées, que plusieurs secondes s'écoulent entre le moment où le machiniste aurait pu voir un signal à l'arrêt ou un obstacle sur la voie et le moment où il le perçoit définitivement.

Ce sont ces différentes considérations qui ont amené l'administration à entreprendre l'étude du freinage du bogie des locomotives.

L'application de ce système de frein à la machine à quatre roues accouplées de

1.98 mètre se heurta à plusieurs difficultés. Le bogie de toutes les locomotives belges est, en effet, à longeron intérieur; on ne pouvait donc songer à y attacher les pendules supportant les blocs. D'autre part, il n'était pas possible d'utiliser le longeron de la machine par suite des déplacements des roues du bogie par rapport à ce longeron. Dans ces conditions, il fallut recourir pour l'attache des pendules aux cavaliers de suspension auxquels sont fixés les ressorts.

Quelques mots d'abord à propos du type de bogie en cause. Celui-ci, ainsi que le montrent les figures 1 à 3, comporte une traverse inférieure en fonte A (fig. 3) dans laquelle s'engage le pivot central. Cette traverse, fixée aux longerons B du bogie, est suspendue par ses extrémités aux brides des ressorts qui transmettent la charge aux boîtes par l'intermédiaire de tirants reliés par pivots aux deux cavaliers de suspension C et C'. Ces derniers reposent sur les boîtes par l'intermédiaire de saillies demi-cylindriques.

Les organes du frein Westinghouse proprement dit ont été disposés de la manière suivante : les deux cylindres à frein, horizontaux, à double piston et munis d'une valve de purge, sont fixés chacun par cinq boulons aux cavaliers extérieurs C', dont le tracé est établi en conséquence; le réservoir auxiliaire est rivé au palier de droite de la machine et supporte la triple valve; un boyau en caoutchouc et des tuyaux en cuivre mènent l'air comprimé aux cylindres à frein.

La pression de l'air dans la conduite générale est de 5 kilogrammes. La distance entre les blocs et les bandages a été établie de manière que la course du piston, correspondant à une usure moyenne des blocs, ramène à 4 kilogrammes la pression dans le cylindre à frein. La poussée sur les bandages s'élève alors à 11,000 kilogrammes, soit 65 p. c. de la charge sur les essieux du bogie.

Les pistons attaquent les extrémités inférieures des quatre pendules. Chacun de ceux-ci est fixé à sa partie supérieure par un pivot à un support D (fig. 1 et 3), rivé au cavalier extérieur C' et reposant sur celui-ci par l'intermédiaire d'une saillie. Les deux supports rivés à un même cavalier sont reliés par une entretoise E (fig. 1). Pour éviter que, par suite de la conicité des bandages, les sabots ne soient entraînés vers l'extérieur, chaque pendule est guidé à son extrémité dans la rainure d'une pièce H fixée par deux boulons à la partie inférieure du cavalier extérieur.

Les deux cavaliers C et C', situés d'un même côté du bogie, sont rendus complètement solidaires par les pivots de suspension des ressorts et par plusieurs pièces en fonte formant entretoises. Quant aux deux paires de cavaliers, elles sont reliées par quatre tringles; les deux supérieures I (fig. 2) sont fixées par l'intermédiaire d'un pivot aux cavaliers intérieurs C et les deux inférieures K sont rattachées de la même manière aux cavaliers extérieurs C'. Ces entretoises, étant articulées à leurs extrémités, permettent les déplacements relatifs des deux paires de cavaliers.

Pour parer à l'usure des bandages, le support de pendule est percé à sa partie supérieure d'un deuxième trou L (fig. 1), où l'on engage le pivot lorsque cette usure a atteint une certaine valeur. Ces pivots de suspension comportent une tête fixée par une vis au support de pendule D.

Fig. 1 à 3. — Chemins de fer de l'État belge. — Locomotive type 35. — Frein des roues du bogie.

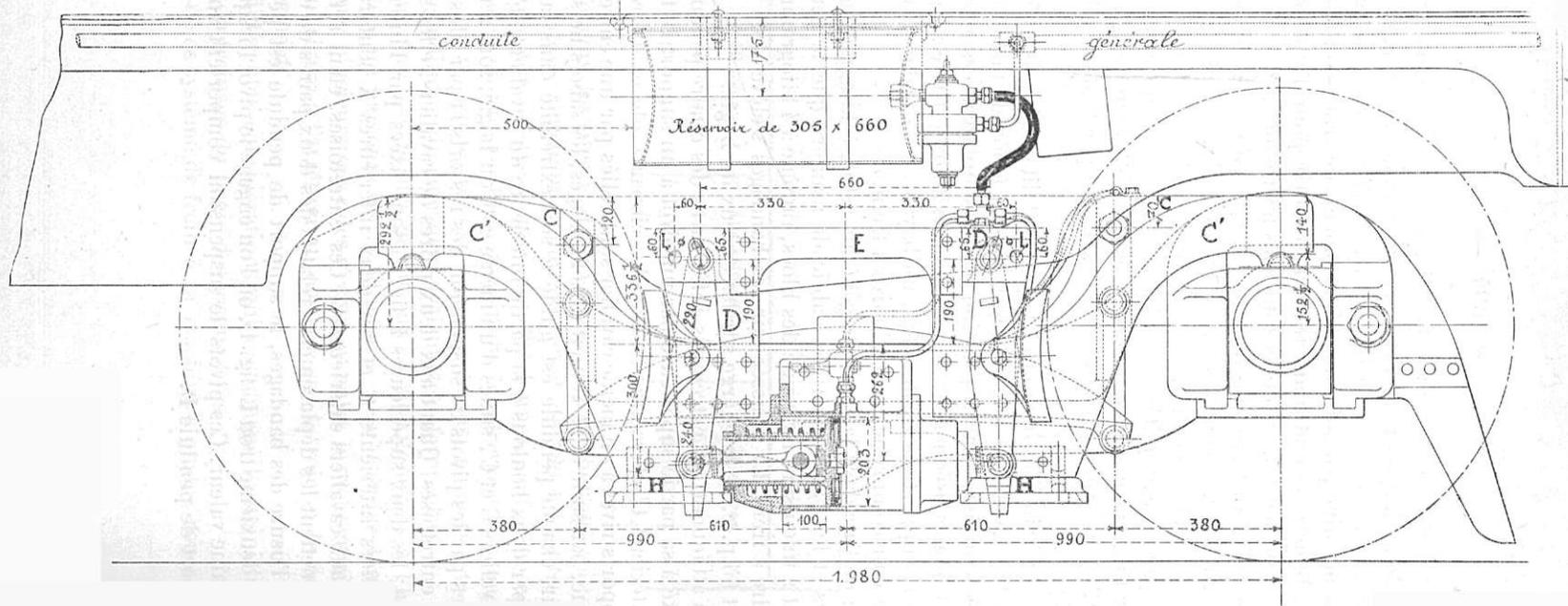


Fig. 1. — Elévation et coupe longitudinale.

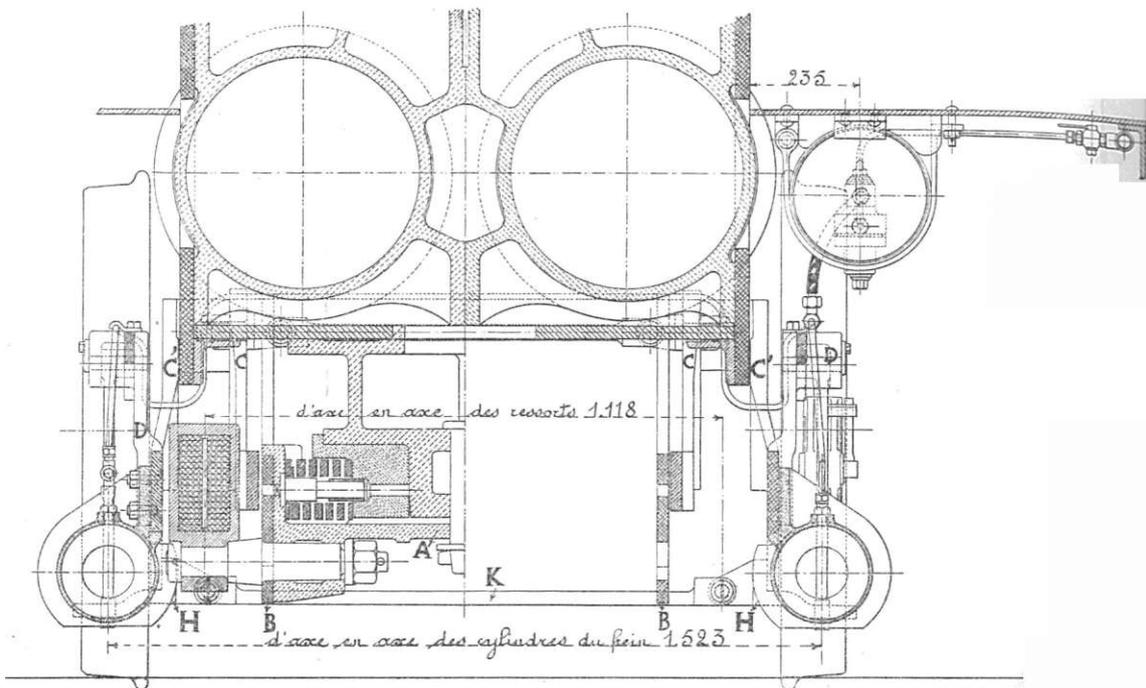


Fig. 3. — Coupe transversale.

On remarquera que, à cause de l'attache aux cavaliers de suspension, les pivots des pendules et, par suite, les blocs auront toujours des déplacements semblables à ceux des essieux. Il s'ensuit que ces blocs conservent très sensiblement la même position par rapport à l'axe de la roue, tant dans les mouvements angulaires du bogie autour du pivot central que lors des déplacements transversaux des essieux et des soulèvements ou abaissements des roues. De cette manière, le freinage s'effectue toujours dans d'excellentes conditions.

En service courant, ce nouveau dispositif d'enraiment fonctionne à la satisfaction entière des machinistes qui l'utilisent, et le personnel auquel incombe l'entretien journalier de la machine s'en déclare également très satisfait.

Une pratique de plusieurs mois a fait reconnaître que le freinage supplémentaire apporté aux locomotives permet de réduire dans des proportions variables, souvent importantes, les longueurs nécessaires pour obtenir l'arrêt des trains. Des essais plus étendus vont être incessamment entrepris, afin d'établir la valeur exacte des avantages obtenus à différentes vitesses et avec des charges variables sur les principales lignes du réseau de l'État belge.