

B. — CHARGE DES BANDAGES.

DÉNOMINATIONS.	UNITÉS.	CHARGE PAR BANDAGE.			OBSERVATIONS.
		Maximum.	Minimum.	Moyenne.	
Locomotives } Roues motrices .	Kilog.				
à voyageurs. } Roues porteuses.	—				
Locomotives } Roues motrices .	—				
à marchandises. } Roues porteuses.	—				
Voitures à voyageurs	—				
Wagons à marchandises	—				

CHAPITRE IV. — Essais.

CHAPITRE V. — Renseignements complémentaires.

- A. Formation des dividendes.
- B. Formation des diviseurs.
- C. Détermination de l'usure normale des bandages.
- D. Détermination de la charge des bandages.
- E. Règles qui régissent le tournage des bandages.
- F. Règles qui régissent la mise hors de service des bandages.
- G. Distinction du matériel à voyageurs et du matériel à marchandises.

APPLICATION AU CHEMIN DE FER DE L'ÉTAT BELGE.

Si le travail que nous soumettons aux délibérations du Congrès reçoit son approbation, les formulaires qu'il contient seront envoyés aux Compagnies adhérentes, qui seront priées de vouloir fournir les renseignements demandés. Un rapporteur sera désigné pour coordonner les renseignements obtenus et pour rédiger le travail d'ensemble.

Pour ne pas rendre la tâche du rapporteur trop laborieuse et pour éviter des dépenses inutiles, il convient que les renseignements soient fournis d'une

manière aussi uniforme que possible. Il importe notamment que les croquis soient dressés à la même échelle et qu'il soient conçus d'une façon identique, de telle sorte qu'ils puissent être annexés au rapport présenté, tels qu'ils seront fournis et sans qu'il soit nécessaire de les dessiner à nouveau. Il faut également que les notes soient rédigées d'une façon uniforme.

Nous avons cru utile, dans cet ordre d'idées, de faire une application partielle de notre travail au chemin de fer de l'État belge. Les chiffres renseignés ne doivent être considérés que comme approximatifs, le temps nous ayant fait défaut pour déterminer exactement certains d'entre eux. Nous n'avons pas cru nécessaire de rapporter les essais entrepris par l'État belge, la rédaction du chapitre relatif aux essais ne pouvant présenter aucune difficulté.

Cette application n'a d'ailleurs d'autre but que de présenter quelques croquis et quelques notes dont la rédaction pourrait, si le Congrès s'y rallie, être adoptée par les Compagnies lors de l'élaboration des renseignements qui leur seront demandés.

CHAPITRE I.

A. — CONSOMMATION DES BANDAGES.

DÉNOMINATIONS.	UNITÉ DE TRAVAIL.	CONSOMMATION EN KILOGRAMMES.	OBSERVATIONS.
<i>Locomotives :</i>			
A voyageurs	1,000 kilom. de parcours des bandages.		
A marchandises	— —		
En général	— —	1825	
<i>Matériel de transport :</i>			
Des trains de voyageurs	— —		
Des trains de marchandises	— —		
En général	— —	1454	

B. — RÉPARTITION DE LA CONSOMMATION.

DÉNOMINATIONS.	UNITÉS.	CONSOMMATION				OBSERVATIONS.
		due au roulement.	due au tonnage.	due à la mise hors de service		
				sur les normales.	accidentelles.	
					TOTAL.	
<i>Locomotives :</i>						
A voyageurs	p. c.	..	"	"	"	100
A marchandises.	—	"	"	"	"	100
En général	—	17	24	56	3	100
<i>Matériel de transport :</i>						
Des trains de voyageurs	—	"	"	"	"	100
Des trains de marchandises.	—	"	"	"	"	100
En général	—	24	32	43	1	100

CHAPITRE II.

DÉNOMINATIONS.		OBSERVATIONS.
<i>Nature du métal employé.</i>		
Bandages de locomotives	Acier : Sans indication de provenance ou de mode de fabrication, il suffit que les bandages satisfassent aux conditions imposées.	
— voitures		
— wagons.		
Conditions de réception imposées aux fournitures de bandages	Voir note n° 1.	
<i>Usure normale des bandages :</i>		
Des locomotives	1 millimètre d'épaisseur pour 6,336 kilomètres de parcours.	
Des voitures	—	
Des wagons	—	
Du matériel de transport en général.	1 millimètre d'épaisseur pour 5,578 kilomètres de parcours.	

CHAPITRE III. — Conditions d'établissement des bandages.

A. — PROFIL, DIMENSIONS, MODES D'ATTACHE, etc.

DÉNOMINATIONS.	UNITÉS.		OBSERVATIONS.
Profil et dimensions des bandages	"	Voir croquis n ^{os} 1, 2 et 3.	(1) Tout le matériel à voyageurs est muni du frein automatique Westinghouse.
<i>Poids des bandages par mètre courant.</i>			(2) Les locomotives de gare seules sont munies d'un frein.
Bandages des locomotives	Kilogrammes.	75.323	
Bandages du matériel de transport :			
Voitures	"	65.245	
Wagons	"	64.069	
Mode de fixation du bandage à la roue	"	Système II. Vis à tête. Voir croquis n ^{os} 3, 4 et 5.	
Montage des bandages par rapport à la voie.	"	Voir croquis n ^{os} 4 et 5.	
Serrage initial du bandage sur la roue	Millimètre par mètre de diamètre.	Un.	
<i>Freinage.</i>			
Effectif du matériel muni d'un frein par rapport à l'effectif total :			
Locomotives à voyageurs (1)	Pour cent.	100	
— à marchandises	—	(?)	
Voitures à voyageurs	—	100	
Wagons à marchandises	—	30	

B. — CHARGE DES BANDAGES.

DÉNOMINATIONS.	UNITÉS.	CHARGE PAR BANDAGE.			OBSERVATIONS.
		Maximum.	Minimum.	Moyenne.	
Locomotives à voyageurs. } Roues motrices .	Kilog.	7,100	4,050	5,840	
Locomotives à voyageurs. } Roues portenses.	—	6,500	3,840	5,120	
Locomotives à marchandises. } Roues motrices .	—	7,200	4,910	5,680	
Locomotives à marchandises. } Roues portenses.	—	"	"	"	
Voitures à voyageurs	—	3,550	2,300	2,835	
Wagons à marchandises	—	4,800	1,475	3,230	

CHAPITRE V. — Renseignements complémentaires.

- A. Formation des dividendes.
- B. Formation des diviseurs.
- C. Détermination de l'usure normale des bandages.

La consommation des bandages par 1,000 kilomètres de parcours a été déterminée en prenant comme base leur durée moyenne. La durée moyenne des bandages a été obtenue en comparant le nombre de bandages renouvelés chaque année à l'effectif des bandages en service. Afin d'obtenir des résultats suffisamment exacts, on a opéré sur un assez grand nombre d'années.

Connaissant la durée des bandages, il a suffi, pour déterminer leur consommation, de diviser le poids moyen d'un bandage par le parcours total effectué pendant un temps égal à cette durée.

Soit R le nombre de bandages renouvelés pendant l'année considérée ;

N la durée moyenne d'un bandage ;

E le nombre de bandages en service N années avant l'année considérée ;

D le nombre de bandages retirés du service avec le matériel démolé pendant les N années considérées.

On a évidemment $R = \frac{E - D}{N}$. R est connu. E et D dépendent de N. On doit donc procéder par tâtonnements, en donnant des valeurs successives à N et en remplaçant E et D par leur valeur correspondante.

Voitures et wagons. — Jusque dans ces dernières années, les roues du matériel de transport étaient communes aux voitures et aux wagons. Il n'a donc pas été possible de faire la distinction entre ces deux catégories de matériel.

En appliquant la marche indiquée ci-dessus, on arrive à une durée moyenne de quatorze ans et huit mois pour les bandages renouvelés de 1882 à 1888.

D'autre part, le parcours annuel moyen des véhicules, de 1872 à 1888, est de 12,550 kilomètres. Le parcours correspondant à la durée moyenne d'un bandage est donc de $12,550 \times 14 \frac{8}{12} = 184,068$ kilomètres.

Un bandage de voiture ou de wagon est usé en moyenne de 33 millimètres avant sa mise hors de service. L'usure normale d'un bandage correspond donc à un parcours de $\frac{184,068}{33} = 5,578$ kilomètres par millimètre.

Le poids moyen d'un bandage est de 194 kilogrammes. La consommation par 1,000 kilomètres de parcours est donc $\frac{194}{5,578} = 1^{\text{re}}54$.

Locomotives. — En appliquant le même procédé pour les locomotives et en les envisageant dans leur ensemble, on obtient, pour les bandages remplacés de 1882 à 1888, une durée de six ans et quatre mois. Le parcours moyen annuel des locomotives, évalué de 1877 à 1888, est de 29,530 kilomètres, ce qui, pour une période de six ans et quatre mois, correspond à 189,557 kilomètres.

Les bandages des locomotives s'usent en moyenne de 29 millimètres avant leur mise hors de service. Le parcours correspondant à l'usure de 1 millimètre est de $\frac{189,557}{29} = 6,536$ kilomètres.

Le poids moyen d'un bandage de locomotive étant de 346 kilogrammes, la consommation par 1,000 kilomètres est de $\frac{346}{6,536} = 1^{\text{re}}825$.

D. *Détermination de la charge des bandages.* — Pour la détermination de la charge des bandages, on n'a pas envisagé l'ensemble du matériel; on a pris les types récents les plus employés et on a négligé les types démodés.

Pour les locomotives, on a supposé la locomotive en ordre de marche. Pour le matériel de transport, le poids moyen reposant sur chaque bandage a été calculé en considérant le matériel avec une charge moyenne établie elle-même d'après les bases suivantes :

Poids par voyageur, 65 kilogrammes; places occupées, 21,55 p. c. des places offertes; charge moyenne d'un wagon, 6,21 tonnes.

Le poids maximum a été fixé en considérant le matériel le plus lourd avec charge complète; le poids le plus faible a été établi en envisageant le matériel le plus léger à vide.

E. *Règles qui régissent le tournage des bandages.*

F. *Règles qui régissent la mise hors d'usage des bandages.*

Bandages de locomotives. — Les bandages de roues des locomotives et tenders sont retirés du service pour être tournés lorsque l'application de la jauge fait constater un creux de 5 milli-

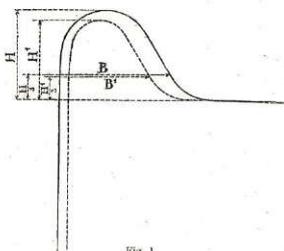


Fig. 1.

mètres à la partie de roulement du bandage, ou lorsque l'épaisseur en B ou B' du bourrelet est réduite à 18 millimètres (fig. 1). Lorsque l'épaisseur, mesurée à la surface de roulement, est réduite à 0^m030 pour l'acier et à 0^m035 pour le fer, les bandages des locomotives sont mis hors d'usage.

Le tracé pointillé représente le profil réduit de tout essieu intermédiaire compris entre deux essieux parallèles à position rigide.

Bandages du matériel de transport. — Les bandages de roues de voitures et de wagons sont retirés du matériel et mis hors de service lorsque leur épaisseur est réduite à 19 millimètres. Tout bandage de roues de voiture ou de wagon qui, après tournage, aurait son épaisseur réduite à 23 millimètres, n'est plus remis en service.

Les bandages de voitures à voyageurs sont retirés du service pour être rafraîchis lorsque l'application de la jauge fait constater à la surface de roulement un creux de 3 millimètres. Cette limite est portée à 5 millimètres pour le matériel à marchandises.

G. *Distinction entre le matériel des trains de voyageurs et celui des trains de marchandises.* — On range dans le matériel des trains de voyageurs tous les véhicules qui, grâce à l'application de marchepieds et de ressorts à grande flexibilité, peuvent être intercalés dans les trains de voyageurs.

Sont rangés dans cette catégorie, outre les voitures à voyageurs et les wagons à bagages, les voitures postales, les voitures cellulaires, les boxos, les trucks, les wagons-vitesse et les wagons AB.

NOTE N° 4.

CONDITIONS DE RÉCEPTION DES BANDAGES.

Les bandages subissent avant réception des essais au choc; ils sont de plus soumis à une garantie de durée.

Les essais et la durée de la garantie varient suivant qu'il s'agit de bandages pour locomotives, pour voitures à voyageurs, ou pour wagons.

CONDITIONS SPÉCIALES DE RÉCEPTION.

Conditions communes à tous les bandages. — Les bandages seront en acier. La teneur en carbone ne pourra être inférieure à 0,30 p. c.

Les bandages devront être fabriqués de lingots fortement martelés sur toutes les faces avant le laminage, et non de rondelles coulées, simplement laminées.

Le fabricant examinera soigneusement les lingots avant leur mise en œuvre. Tous ceux présentant des criques, soufflures ou autres défauts quelconques, ou ceux provenant de coulées jugées défectueuses, seront écartés.

Les bandages seront sans défaut et conformes, sous le rapport de la section, aux profils indiqués aux plans déposés. Ils porteront la date d'approbation du marché, la marque du fabricant et celle du fournisseur s'il y a lieu, ainsi que le numéro de la coulée; ces trois dernières marques seront frappées à chaud sur chaque bandage. Ceux destinés aux voitures porteront de plus la lettre V.

La commission de réception fera poinçonner les bandages acceptés. Elle y apposera une marque particulière, s'ils sont rebutés. A cet effet, chacun devra présenter trois cavités ovales ou rectan-

gulaires de 15 millimètres de hauteur et de 4 à 5 millimètres de profondeur; deux de ces cavités auront 45 millimètres et l'autre 25 millimètres de longueur. Ces cavités ainsi que les marques prescrites ci-dessus seront placées sur la face opposée au rebord et seront suffisamment éloignées de la surface de roulement pour que le tournage ne puisse les faire disparaître.

Les plans indiquent exactement le diamètre des bandages. Toutefois, ceux-ci pourront être fournis avec une tolérance de 2 millimètres en plus pour le diamètre extérieur. Le diamètre intérieur doit être rigoureusement observé.

Les bandages seront examinés et essayés par la commission de réception.

Elle commencera par rebuter les bandages qui présenteront des défauts extérieurs tels que lignes, criques, fentes en long ou en travers, etc.

Les bandages seront ensuite groupés par séries de 50 et autant que possible par coulée. Il sera prélevé par série un bandage qui sera soumis aux essais du mouton.

Pour subir cet essai, le bandage sera placé de façon que le point diamétralement opposé à celui qui reçoit le choc du mouton porte sur une enclume reposant elle-même sur une chabotte en fonte de 10,000 kilogrammes environ.

Lorsque l'essai aura été défavorable, il sera loisible à la Commission de décider s'il y a lieu d'accorder le double essai; celui-ci portera sur deux bandages et si ces derniers résistent aux épreuves au choc, la fourniture pourra être acceptée. Tous les bandages ayant subi l'essai du mouton seront considérés comme rebutés.

L'entrepreneur fournira en sus de chaque série un bandage supplémentaire destiné à remplacer celui qui sera désigné pour l'essai au mouton.

Cette dernière condition devra être remplie également pour toute série comprenant moins de 50 bandages.

Les bandages rebutés n'importe pour quelles causes seront rendus au fournisseur après apposition d'une marque de rebut par la commission de réception, qui aura le droit de se les faire présenter à toute époque jusqu'au complet achèvement du marché.

Il est également admis que sur la demande du fournisseur, la commission pourra faire porter les essais au mouton sur les bandages précédemment rebutés pour défauts n'affectant pas la résistance de la matière employée.

Les bandages rebutés, soit pour cause de défauts, soit par suite d'essais, pourront être cassés par la commission de réception, afin de lui permettre de juger de la qualité de la matière employée, sans que l'entrepreneur puisse prétendre à aucune indemnité de ce chef.

Outre les essais indiqués ci-dessus, l'Administration se réserve de soumettre chaque bandage après montage sur roues à des essais au marteau, soit à la main, soit à l'aide d'appareils spéciaux. Tout bandage qui ne résistera pas à ces essais sera remplacé par le fournisseur.

ESSAIS AU CHOC.

Bandages pour locomotives et tenders. — Le bandage pris pour essai sera soumis au choc d'un mouton de 1,000 kilogrammes tombant d'une hauteur de 6^m60 ou d'un poids P tombant d'une hauteur H déterminée par la formule $P H = 6,600$ kilogrammètres.

Le nombre de coups de mouton sera de trois; après le deuxième coup, la réduction du diamètre vertical du bandage ne pourra être supérieure au septième (1/7) du diamètre intérieur primitif.

Si, ensuite de l'essai au choc, le diamètre vertical du bandage est réduit de plus d'un septième

après le second coup de mouton, ou si, après le troisième coup, le bandage se brise ou présente une crevasse, la série à laquelle il appartient sera rebutée.

Bandages pour voitures à voyageurs. — Les conditions sont les mêmes que pour les bandages de locomotives, sauf que la hauteur de chute du mouton de 1,000 kilogrammes est réduite à 4 mètres, ou déterminée par la formule $PH = 4,000$ kilogrammètres.

Bandages pour wagons. — Le bandage choisi pour essai sera soumis au choc d'un mouton tombant d'une hauteur de 4 mètres, ou d'un poids P tombant d'une hauteur H déterminée par la formule $PH = 4,000$ kilogrammètres. Si, ensuite de cet essai au choc, le bandage se brise ou présente une crevasse, la série dans laquelle il aura été choisi sera rebutée.

GARANTIE.

L'entrepreneur garantit le service des bandages de locomotives pendant un délai de cinq ans à dater du jour de l'approbation du marché. Pour les bandages des voitures à voyageurs et pour les bandages de wagons, ce délai est réduit à trois ans.

Dans le cas d'une mise hors de service endans les deux ans pour les bandages de locomotives ou dix-huit mois pour les bandages de voitures et ceux de wagons, la valeur du bandage, estimée au prix de la dernière adjudication de bandages similaires, sera mise à charge de l'entrepreneur. Après ces délais de deux ans ou de dix-huit mois, la somme à payer ne sera plus que de la moitié de cette valeur. Le bandage mis hors de service restera la propriété de l'État.

Seront considérés comme bandages hors de service : ceux qui n'auraient plus que 30 millimètres d'épaisseur au milieu de leur section; ceux qui se rompraient; ceux qui viendraient à se lâcher en service; enfin, d'une manière générale ceux que la commission de revision du matériel jugerait dans un état qui compromettrait la sécurité du service.

Il est bien entendu que toute mise hors de service anticipée qui serait reconnue être le résultat d'un cas de force majeure n'implique nullement la responsabilité des fournisseurs.