

XIII. PERIODE 1919 - 1926

4

LE SERVICE DE LA REPARATION.

*Exploitation
du service de traction des trains.*

Cours de l'École Nationale des Chemins de fer

*par
Rulot N.,*

*Ingénieur en chef, Inspecteur de Direction
des Chemins de fer de l'Etat belge,*

avec la collaboration

de

Hennig, E., Ingénieur principal,

Chantrel, A., Ingénieur.

*A l'usage des ingénieurs, des fonctionnaires et des agents de sur-
veillance des remises.*

FAC SIMILE

PREAMBULE.

Dans le présent tome on trouve le détail des travaux de réparation des différents éléments de la locomotive.

Bruxelles, le 21-06-1990.

Table des matières.

Préface	3
Introduction	4

Première Partie

Organisation du service des locomotives

Chapitre I. Les trains

1 Classification des trains	7
2 Désignation des trains	9
3 Composition des trains	10
4 Charge des trains	12
5 Horaire des trains	15
6 Graphique - horaires	21
7 Marche des trains	26
8 Annexe au chapitre I. Freinage des trains de marchandises	26

Chapitre II Les locomotives.

I Caractéristiques des locomotives

9 Chaudière	A. Foyer, p. 34. B. Surface de chauffe, p. 36. C. Surface de grille, p. 39. D Influence de l'activité de la combustion sur l'économie, p. 40. E. Vaporisation, p. 41. F. Mesure de la vaporisation, p. 45. G. Bimbre, p. 47.	
10 Machine	A. Locomotives à vapeur saturée et à simple expansion, p. 48. a) Locomotives de route, b) Locomotives de manœuvre, p. 48. B. Locomotives à double expansion, p. 49. Locomotives "Compound", à 2 cylindres, p. 52. Locomotives "Compound", à 4 cylindres, p. 53. C. Locomotives à surchauffe, p. 53. A. Chaoté. B. Essieu - p. 58. Empattement, p. 60. C. Trains et accessoires: a) Machines belges, b) Machines américaines, c) Machines allemandes, p. 63. D. Gondres, p. 61. Capacité en eau et en charbon. Désignation des tenders d'après leur capacité, p. 62.	
11 Véhicule		

II Classification des locomotives.

12 Classification	A. Classification au point de vue de l'agencement général, p. 63. B. Classification au point de vue du poids adhérent, p. 63. C. Classification d'après le nombre d'engins moteurs et porteurs et d'après leur disposition, p. 64. D. Classification d'après le service à assurer, p. 66.	63
13 Standardisation des divers types d'un effectif	A. Avantages essentiels, p. 65. Avantages secondaires, p. 66	
14 Programme de standardisation de l'effectif des locomotives de l'état Belge		67

III. Etude du travail des locomotives:

Détermination des charges remorquées et des vitesses correspondantes.

15 Énoncé du problème de la traction des trains	67	
16 Les résistances du train	A. Résistances propres des véhicules, p. 68. B. Résistances additionnelles, p. 71. C. Résistance au démarrage et à la mise en vitesse, p. 72	
17 Exemples de calcul de la résistance d'un train	93	

18 Effort de traction.

19 Calcul de l'effort de traction à la jante d'après les caractéristiques du moteur.
Notion de l'indice caractéristique. A Locomotives à simple expansion, p. 96 - B Locomotive à double expansion, p. 99.

20 Relation entre l'effort à la jante et les résistances 102

21 Représentation graphique de la relation entre l'effort de traction et les résistances pendant la marche du train 104

22 Relation entre l'effort à la jante et le poids adhérent de la locomotive . 105

23 Variation de l'effort de traction avec la puissance de vaporisation 107

24 Application à la locomotive type 38 108

25 Évaluation des charges-limites. Tableau des charges-limites 112

26 Détermination de l'horaire 118

27 Règles à suivre pour la détermination des charges escomptées sur une ligne donnée 119

28 Régime actuel à l'État Belge. A. Classement des locomotives au point de vue de leur puissance, p. 125 - B. Charge maxima (en unités) des trains de voyageurs, p. 126 - Charges maxima (en unités) des trains de marchandises, p. 126.

29 Application de la méthode à un exemple 127

30 Assimilation des sections de ligne par inclinaison 131

Chapitre III. Règles de l'utilisation des locomotives.

31 Effectif 133

32 Définition d'une prestation-locomotive 133

33 Description d'une prestation-locomotive de route 134

34 Description d'une prestation-locomotive de manœuvre ou d'atelier 139

35 Extension de la notion de prestation-locomotive. Service-locomotive. Série 140

36 Succession des services 141

37 Nature des services. 142

38 Les locomotives non en service 144

39 Situation de l'effectif 146

40 La réserve 147

41 Machines hors de service pour la réparation et en réparation 148

42 Banalisation 149

43 Mesure de l'utilisation des locomotives 150

Chapitre IV. Règles de l'utilisation du personnel roulant.

44	Relation entre l'utilisation du personnel roulant et celle de la locomotive	152
45	cadre	153
46	Définition d'une prestation du personnel roulant	154
47	Description d'une prestation du personnel roulant. a) Prestation avec locomotive, p. 155. b) Prestations sans locomotive, p. 158.	
48	La journée de huit heures	158
49	Réglementation de la journée de huit heures appliquée au personnel roulant	161
50	Les prestations considérées au point de vue de leur position dans la journée	163
51	Succession des prestations. Roulement	165

Chapitre V Du roulement des machines et du personnel roulant.

52	Généralités	166
53	Comment on dresse un roulement	168
54	Comment on vérifie un roulement, p. 178. A. Série J. Locomotive type 37 SE, p. 180. B. Série A. Locomotives 510 ² de Bruxelles-Midi, p. 187. C. Série R. Locomotives type 22 en triple équipe de Bruxelles-Nord, p. 189.	
55	Comment on forme les prestations, Principes généraux	190
56	Le réseau et les lignes	198
57	Comment on étudie l'agencement des trains entre eux pour la formation des prestations	201
58	Des parcours à vide et haut-le-pied	206
59	Cas particuliers de la remorque de bout en bout ou remorque avec décrocher	209
60	Application	214
61	Détermination des temps avant et après	232
62	Organisation du relais à l'arrivée	245
63	Agencement des prestations	256
64	Conditions qui limitent l'utilisation des locomotives et dont il faut tenir compte dans l'agencement des roulements	259
65	Simple équipe, considérations générales	267
66	Application	279
67	Double équipe, considérations générales	282

68	Exemple d'application de la méthode.	292
69	Application	295
70	Comparaison entre la simple et la double équipe	297
71	Triple équipe. Services de manoeuvres de gare	300
72	Application	308
73	Renseignements et conclusions à tirer des roulements	310
74	Elasticité du roulement.	314

Deuxième partie. - Descriptions des installations des remises à locomotives.

Chapitre I. Considérations générales.

75	But des remises	315
76	Emplacement et dispositions générales	316
77	Classification des types de remises	319
78	Opérations à effectuer et conditions à remplir	322

Chapitre II. Circulation dans les remises.

79	Conditions générales	324
80	Ordre de succession des opérations à la rentrée	325
81	Représentation schématique de la succession des opérations à la rentrée	329
82	Opérations à la sortie	329
83	Voies de circulation	330
84	Schema général de la disposition des cours	332

Chapitre III. Dispositions générales des bâtiments et des cours.

85	Remises rectangulaires	335
86	Remises à voies convergentes	346
87	Choix du type de remise	351

Chapitre IV. Manutention des combustibles. §1. Généralités.

88	Considérations générales sur l'alimentation des tenders en combustible et en eau	352
89	Des combustibles	361
90	Phases et caractéristiques des systèmes de manutention	370

§ 2. - Manutention sans appareils mécaniques.

Carge

- 91 Manutention à la main. A. Charbons, p. 372 - B. Briquettes, p. 377, C. canchères 371
de la manutention à la main, p. 379.
- 92 Installations avec quais à combustible avec rampes d'accès et manutention à la main 380

§ 3. - Manutention mécanique.

- 93 Généralités 384
- A. Installations avec chargement en une phase. 94. Gues fixes pivotantes 386
- 95 Portique fixe électrique 394
- 96 Quais à combustibles avec rampes d'accès desservis par gues électriques fixes 395
- 97 Gues roulantes automatiques 397
- 98 Bennes preneuses. A. Bennes preneuses mono-câble, p. 412 - B. Bennes à deux chaînes ou à deux câbles, p. 419. C. Conditions auxquelles doit satisfaire une benne preneuse, p. 422. D. Suspension de la benne mono-chaîne au câble de levage, p. 425. E. Précautions à prendre dans l'utilisation des bennes preneuses, p. 425. F. Manutention à l'aide de bennes preneuses, p. 426. G. Disposition des paves et des voies, p. 428
- 99 Portiques roulants 431
- 100 Systèmes divers. A. Roue Shilhan, p. 438. B. Monte-charge, p. 439.
- B. Installations avec chargement en deux phases. 101 Classification 440
- 102 Quais à combustible munis de trémies fixes à compartiments 441
- 103 Gues roulantes avec trémies sur chariot 441
- 104 Portiques roulants avec trémies fixes ou sur chariot 443
- 105 Cours à charbon de grande capacité avec distributeurs 449
- 106 Installations desservies par élévateurs du genre monte-charge 469
- 107 Installations desservies par élévateurs à godets 473
- 108 Installations desservies par transporteurs à courroie 492
- 109 Installations avec magasins souterrains et condoyeurs 493
- 110 Installations avec estacades à wagonnets alimentées par monte-charge 503
- 111 Installations mixtes pour les charbons et les briquettes 520
- 112 Installations de mélange de charbon 526
- 113 Prix de revient de la manutention et comparaison des divers systèmes 538

Chapitre V Installations accessoires de la remise.

- 114 Tapis à l'entrée 555
- 115 Tirage. 1. Plaques tournantes. 2. Vieux, au moyen de dispositions spéciales de voies, p. 563

116.	Évacuation des cendres. A généralités, p. 565. B Chargement à la pelle, p. 568. C. Chargement mécanique, p. 569. D. Conclusions, p. 576. E. Disposition des voies au niveau des fosses à puces, p. 587.	
117.	Dépôt de bois d'allumage	591
118.	Séchage et manutention du sable	593

Chapitre VII. Dispositions et équipement de la remise.

119.	Dimensions et dispositions de la remise proprement dite	604
120.	Construction de la remise	607
121.	Éclairage. Chauffage. Canalisations diverses	610
122.	Évacuation des fumées. A. généralités, p. 611. B. hottes isolées, p. 614. C. Systèmes d'évacuation par hottes, collecteurs et grandes cheminées (évacuation centrale), p. 617 D. Couloirs de fumée, p. 621.	
123.	Transbordeurs de locomotives	624
124.	Ateliers de réparations et locaux divers.	628
125.	Appareils à descendre les roues. A. appareils fixes, p. 641. B. Appareils sur chariot transbordeur, p. 643.	639
126.	Installations de lavage et de remplissage des chaudières à installations avec injecteurs, p. 652. B. Installations avec pompes, p. 654. C. Installations avec récupération, p. 658. D. Comparaison des divers systèmes, p. 678.	651
127.	Pesage des locomotives	681

Chapitre VIII. - Dispositions d'ensemble des remises.

128.	Schémas d'ensemble de l'aménagement de la remise.	686
129.	Description d'installations existantes.	686

Troisième partie: Exploitation de la remise.

Chapitre I. - Organisation générale de la remise.

130.	De l'organisation dans une remise	694
131.	Schema de l'organisation de la remise	701
132.	Règles à suivre pour le recrutement, le choix et la désignation du personnel des remises	707
133.	Règlementation et organisation du service du personnel sédentaire à prestations continues	709

Chapitre II. - Service de cour

134.	Bureau des trains. objet et organisation	716
135.	Collaboration du bureau de service	718
136.	Communications	726
137.	Exécution de la feuille de service	730
136 ^{bis}	Situation et contrôle du travail du personnel roulant. Feuille de travail	738

137^{bis} Situation des locomotives et tenders 750

138 Irregularités. Livre d'ordres, livre de plaintes. Connaissance des lignes. Documentation 750

139 Allumage des locomotives. A. Technique de l'allumage, p. 754. B. Notions relatives à la combustion et à la chauffe rationnelle, p. 757. C. Technique de l'allumage, p. 767. D. Organisation du service, p. 772. E. Cadres des allumeurs, p. 775 753

140 Nettoyage des locomotives. A. Nettoyage intérieur, p. 776. B. Nettoyage extérieur, p. 779.

141 Service de la visite. A. Généralités, p. 782. B. Organisation de la visite, p. 783. C. Technique de la visite, p. 787.

Chapitre III. Service de la réparation. - I Généralités.

142 Définition et caractère de la réparation moyenne 791

143 Intervalles minimums entre deux réparations moyennes 799

144 Détails d'organisation. A. Division du personnel en brigades, p. 803. B. Spécialisation à l'intérieur des brigades, p. 804. C. Transport des pièces, p. 805. D. Nécessité d'un décalage régulier entre les dates d'entrée successives des locomotives en réparation, p. 806. E. Contrôle de l'avancement régulier des travaux, p. 809.

145 Principes d'aménagement et d'outillage 812

146 Marche générale des travaux 842

II. Détail des travaux. - A. Le véhicule.

Chassis. Guides de boîtes. Boîtes. Trains de roues. Suspension. Bielles d'accouplement.

147 Principes de montage 852

148 Vérification du châssis. Equarissage 857

149 Guides de boîtes 863

150 Boîtes à huile 866

151 Les trains de roues 870

152 La suspension 896

153 Bielles d'accouplement 899

B. Le mécanisme moteur.

154 Conditions à remplir dans la transmission de l'effort moteur du piston à l'essieu 905

155 Les cylindres 906

156 Pistons moteurs 913

157 Les boucrajes 927

158 Guides de piston 934

159 Crosse de piston 939

- 160 Bielle motrice. A Bielles à têtes fermées. Vérification de la bielle, p. 950.
B Bielles à chape ouverte, p. 957 - C Bielles à chape rapportée, p. 958

C.- Le mécanisme de distribution.

- 161 Principaux éléments de distribution pour les types standardisés des locomotives des chemins de fer belges 962
- 162 Distributeurs cylindriques 962
- 163 Les tiroirs plans 982
- 164 Le petit mécanisme de distribution 989
- 165 Appareils accessoires des cylindres 996

D.- Réglage des distributions.

166 Principes du réglage. 999

- 167 Comment on trouve les points morts d'une manivelle. 1001
- 168 Comment on relève la grandeur des ouvertures maxima 1002
- 169 Dans quels cas peut-on régler une distribution par les ouvertures maxima et dans quels cas doit-on régler directement par les avances? Quelle doit être la position du levier de changement de marche lors du réglage 1002
- 170 Méthode générale suivie dans tout réglage 1003
- 171 Réglage d'un distributeur Stephenson 1004
- 172 Exemple numérique 1007
- 173 Réglage d'une distribution Walschaerts 1008

E: La chaudière.-

174 Visite 1013

- 175 Tubes à fumée et plaque tubulaire 1016
- 176 Entraitses 1030
- 177 Montage 1034
- 178 Autres travaux au foyer 1037
- 179 Corps cylindrique 1038
- 180 Le surchauffeur 1039
- 181 La boîte à fumée 1040
- 182 Centrage de la tuyère de décharge. 1042
- 183 Robinetterie 1043
- 184 Tuyauterie 1046
- 185 Appareils d'alimentation 1047

186 Epreuves des chaudières des locomotives 1053

F. Tender, attelages, frein. 187 Appareils d'attelage 1056

188 Tender 1063

189 Frein à air . 190 Cimonserie 1064

Chapitre IV. - Service de l'entretien.

191 Généralités 1064

192 Outillage d'un atelier d'entretien 1066

193 Révisions périodiques, visites périodiques, entretien anticipé 1068

194 Entretien courant 1075

195 Entretien courant incombant au personnel de la machine 1076

A. Soins à apporter aux organes du frein Westinghouse, p. 1076 - B. Soins à apporter aux organes de la pompe Westinghouse, p. 1077 - C. Soins à apporter aux autres organes de la locomotive, p. 1080 - D. Précautions à prendre par le machiniste en cas de gelée, p. 1083.

196. Etat récapitulatif des travaux d'entretien 1084

197 Principes à appliquer au service de l'entretien 1087

198 Avaries aux chaudières 1090

199 Fuites aux tubes 1091

200 Rupture d'entretoises 1096

201 Rupture des cloisons entre alvéoles 1097

202 Virage défectueux 1099

203 Injecteurs 1101

204 Pompe alimentaire Knorr 1102

205 Échauffements 1107

ERRATA

- Pages 77 et 79. Dans la colonne „ Poids adhérent / Poids total „, intercaler les chiffres qui sont au numérateur et au dénominateur.
- Page 354. 12^e ligne : au lieu de „ et égale à la production totale, comptée depuis la même heure de l'installation... „ il faut : „ est égale à la production totale, comptée depuis la même heure, de l'installation... „
- Page 386. 4^e ligne : au lieu de „ § 3 „ il faut „ § 89 „
- Page 541. Dans le tableau I systèmes de manutention en une phase, 4^e colonne, en face de „ à la grue électrique (déchargement à la main) „, il faut 0,1 kWh au lieu de 1 kWh.
- Page 875. 16^e ligne, il y a : remplacer ; il faut : remployer.
- Page 878. remplacer les lignes 4^e à 9 par les suivantes :
- coussinets de boîtes à huile sans garnissage de métal blanc.
- Dans ces derniers temps, les belges de fer belges ont envisagé l'emploi de coussinets en bronze au plomb sans garnissage de métal blanc ; c'est ainsi qu'ils ont prescrit l'utilisation, aux locomotives de manœuvres, de coussinets en „ bearing metal „ (cuivre 70,5 %, étain 5 %, plomb 24,5 %) et mis à l'essai, aux locomotives de route, un second type de métal ayant la composition suivante : cuivre 78 %, étain 10 %, plomb 10 %, phosphore de cuivre 2 % ; les résultats obtenus après deux ans de service ont été :
- Page 881. 20^e ligne, il y a : $l_1 - l_2$; il faut $l'_2 - l'_1$.
- Page 883. 9^e ligne, il y a : fig. 677, il faut : fig. 675.
- Page 929. 5^e ligne, il y a : le premier ; il faut : le second.
- Page 955. 4^e ligne, il y a : $\frac{1}{2}$ mm ; il faut $\frac{1}{4}$ mm.
- Page 981. 4^e ligne, il y a : ils sont ainsi plus élastiques ; il faut : ils peuvent ainsi obéir plus facilement à leur élasticité.
- Page 996. 12^e ligne, il y a : 30 à 35 mm ; il faut : 30 à 35 %.