

XIII. PERIODE 1919 - 1926

2

L'ORGANISATION DU SERVICE DES LOCOMOTIVES.

*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'État belge,*

avec la collaboration

de

Hennig, E., Ingénieur principal,

Chantrel, A., Ingénieur.

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

FAC SIMILE

PREAMBULE.

Le cours " d'Exploitation du service des trains ", rédigé en 1923 par Messieurs N. Rulot, ingénieur en chef, E. Henning ingénieur principal et A. Chantrell, ingénieur, à l'usage des ingénieurs, des fonctionnaires et des agents de surveillance des remises, constitua le livre de chevet des techniciens du service de traction des chemins de fer de l'Etat belge après la première guerre.

La première et la troisième grande subdivision du cours qui comprend 1 120 pages ont été reproduites dans le présent fac-similé, à savoir:

- L'organisation du service des locomotives.
- L'exploitation de la remise.

En parcourant ce texte, le lecteur apprendra de façon détaillée comment fonctionnait l'organisation d'une remise.

Il revivra les moments exaltants du temps de la vapeur, les tâches prescrites avec abnégation avec des moyens parfois dérisoires des équipes de cour de la remise pour que les machines soient prêtes pour assurer le départ des trains conformément à l'horaire pré-établi.

Mentionnons qu'il a fallu rassembler 3 cours pour confectionner les présents documents sans lacunes. Nous remercions le Mijlpaal de Malines, Monsieur Noirot inspecteur technique principal honoraire et Monsieur Nève qui ont prêté leur cours.

Les textes reproduits ont été regroupés dans trois documents, en raison des impératifs du brochage et pour faciliter la consultation.

La description du service de la réparation fait l'objet de la troisième partie.

Bruxelles, le 21-06-1990.

Table des matières.

	Page
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.
11 Véhicule.	A. Chassis. B. Boîtes - p. 58. C. Empattement, p. 60. C. Trains et accessoires: a) Machines belges, b) Machines américaines, c) Machines allemandes, p. 62. D. Tendons, p. 61. Capacité en eau et en charbon. Désignation des tendons d'après leur capacité, p. 62.
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'organes moteurs et portées et d'après leur disposition, p. 64. D. Classification d'après le service à assurer, p. 66.
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'Etat Belge	87
III. Etude du travail des locomotives.	
Détermination des charges remorquées et des vitesses correspondantes.	
15 Énoncé du problème de la traction des trains	87
16 Les résistances du train.	A. Résistances propres des véhicules, p. 88. B. Résistances additionnelles, p. 91. C. Résistance au démarrage et à la mise en vitesse, p. 92.
17 Exemples de calcul de la résistance d'un train	93

18 L'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 requises sur une ligne donnée 119

28 Régime actuel à l'État Belge. A. Croisement des locomotives au point de vue de leur puissance, p. 125 - B. charge maxima (en unités) des trains de voyageurs, p. 126 - charge 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	Loi de	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. 179. A. Série F. Locomotive type 37 SE. p. 180. B. Série A. Locomotives 510 ² de Bruxelles. Midi, p. 187. C. Série R. Locomotives type 22 ou 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

	Page
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 Élasticité 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 Schéma 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. Maintenance des combustibles. §1. Généralités.

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

§ 2.- Manutention sans appareils mécaniques.

Page

91 Manutention à la main. A. Charbons, p. 372 - B. Briquettes, p. 377, C, canettes de la manutention à la main, p. 379. 371

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 automotrices 397

98 Lennes preneuses. A. Lennes preneuses mono-câble, p. 412 - B. Lennes à deux chaînes ou à deux câbles, p. 419. C. Conditions auxquelles doit satisfaire une lenne preneuse, p. 422. D. Suspension de la lenne mono-chaîne au câble de levage, p. 423. E. Précautions à prendre dans l'utilisation des lennes preneuses, p. 425. F. Manutention à l'aide de lennes preneuses, p. 426 G. Disposition des puits et des voies, p. 428 411

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 convoyeurs 493

110 Installations avec estrades 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 Porte à l'entrée. 555

115 Pirage. A. Plaques tournantes. B. Virages au moyen de dispositions spéciales de voies, p. 563

	Page
116. Evacuation des cendres. A. Généralités, p. 565. B. Chargement à la pelle, p. 568. C. Chargement mécanique, p. 569. D. Conclusions, p. 586. E. Disposition des voies du faisceau des fosses à piquet, p. 587.	
117. Dépôt de bois d'allumage	591
118. Séchage et maintenance du sable	593
<u>Chapitre VII. Dispositions et équipement de la remise.</u>	
119. Dimensions et dispositions de la remise proprement dite	604
120. Construction de la remise	607
121. Eclairage. Chauffage. Canalisations diverses	610
122. Evacuation des fumées. A. Généralités, p. 611. B. Hottes isolées, p. 614. C. Systèmes d'évacuation par hottes, collecteurs et grandes cheminées (Evacuation centrale), p. 617 D. Conduits 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	651
A. Installations avec injecteurs, p. 652. B. Installations avec pompes, p. 654. C. Installations avec récupération, p. 658. D. Comparaison des divers systèmes, p. 678.	
127. Pesage des locomotives	681

Chapitre VIII. - Dispositions d'ensemble des remises.

128. Schemas 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 tableau 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

	Page
137 ^{bis} Situation des locomotives et tenders	744
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. Pratique de l'allumage, p. 767. D. Organisation du service, p. 772. E. Codes des allumeurs, p. 775	753
140 Rectoyage des locomotives. A. Rectoyage intérieur, p. 776. B. Rectoyage extérieur, p. 779.	
141 Service de la visite. A. Généralités, p. 782 - B. Organisation de la visite, p. 783. C. Pratique de la visite, p. 787.	

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

142 Définition et caractères de la réparation moyenne	791
143 Intervalles minimum 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	890
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 bouillottes	927
158 Guides de piston	934
159 Crosse de piston	939

C.- Le mécanisme de distribution.

161	Uniquement 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	Toules à fumée et plaque tubulaire	1016
176	Entretours	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	Cuyauterie	1046
185	Appareils d'alimentation	1047

186	Épreuves des chaudières des locomotives	1053
	<u>F. Gender, attelages, frein.</u>	
	187 Appareils d'attelage	1056

188	Gender	1063
189	Frein à air	
190	Commerie	1064

Chapitre IV: Service de l'entretien.

191	Généralités	1064
-----	-------------	------

192	Outils d'un atelier d'entretien	1066
-----	---------------------------------	------

193	Revisions périodiques, visites périodiques, entretien anticipé	1068
-----	--	------

194	Entretien courant	1075
-----	-------------------	------

195	Entretien courant incombant au personnel de la machine	1076
	<small>A. Soins à apporter aux organes du frein Westinghouse, p. 1076 - B. Soins à apporter aux organes de la pompe Westinghouse, p. 1078 - 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.</small>	

196.	État récapitulatif des travaux d'entretien	1084
------	--	------

197	Principes à appliquer au service de l'entretien	1087
-----	---	------

198	Anvaries aux chaudières	1090
-----	-------------------------	------

199	Fuites aux tubes	1091
-----	------------------	------

200	Rupture d'entretoises	1096
-----	-----------------------	------

201	Rupture des cloisons entre alvéoles	1097
-----	-------------------------------------	------

202	Cirage 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 ”, intervertir 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 à 9 par les suivantes :
coussinets de boîtes à huile sans garnissage de métal blanc.
Dans ces derniers temps, les 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 sur
- 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 %.