

LA LOCOMOTIVE

Description raisonnée de ses organes
à l'usage des ouvriers

PAR

U. LAMALLE

Ingénieur en chef,
Directeur d'administration
des chemins de fer de l'Etat belge.

ET

F. LEGEIN

Ingénieur principal
des
chemins de fer de l'Etat belge.

Ouvrage honoré de plusieurs souscriptions
de l'Administration des Chemins de fer de l'Etat belge.

DEUXIÈME ÉDITION

PRIX : 32 FRANCS



ÉDITEURS :

BRUXELLES
RAMLOT, FRÈRES & SOEUR
25, rue Grétry.

PARIS
DUNOD,
SUCCESEUR DE H. DUNOD & E. PINAT
47-49, quai des Grands Augustins.

1920

IMPRIMERIE DESOER, RUE SAINTE-VÉRONIQUE, 21, LIÈGE.

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
Avant-propos de la deuxième édition	I
Préface de la première édition	II
Aperçu historique	1
Disposition générale de la machine locomotive.	11

DESCRIPTION DES ORGANES DE LA LOCOMOTIVE.

PREMIÈRE PARTIE.

LA CHAUDIÈRE.

CHAPITRE 1^{er}. — Le foyer et sa grille.

1. Description du foyer	15
2. Nature des parois.	16
3. Forme des foyers	17
4. Consolidation des parois	19
Entretoises	19
Porte	24
Déflecteur	25
Cadre	26
Ciel du foyer — sa consolidation.	26
Consolidation de la partie supérieure de la plaque arrière de la boîte à feu	30
5. Placement et enlèvement du foyer	31
6. Voûte	31
7. Grille et cendrier	32
Jette-feu	33
8. Position relative du foyer et des essieux	34
9. Foyers divers.	36
Chambre de combustion	37

	Pages
CHAPITRE II. — Corps cylindrique et faisceau tubulaire.	
1. Corps cylindrique — sa construction	38
Raccordement du corps cylindrique à la boîte à feu	42
» » » à la boîte à fumée	43
2. Faisceau tubulaire — dispositions des tubes à fumée — nature du métal — montage.	44
Effets de la dilatation	48
Tubes Serve	51
3. Dôme	52
CHAPITRE III. — Boîte à fumée et cheminée.	
1. Boîte à fumée	53
Porte de boîte à fumée	53
Pare-étincelles	56
Grille à flammèches	56
Trémie de vidange.	57
2. Cheminée	57
Forme des cheminées	57
Accessoires : visière, capuchon, chapiteau	58
CHAPITRE IV. — Appareils d'alimentation.	
1. Pompes et injecteurs.	59
Injecteur Giffard	59
Injecteurs aspirants — injecteurs montés en charge	62
Amorçage	62
Injecteur Friedmann	64
» Rongy	64
» Gresham et Craven	64
Débit	67
Injecteur à eau chaude	68
» » » Davies et Metcalfe	69
Réchauffeur Caille et Potonié	69
Injecteurs à vapeur d'échappement — injecteur Davies et Metcalfe.	69
Qualités qui distinguent un bon injecteur	70
Causes de non fonctionnement et remèdes appropriés	70
2. Tuyauteries des appareils d'alimentation	72
CHAPITRE V. — Surchauffeurs.	
Vapeur saturée — vapeur surchauffée	75
Classification des surchauffeurs	76
Surchauffeur Pielock	76
Surchauffeurs Schmidt	77-80
Pyromètre	83

	Pages
CHAPITRE VI. — Fumivores	
	84
CHAPITRE VII. — Appareils de sûreté.	
Généralités	87
1. Soupapes.	88
Rôle — types	88
Soupapes à balance — soupapes à charge directe.	88
Soupape Wilson	88
Stipulations du règlement de police	90
2. Manomètre	91
Stipulations du règlement de police	91
Manomètre à tube	91
» à plaque	92
3. Indicateurs de niveau	93
Stipulations du règlement de police	93
Indicateur à barillet	94
» à tube de cristal — indicateur Dewrance	95
Protecteur.	96
4. Bouchon fusible — composition — rôle — montage	96

CHAPITRE VIII. — Accessoires de la chaudière.

1. Sifflet	97
2. Souffleur.	98
3. Bouches de lavage — robinet de vidange	98
4. Garniture et enveloppe isolante	101

DEUXIÈME PARTIE.

LE MOTEUR OU MACHINE PROPREMENT DITE.

CHAPITRE I^{er}. — Rappel de notions de mécanique.

1. Généralités	103
Machine à vapeur ordinaire — définitions	104
Obliquité de la bielle motrice et de la barre d'excentrique.	106
2. Machine à vapeur à pleine pression — conditions de réalisation.	107
3. Machine à vapeur à détente	109
Détente fixe	109
Recouvrement extérieur.	111
Avance angulaire	111
» linéaire	112
Phases de la distribution	113
Nécessité d'un second cylindre sur la locomotive en vue du démarrage	115

	Pages
But de la détente	116
» de l'échappement anticipé	116
» de la compression	118
» de l'avance à l'admission	118
4. Renversement de la marche et variation de la détente en marche	119
1 ^o) Renversement de la marche — coulisse	119
2 ^o) Variation de la détente	123
Excentrique fictif	123
A) Coulisse de Stephenson	127
Barres ouvertes et barres croisées.	128
Variation de l'avance à l'admission	129
Angles d'avance inégaux.	130
Suspension de la coulisse	133
Distribution avec le levier de changement de marche au centre	133
B) Coulisse de Walschaerts	134
Avance à l'admission constante	136
Contremanivelle	138
Calage de l'excentrique	139
Distribution pour des positions diverses de la manivelle et du levier	139

CHAPITRE II. — Dispositions caractéristiques de l'appareil moteur.

1. Locomotives de faible et de moyenne puissance	140
Locomotives à deux cylindres égaux intérieurs ou extérieurs	141
» » » à simple expansion et à sur- chauffe	142
Locomotives compound à deux et à trois cylindres	142
2. Locomotives de grande puissance	143
A) Locomotives compound à quatre cylindres et à quatre manivelles	143
a) Attaque sur deux essieux	143
b) » sur un seul essieu.	144
Une distribution par cylindre	145
» » par groupe de cylindres	145
B) Locomotives à quatre cylindres égaux à simple expan- sion et à surchauffe	146
a) Attaque sur un seul essieu.	146
b) » sur deux essieux	146
Machines Mallet à quatre cylindres	147
C) Locomotives à quatre cylindres compound et à surchauffe	147

CHAPITRE III. — Prise de vapeur.

1. Dispositions générales.	148
2. Commande du modérateur.	150

	Pages
3. Modérateurs à tiroirs	151
Tiroir simple	151
Tiroirs superposés	152
Modérateur Walschaerts	153
4. Modérateur à soupape équilibrée	156

CHAPITRE IV. — **Cylindres.**

Généralités	159
Espace nuisible	163
Fixation aux longerons	163
Soupapes de sûreté	164
Purgeurs	164
Marche à modérateur fermé	165
Soupape de rentrée d'air.	166
Conduit d'équilibre	166
Vérification de la position du piston par rapport aux couvercles de cylindres	167

CHAPITRE V. — **Chapelles de distribution.**

Formes et dispositions diverses	168
---	-----

CHAPITRE VI. — **Distributeurs.**

1. Tiroir plan ordinaire	170
2. » » à canal	172
3. Tiroirs équilibrés	174
A) Tiroirs plans à compensateurs	175
Système Richardson	175
» Adams	176
B) Tiroirs cylindriques	177
4. Remarques diverses concernant les distributions à tiroirs cylindriques.	181
5. Distributeurs spéciaux	184

CHAPITRE VII. — **Réglage des distributions à changement de marche.**

1. Opérations préliminaires	185
2. Méthode générale	186
3. Tableau des avances	187
4. Réglage d'une distribution Stephenson	187
5. » » » Walschaerts.	192

CHAPITRE VIII. — **Appareils de changement de marche.**

Généralités	195
1. Leviers à main	195
2. Changement de marche à vis	196

	Pages
3. Changement de marche mixte système Belpaire	196
4. » » à vapeur	198
Servo-moteur	198
Servo-moteur Rongy	199
5. Appareils de changement de marche des locomotives compound	202
Système Flamme-Rongy	202
» français	203

CHAPITRE IX. — L'échappement.

1. Usage de la vapeur de décharge	204
2. Production du tirage par la vapeur d'échappement — dépression	204
Mesure de la dépression	206
3. Echappement fixe	208
4. » variable	208
a) Echappement variable annulaire système Boty	208
b) Lanterne de décharge	209
c) Echappement variable à valves	210
Dispositifs spéciaux de démarrage et d'échappement des loco- motives compound	211

CHAPITRE X. — Pistons moteurs et leurs tiges.

1. Pistons	217
Considérations générales	217
Segments élastiques	218
Dispositions spéciales à la vapeur saturée et à la vapeur sur- chauffée	222
2. Tiges de pitons	224
3. Contretiges	225
4. Boîtes à bourrage pour tiges de piston et tiges de tiroir	226
5. Matières obturatrices ou garnitures proprement dites	227
Bourrages pour machines à surchauffe	229

CHAPITRE XI. — Crosses et guides.

Généralités	232
Crosses à deux guides, à quatre guides, à guide unique	233
Assemblage de la tige à la crosse	236
Modèles de crosses	236
Guides	236

CHAPITRE XII. — Bielles motrices et d'accouplement.

1. Bielles motrices — rôle	238
Corps de la bielle	238
Têtes de la bielle	239
Coussinets	242

	Pages
Influence du rappel de l'usure	244
Types de bielles motrices	245
2. Bielles d'accouplement — rôle	246
Construction	246
Types de bielles d'accouplement.	247

CHAPITRE XIII. — Excentriques et manivelles.

1. Excentriques — rôle	249
Poulie d'excentrique	249
Collier	249
Barre	251
Types d'excentriques	251
2. Manivelles	252
a) Manivelles d'accouplement	252
b) » motrices	253

CHAPITRE XIV. — Equilibrage des masses mobiles.

1. Equilibrage des masses tournantes.	254
2. » » à mouvement alternatif.	256

CHAPITRE XV. — Le graissage.

1. Généralités	258
But du graissage	258
Qualités de l'huile de graissage	259
Choix du lubrifiant	260
Huiles et graisses employées sur les locomotives	261
1 ^o) Huile de colza	261
2 ^o) Huile minérale brute	262
3 ^o) Suif	263
4 ^o) Huiles spéciales pour la surchauffe	263
5 ^o) Graisses consistantes	263
2. Appareils de graissage	264
Généralités	264
A) Graisseurs du mécanisme	264
Graisseur à mèche	265
» à pointeau	266
» Bergmark	267
B) Graisseurs des pistons et des tiroirs	268
» à condensation	268
Graisseur à boule	269
» Roscoë	269
» Nathan	270
» par aspiration système Kessler	272
Graisseurs mécaniques	275

TROISIÈME PARTIE.

LE VÉHICULE.

	Pages
Généralités	278

CHAPITRE I^{er}. — Le châssis.

Rôle du châssis — sa construction	279
Dimensions — forme	279
Châssis américain	282
Longeron central	282
Liaison du châssis à la chaudière	283

CHAPITRE II. — Suspension.

1. Ressorts — classification	285
1 ^o) Ressorts à lames étagées	285
2 ^o) » en hélice	289
2. Matière constitutive des ressorts	289
3. Rôle des ressorts	289
4. Répartition des charges entre les essieux	290
5. Emploi des balanciers	292

CHAPITRE III. — Essieux, Roues, Boîtes.

1. Essieux — généralités	297
A) Essieux porteurs	297
B) Essieux moteurs droits et coudés	297
Types d'essieux coudés	299
2. Roues	302
A) Centre de roue	302
B) Bandage	304
Modes d'attache des bandages	306
3. Boîtes à huile	308
Boîte d'essieu porteur	309
» » moteur	310
Coussinets	311
Sous-boîtes	312
Guides	313
Sous-garde	313
Appliques	313
Coins de rappel	313
Boîtes spéciales	314

CHAPITRE IV. — Circulation en courbe.

Généralités	315
Moyens employés pour favoriser le passage des locomotives dans les courbes de petit rayon	316
1 ^o) Surlargeur de la voie	317

	Pages
2 ^o) Réduction de l'empattement de la machine	317
3 ^o) Amincissement des bourrelets	317
4 ^o) Suppression des bourrelets	317
5 ^o) Déplacement transversal des essieux — dispositif de rappel	318
6 ^o) Essieu radial — bissel	319
7 ^o) Boîtes radiales	322
8 ^o) Bogie — types de bogies — avantage du bogie	323
9 ^o) Bogie moto-porteur	328
Condition requise pour que la locomotive circule avec aisance dans les courbes	330

CHAPITRE V. — Appareils d'attelage et de choc.

Appareils d'attelage et de choc de l'avant	332
Accouplement entre machine et tender	332
Tendances diverses	332
Accouplement actuel	333
Attelage continu Etat belge	335
» Ledeberg	337

CHAPITRE VI.

1. Freins	339
Généralités	339
A) Freins des locomotives à marchandises	340
a) Frein du tender	341
b) Frein à contre-vapeur	342
B) Freins des locomotives à voyageurs	344
Frein continu	344
C) Freins des machines mixtes	345
D) Freins des machines de manœuvres	345
E) Le frein Westinghouse	346
Principe	346
Continuité.	350
Automaticité	352
« Robinet du mécanicien » ordinaire	353
« Robinet du mécanicien » à décharge égalisatrice	356
Triple valve à action ordinaire	363
» » » rapide	369
Particularités diverses	376
1 ^o) Manomètre	376
2 ^o) Valve de purge	376
3 ^o) Rainure de fuite	378
4 ^o) Disposition particulière à la locomotive	378
5 ^o) Disposition en double traction	379

	Pages
Manœuvre des freins	380
Descente des longues pentes	383
Ruptures d'attelages.	383
2. Sablières.	383
Généralités	384
Sablière primitive	384
» à vapeur — système Gresham	385
» à air comprimé — système Gresham	385
3. Appareils répéteurs de signaux	387
4. Abri pour le personnel	388
5. Tablier et couvre-roues.	388
6. Chasse-pierres	388

QUATRIÈME PARTIE.

CHAPITRE I^{er}. — Le tender.

Généralités	390
Châssis — suspension — boîtes à huile	391
Soutes à eau et à charbon	392
Prise d'eau en marche	393

CHAPITRE II. — La locomotive-tender 394

Table alphabétique	397
Table des matières	405