

LES
LOCOMOTIVES
NOUVELLES

PAR

PIERRE GUÉDON

Ex-sous-chef de dépôt des Chemins de fer de l'État,
Chef de dépôt principal de la traction mécanique à la Compagnie générale
des Omnibus de Paris.

AVEC 216 FIGURES DANS LE TEXTE ET 23 PLANCHES

PARIS
LIBRAIRIE INDUSTRIELLE
J. FRITSCH, ÉDITEUR
30, RUE JACOB, 30
—
1898

TABLE DES MATIÈRES

	Pages.
INTRODUCTION.....	I
AVANT-PROPOS	
LOCOMOTIVES ANCIENNES	
Locomotive de R. Trévitic et A. Vivian (1804).....	4
Machine à vapeur à double expansion de Woolf (1804).....	3
Automobile à vapeur, sur route, d'Olivier Evans (1804).....	3
Locomotive à crémaillère de Blenkinsop (1814).....	5
— chaîne de W. et Ed. Chapmann (1812).....	5
— simple adhérence de Blackett et Hedley (1813).....	6
Chaudières, de 1802 à 1820.....	8
Locomotive la <i>Blücher</i> , à 2 essieux accouplés par une chaîne, de Stephenson (1814).....	8
Emploi de bielles d'accouplement par Stephenson (1815).....	9
Locomotive à 3 essieux accouplés par des chaînes sans fin, de Stephenson (1816).....	9
Inauguration de la ligne de Stockton à Darlington (en Angleterre) (1825).....	9
Bandages, ressorts des locomotives (1828).....	10
Construction de la ligne de Lyon à Saint-Étienne (1826).....	11
Chaudière tubulaire de Marc Séguin (1828).....	11
Concours de Liverpool. La <i>Fusée</i> , de Stephenson (1828).....	12
Locomotive à cylindres intérieurs (1829).....	13
— à trois cylindres, de Stephenson.....	14
— pour voie large du Great Western (1840).....	14
Invention de la coulisse de Stephenson (1842).....	15
Production de la détente (1838-1840).....	15
Tiroirs cylindriques (1832).....	16
Crampton. Construction des premières locomotives de ce nom (1843).....	16

	Pages.
Vitesse de 99 ^{km} ,2, réalisée par la machine l' <i>Ixion</i> , du <i>Great Western</i> (1845).....	17
Vitesse de 42 ^{km} ,5, réalisée par une autre locomotive de la même C ^{ie} (1846).....	17
Locomotive la <i>Cornwall</i> , à essieu moteur au-dessus du corps cylindrique, de Francis Trévithick (1850).....	17
Vitesse de 129 ^{km} ,6, réalisée par une machine du <i>Bristol-Exeter-Railway</i> (1853).....	18
Inauguration de la ligne de Paris à Saint-Germain (1837).....	19
Constitution des réseaux en France (1841).....	20
Premières locomotives employées en France (1837 à 1849).....	21
Machines à 4 roues couplées (1855).....	26
— voyageurs à 4 essieux (1873).....	26
— 8 roues couplées (1855).....	27
— Engerth (dites) (1855).....	27
Concours du Semmering (1859).....	28
Machine à tender-moteur (1843-1867).....	28
Machine à 10 et 12 roues couplées (1862).....	29
Contrepoids aux roues motrices (1837).....	30
Distribution à deux tiroirs système Meyer (1840).....	30
Tiroirs équilibrés (1850).....	30
Système Nicholson, ou mode d'emploi de la vapeur dit à <i>expansion continue</i> (1850).....	31
Système Compound (1876).....	31
Distribution à quatre tiroirs (1853).....	31
Réchauffage de l'eau d'alimentation (1850).....	32
Emploi de coke, de houille, de menus et d'agglomérés dans les locomotives.....	32
Timbre des chaudières (1849).....	33
Ciel de foyer en tôle ondulée (1858).....	33
Emploi de l'acier pour la construction des chaudières (1858).....	34
Injecteur Giffard (1858).....	34
Contre-vapeur (1865).....	34
Chemises de vapeur aux cylindres.....	35
Plans inclinés des boîtes à huile (1861).....	35
Bogie (1876).....	36
Entretoises de foyers perforées (1850).....	36
Prises d'eau sans arrêt, système Ramsbottom (1862).....	36
Freins continus (1850-1865-1873).....	36
Huiles de graissage minérales (1876).....	36
Disposition des cylindres sur le tablier de la machine (1873).....	37
Commande des roues motrices par friction (1878).....	38
Emploi d'un dispositif augmentant la charge sur l'essieu moteur, au moment du démarrage (1876).....	38
Essieu moteur supplémentaire pour faciliter le démarrage et la montée des rampes (1896).....	38
Concours de vitesse sur le réseau P.-L.-M. (1889-1890).....	40

CHAPITRE PREMIER

	Pages.
^{5/6} I. — Utilisation de la vapeur dans les cylindres des machines locomotives.....	45
^{5/6} II. — Pertes de travail dans les locomotives.....	50
^{5/6} III. — Augmentation du rendement de la vapeur.....	61
^{5/6} IV. — Utilisation économique des locomotives.....	66
^{5/6} V. — Rendement effectif des locomotives.....	71

CHAPITRE II

DISTRIBUTION A TIROIRS CYLINDRIQUES SYSTÈME RICOUR

Difficulté d'emploi des tiroirs cylindriques dans les locomotives.....	73
^{5/6} I. — Description des tiroirs cylindriques système Ricour... Usure et durée des segments de pistons distributeurs.....	77 82
Chemises. Usure, alésage et remplacement.....	83
Économie de vapeur.....	88
Soupapes de rentrée d'air.....	99
Conclusion.....	100
Amélioration de l'adhérence.....	101
Augmentation de l'effort résistant de la contre-vapeur... ^{5/6} II. — Locomotives à huit roues couplées et à tiroirs cylindriques du réseau de l'État.....	103 105
Châssis.....	107
Chaudière.....	107
Mécanisme.....	112
Précautions à prendre dans la conduite de ces machines..	114
^{5/6} III. — Locomotives à grande vitesse, à tiroirs cylindriques et à bogie, du réseau de l'État.....	116
^{5/6} IV. — Graisseurs employés sur le réseau de l'Etat, pour le graissage des cylindres et des tiroirs.....	117
Graisseur à condensation.....	118
— à succion.....	119
— à chute.....	120
— Bourdon.....	122
— Mollerup-Dreerdal.....	128

CHAPITRE III

DISTRIBUTION A QUATRE TIROIRS

^{5/6} I ^{er} . — Distribution système <i>Durant et Lencaucher</i>	131
Considérations générales.....	131
Description.....	133
Avantages.....	133

	Pages.
Machine à grande vitesse à 4 roues accouplées n° 331, à distribution Durant et Lencauchez, du chemin de fer d'Orléans.	136
Dimensions principales.....	148
Chaudière.....	149
Combustion du carbone dans les foyers Tenbrinck.....	150
— des hydrocarbures.....	151
Mécanisme.....	155
Châssis.....	155
Résultats.....	157
Machine à marchandises à 3 essieux couplés, n° 951 du chemin de fer d'Orléans.....	158
Dimensions principales.....	158
Chaudière.....	160
Mécanisme.....	160
Autres dispositions particulières appliquées aux locomotives du chemin de fer d'Orléans.....	163
Ciel de foyer système E. Polonceau.....	163
Réchauffeur-détartreur de l'eau d'alimentation, système Lencauchez.....	164
Détendeur de vapeur.....	168
§ II. — Distribution système Bonnefond.....	169
Description.....	170
Période d'admission.....	171
Ratés à l'admission.....	175
Détente et échappement anticipé.....	177
Échappement.....	179
Compression.....	180
Frottement et usure des tiroirs.....	182
Causes des ratés à l'admission.....	183
Consommation de vapeur des locomotives munies de ce système de distribution.....	184
Machines à grande vitesse du réseau de l'État, à distribution système Bonnefond.....	185
Châssis.....	185
Chaudière.....	188
Mécanisme.....	197
Résultats.....	197

CHAPITRE IV

LOCOMOTIVES COMPOUND

§ Ier. — Avantages du système compound.....	199
Conditions essentielles de fonctionnement du système compound.....	204
II. — Locomotives compound à deux cylindres.....	207
Locomotives du chemin de fer de Bayonne à Biarritz.....	207

	Pages.
Appareil de démarrage.....	209
Effort de traction des locomotives compound.....	213
Capacité du réservoir intermédiaire.....	218
Efficacité de l'échappement.....	218
Adhérence.....	219
Locomotive à deux cylindres du chemin de fer de l'Est....	219
Description du fonctionnement compound.....	219
Conduite.....	223
Chaudière.....	224
Mécanisme et châssis.....	224
§ III. — Locomotives compound à trois cylindres.....	226
Locomotive compound, système Webb, du chemin de fer de l'Ouest.....	226
Locomotive compound, système Sauvage, du chemin de fer du Nord.....	234
§ IV. — Locomotives compound à quatre cylindres du chemin de fer du Nord.....	238
Machine n° 701, à deux essieux moteurs indépendants.....	238
Description.....	239
Résultats.....	240
Machines n°s 2121-2122 à essieux moteurs accouplés.....	240
Appareil de démarrage.....	242
Effort maximum théorique de traction.....	243
Modes divers de fonctionnement.....	243
Chaudière.....	245
Conduite du feu et de l'alimentation.....	246
Mécanisme.....	250
Appareil de relevage.....	250
Conduite de la marche.....	252
Châssis.....	254
Conditions principales d'établissement.....	258
Résultats.....	259
Dernières locomotives à G. V., du chemin de fer du Nord..	261
Puissance.....	262
§ V. — Locomotives compound à G. V., du chemin de fer de Paris-Lyon.....	265
Machine à deux essieux porteurs et deux essieux couplés, type 1888.....	265
Conditions principales d'établissement.....	265
Machine à essieu porteur et à deux essieux couplés, type 1892..	265
— bogie et à deux essieux couplés, type 1892.....	265
Chaudière.....	268
Mécanisme.....	271
Machines à bogie, type 1894.....	274
Différences entre ces machines et les précédentes.....	275
Bogie.....	276
Résultats d'essais.....	277

	Pages.
Service fait par ces machines.....	283
Changement de marche à contre-poids de vapeur.....	284
§ VI. — Locomotives compound à quatre essieux couplés du P-L-M.....	286
Machine type 1888. Conditions d'établissement.....	286
— 1892. —	290
§ VII. — Locomotives compound à deux essieux couplés du chemin de fer du Midi.....	293
§ VIII. — Locomotives compound à six roues couplées du chemin de fer du Midi n ^{os} 1301 et 1302.....	296
Conditions principales d'établissement.....	297
Chaudière.....	298
Mécanisme.....	299
Châssis.....	303
Locomotive compound, n ^o 1401, à trois essieux couplés....	304
Résultats.....	306
Locomotives compound à trois essieux couplés du chemin de fer du Nord.....	308

CHAPITRE V

Locomotives compound articulées, système Mallet.....	311
--	-----

CHAPITRE VI

Locomotives à quatre essieux couplés, système Woolf, du chemin de fer du Nord.....	321
---	-----

CHAPITRE VII

LOCOMOTIVES DIVERSES

§ 1 ^{er} . — Machine à G. V. à chaudière Flaman des Chemins de fer de l'Est.....	329
Dispositions générales.....	331
Conditions principales d'établissement.....	333
Chaudière.....	334
Mécanisme.....	336
Châssis.....	338
Tender.....	340
Résultats.....	340
Essais du tiroir équilibré, système Richardson.....	346
§ II. — Locomotives à 3 essieux couplés n ^{os} 3001 à 3013 des Chemins de fer de l'Est.....	350
Conditions principales d'établissement.....	351
Chaudière.....	353

	Pages.
Mécanisme.....	353
Châssis.....	354
§ III. — Locomotives-tenders n ^{os} 801 à 880, des Chemins de fer de l'Est.....	355
Conditions d'établissement.....	356
Description.....	357
Charges remorquées. Consommation de combustible.....	358
§ IV. — Locomotives à grande vitesse à bogie des Chemins de fer de l'Ouest.....	359
Conditions d'établissement.....	360
Chaudière.....	361
Mécanisme.....	362
Châssis, bogie.....	365
Résultats.....	368
§ V. — Machines à trois essieux couplés et à bogie, n ^{os} 2301 à 2304, des Chemins de fer de l'Ouest.....	369
Dispositions générales.....	369
Chaudière.....	373
Tube à niveau d'eau, système Serveau.....	376
Soupapes de sûreté, système Lethuillier et Pinel.....	379
Mécanisme.....	382
Métaux et alliages employés dans la construction.....	384
Conditions d'établissement.....	385
Tableau de distribution.....	387
§ VI. — Machines-tenders à six roues couplées des Chemins de fer de l'Ouest.....	388
Conditions principales d'établissement.....	388
Description sommaire.....	389
§ VII. — Locomotives à grande vitesse à bogie, non compound, du Chemin de fer de Lyon.....	390
§ VIII. — Machines à trois essieux couplés et essieu porteur, pour lignes à fortes rampes, du chemin de fer d'Orléans.....	394
Conditions principales d'établissement.....	394
Distribution Stephenson à avances égales.....	397
Essieu d'avant à doubles plans inclinés, réalisant la convergence dans les courbes.....	398
§ IX. — Locomotives-tenders à quatre roues couplées et à appareil de condensation du Chemin de fer d'Orléans.....	400
Conditions principales d'établissement.....	402
Distribution Joy.....	403
Appareil de condensation.....	404
§ X. — Locomotives-tenders à quatre roues couplées et à bogie du Chemin de fer du Nord.....	406
Conditions d'établissement.....	408
Échappement <i>Vortex</i>	408

	Pages.
§ XI. — Voitures automobiles système Scrpellet.....	410
Tubes et générateurs primitifs appliqués à un tricycle sur routes.....	411
Tubes et générateurs actuels.....	412
Voitures automobiles des Chemins de fer de Wurtemberg.	413
Générateur.....	417
Alimentation.....	419
Conduite.....	420
Avantages de la vapeur surchauffée.....	421
Automobile postale du Chemin de fer du Nord.....	424
Description.....	426
Conditions d'établissement.....	427
Vitesses réalisées et charges remorquées.....	428
Consommation de combustible et d'eau.....	428
Pyromètre indicateur de température de la vapeur.....	431
§ XII. — Locomotives-tenders pour trains légers des Chemins de fer de l'État.....	434
Conditions d'établissement.....	434
Tiroirs cylindriques. Durée.....	437
Surfaces de moindre résistance.....	438
Locomotives-fourgons.....	440
XIII. — Locomotive articulée, système Hagans, à adhérence totale par pendule compensateur.....	441
Considérations générales.....	441
Principe du système.....	442
Détails de construction.....	444

CHAPTRE VIII

LOCOMOTIVES ÉLECTRIQUES, SYSTÈME HEILMANN, DES CHEMINS DE FER DE L'OUEST

Première locomotive électrique <i>La Fusée</i>	447
Dispositions générales. Puissance.....	447
Résultats. Conclusions de M. l'ingénieur en chef Cléreau.....	449
Locomotives électriques, n ^{os} 8001 et 8002.....	451
Chaudière.....	451
Machine à vapeur, système Willans. Puissance.....	452
Énergie électrique.....	455
Courant électrique. Figuration.....	455
Comparaison des machines électriques aux machines hydrauliques et à vapeur.....	456
Courant continu.....	459
Courant alternatif.....	459
Machines dynamo-électriques.....	459
Inducteur.....	459

	Pages.
Induit.....	459
Collecteur.....	460
Dynamos génératrices des locomotives 8001 et 8002.....	460
Puissance.....	463
Moteurs calés sur les essieux. Puissance.....	464
Distribution électrique.....	464
Puissance et rendement de l'ensemble de l'appareil moteur....	467
Traction électrique par conducteurs.....	469

APPENDICE

NOTE I. — Caractères principaux des locomotives anglaises récentes.....	471
NOTE II. — Dispositif système P. Guédon, réduisant les périodes de compression et d'échappement anticipé dans les locomotives à tiroirs cylindriques.....	474
NOTE III. — Huiles minérales de graissage.....	492
NOTE IV. — Rendement des chaudières-locomotives. Expériences des Chemins de fer de l'Est et de P.-L.-M.....	496
NOTE V. — Tubes à ailettes, système Serve. Résultats d'expériences faites au Chemin de fer du Nord.....	501
NOTE VI. — Résistance des voitures à voyageurs ordinaires et à bogies. Expériences du Chemin de fer du Nord.....	505
NOTE VII. — Résultats d'expériences effectuées sur les locomotives-tenders nos 801 à 840, des Chemins de fer de l'Est.....	506
NOTE VIII. — Lavage des chaudières à l'eau chaude.....	514
NOTE IX. — Résultats d'exploitation des six grands réseaux et des Chemins de fer de l'État pour l'année 1895.....	518

ADDITIONS ET RECTIFICATIONS

Chemin de fer atmosphérique de Saint-Germain.....	525
Voitures automobiles.....	526
Enveloppes ou chemises de vapeur des cylindres.....	526
Plans inclinés des boîtes d'essieux.....	527
Tiroirs cylindriques tournants de la distribution Durant et Lencauchez.....	527
Machines-tenders à six roues couplées et à bogie des Chemins de fer de l'Ouest.....	527
Errata.....	527