

## TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION .....	1
Les ancêtres du rail .....	3
<b>1. Historique du rail .....</b>	<b>7</b>
1.1. L'évolution du profil .....	7
1835 Le rail subondulé en fer pesant 19 kg/m .....	7
1838 Le rail parallèle en fer pesant 25 kg/m .....	13
1846 Le rail à bords parallèles en fer à double bourrelet inégal pesant 34 kg/m .....	13
1860 Le rail Vignole en fer pesant 37 kg/m .....	15
1863 Le rail parallèle en fer à bourrelets symétriques pesant 38 kg/m .....	19
1871 Le rail Vignole en acier Bessemer pesant 37 kg/m .....	21
1878 Le rail Vignole en acier Bessemer pesant 38 kg/m .....	27
1886 Le rail "Goliath" en acier Bessemer pesant 52 kg/m .....	27
1898 Le rail Vignole en acier Thomas pesant 40,650 kg/m .....	27
1907 Le rail Vignole en acier Thomas pesant 57 kg/m .....	31
1918 Le rail type "Américain" pesant 39,685 kg/m .....	31
1926 Le rail Vignole en acier Thomas pesant 50 kg/m .....	35
1959 Le rail U.I.C. 54 pesant 54 kg/m .....	37
1963 Le rail 50 R pesant 50,357 kg/m .....	37
1970 Le rail U.I.C. 60 pesant 60 kg/m .....	45
1976 Le rail 50 T pesant 50,100 kg/m .....	45
1.2. Le métal .....	49
1.2.1. Introduction .....	49
1.2.2. Le rail en fer .....	49
1.2.2.1. Généralités .....	49
1.2.2.2. La conduite du travail .....	51
1.2.3. Le rail en acier Bessemer .....	63
1.2.3.1. Généralités .....	63
1.2.3.2. Conduite du laminage .....	64
1.2.4. Le rail en acier Thomas .....	65

1.2.5. Le rail en acier soufflé à l'air enrichi et à l'oxygène pur .....	65
1.2.6. Les rails en aciers élaborés par les procédés d'affinage sur sole .....	66
1.2.7. L'acier à rail élaboré actuellement pour les fabrications destinées à la S.N.C.B. ....	66
ANNEXE – Rapport présenté aux Chambres législatives le 12 novembre 1839 par Monsieur le Ministre des Travaux Publics concernant l'établissement des premières lignes de Chemins de fer en Belgique. ....	71
<b>2. L'étude des dimensions du profil .....</b>	<b>97</b>
2.1. Les efforts exercés sur le rail .....	97
2.1.1. Efforts verticaux .....	97
2.1.2. Efforts horizontaux transversaux .....	97
2.1.3. Efforts horizontaux longitudinaux .....	98
2.1.4. Efforts au contact rail-roue .....	98
2.2. Le dimensionnement des rails .....	99
<b>3. La spécification technique régissant les fournitures de rails .....</b>	<b>105</b>
3.1. Les premières fournitures .....	105
3.2. Le cahier des charges et conditions pour la fourniture de fers de diverses sortes, nécessaires à l'établissement du railway du 16.08.1836 .....	105
3.3. Le cahier des charges de la Compagnie du Chemin de fer du Nord pour la fourniture de rails Vignoles 37 kg/m destinés à son réseau belge datant de 1875 .....	106
3.4. Le cahier des charges des Chemins de fer de l'Etat belge de 1885 .....	112
3.5. La spécification technique A.8.30 pour la fourniture de rails .....	112
3.6. La spécification technique A.8.38 .....	114
3.7. La spécification technique A.8.48 .....	115
3.8. La spécification technique A.8.54 .....	115
3.9. La fiche U.I.C. 860-0 .....	117
3.10. L'actualisation de la fiche U.I.C. 860-0 .....	117
<b>4. L'élaboration de l'acier à rails .....</b>	<b>125</b>
4.1. Préambule .....	125
4.2. La fabrication de l'acier de qualité courante 680/830 N/mm <sup>2</sup> (70/85 kg/mm <sup>2</sup> ) .....	125
4.2.1. Les minerais .....	125
4.2.2. Le haut-fourneau .....	137

4.2.3. Le mélangeur .....	143
4.2.4. La conversion .....	143
4.2.4.1. L'enfournement .....	143
4.2.4.2. L'élaboration proprement dite .....	145
4.2.4.2.1. Le procédé OBM .....	145
4.2.4.2.2. Le procédé LD-AC .....	147
4.2.5. Le métal après la conversion .....	151
4.2.5.1. Le contrôle de la composition du métal .....	151
4.2.5.2. La coulée des lingots .....	153
4.3. La fabrication des rails naturellement durs de 880 N/mm <sup>2</sup> (90 kg/mm <sup>2</sup> ) en acier électrique .....	153
<b>5. Le laminage des rails .....</b>	<b>163</b>
5.1. Le laminage au départ de lingots .....	163
5.2. Le laminage au départ de blooms froids .....	171
<b>6. Le parachèvement des rails .....</b>	<b>177</b>
<b>7. Le contrôle de la qualité et la réception .....</b>	<b>181</b>
7.1. Le contrôle à l'aciérie .....	181
7.2. Le contrôle au laminoir .....	181
7.3. Le contrôle par ultra-sons du produit laminé .....	183
7.3.1. Généralités .....	183
7.3.2. Principe du sondage .....	183
7.3.3. Réalisation du sondage .....	183
7.4. Le contrôle final sur parc .....	187
7.5. La réception .....	187
<b>8. Le stockage et le soudage des rails .....</b>	<b>195</b>
8.1. Le stockage des rails .....	195
8.2. Le chantier de soudage par étincelage .....	199
8.2.1. Principe de fonctionnement de la machine à souder .....	199
8.2.2. Le cycle de fonctionnement .....	201
8.2.3. L'expédition des barres .....	205
8.3. La soudure par étincelage en voie .....	209
8.4. La soudure aluminothermique en voie .....	209
8.4.1. Principes généraux .....	209
8.4.2. Réalisation de la soudure .....	209

<b>9. Les avaries de rails</b> .....	<b>221</b>
9.1. Dans les débuts de l'exploitation du chemin de fer .....	221
9.2. Connaissances en matière de bris en 1875 .....	222
9.3. Statistiques des causes de collisions et de déraillements provoqués par des bris de rails et défauts de la voie entre 1880 et 1913 .....	223
9.4. Evolution des connaissances en matière de bris et avaries de rails .....	224
9.5. La fiche U.I.C. 712-R relative aux défauts des rails et le catalogue des avaries et ruptures de rails .....	224
9.5.1. Généralités .....	224
9.5.2. Définitions .....	225
9.5.3. Codification générale des défauts de rails .....	227
9.5.4. Classement et numérotation des défauts de rails .....	228
9.6. La fiche de retrait de rail rompu, fissuré ou avarié .....	233
9.7. Le schéma de statistique unifiée .....	233
9.8. Les défauts imputables à la fabrication .....	237
<b>10. Les achats de rails</b> .....	<b>241</b>
10.1. Les premières fournitures de rails et accessoires à l'Etat belge .....	241
10.2. Les fournitures de rails de 1838 à 1868 .....	255
10.3. Les fournitures de rails de 1871 à 1888 .....	261
10.4. Les fournitures de rails de 1888 à 1896 .....	261
10.5. Les fournitures de rails de 1896 à 1913 .....	261
10.6. Les fournitures de rails de 1919 à 1937 .....	261
10.7. Les fournitures de rails de 1937 à 1950 .....	261
10.8. Fournitures de rails à la S.N.C.B. de 1950 à nos jours .....	263
10.9. Les achats actuels de rails .....	267
<b>11. Evolution et perspectives d'avenir</b> .....	<b>271</b>
11.1. L'élaboration de l'acier .....	271
11.1.1. Généralités .....	271
11.1.2. Principe de fonctionnement de la coulée continue .....	271

11.2. Le laminage .....	279
11.3. Le parachèvement et la réception .....	279
11.4. Les nuances d'acier .....	281
11.5. Le profil .....	283
11.6. Evolution des moyens de production dans le bassin lorrain .....	283
12. Conclusions .....	285
BIBLIOGRAPHIE .....	305