

TABLES DES MATIÈRES

LA VOIE

FASCICULE I

1. — TABLE SYSTÉMATIQUE

	Pages
Généralités	1
PREMIÈRE PARTIE	
LE BALLAST	
1. Rôle du ballast	3
2. Qualités requises	4
Matériaux de ballastage	5
Épreuves de réception	7
Classement des matériaux de ballastage	7
3. Choix du ballast	8
4. Dimensions des éléments	8
Prix du ballast (diagrammes)	9
5. Ballastage des lignes du Congo Belge	11
6. Coefficient de ballast	11
Dépréciation du ballast	12
7. Intensité au bourrage	13
8. Faut-il ou non recouvrir les traverses par le ballast ?	13
9. Désherbage	14
Manuel	14
Mécanique	14
Chimique	15
DEUXIÈME PARTIE	
SUPPORTS DES RAILS	
A. — Les Traverses	18
Rôle des traverses	18
Chapitre I. — Traverses en bois	19
1. — Dimensions	19
2. — Travelage	21
3. — Forme	21
4. — Essences	22
Prix des traverses en bois (diagrammes).	23
5. — Imprégnation des traverses en bois	25
1°) Généralités	25
2°) Opérations préliminaires	26
a) Séchage	26
Frottage	28
b) Sabotage et forage	28

3°) Imprégnation proprement dite	29
a) Traitement à « cellules pleines ». Procédé Bethell	29
b) Traitement à « cellules vides ». Procédé Rüping	30
Prix de la créosote (<i>diagrammes</i>)	33
4°) Résultats de l'imprégnation par la créosote	33
5°) Procédé Rütgers	34
6°) Double Rüping	35
7°) Composés arsénifères	35
8°) Tirefondage éventuel pour le placement des selles métalliques	35
6. — Pose du rail sur traverses en bois	36
7. — Attaches	36
Crampons	37
Crampons élastiques	37
Crampons à ressort	37
Crampon Macbeth	37
Tirefonds	37
Plaque Ramy	40
Le griffon	41
Tree-nails	42
Garniture Lakhovsky	42
Garniture Streitz	43
Virole VV	43
8. — Avantages propres aux traverses en bois	43
9. — Appareils de mesure	44
Extrahomètre	44
Torsiomètre	44
Déclimètre	44
Bourramètre	44
10. — Selles métalliques	44
Selles ordinaires	44
Selles à rebords	45
Selles à crochet	46
Selles modernes	47
Selle d'Ougrée-Marihaye	48
Selle d'Angleur-Athus	48
Conclusions	49
Chapitre II. — Les traverses métalliques	51
1. Forme et dimensions	51
2. Les attaches	52
Attache rhénane	53
Attache Haarmann	53
Attaches modernes	54
par selles et cales de fixation — système d'Ougrée-Marihaye	54
par selles à nervures, crapauds et boulons — système d'Angleur-Athus	56
Prix et poids des traverses métalliques comparés à ceux des traverses en bois	57
Chapitre III. — Traverses en bois ou traverses métalliques ?	59
Chapitre IV. — Traverses en béton armé	62
1. Généralités	62
A. — Traverses prismatiques monobloc en béton armé	62
a) Traverse Calot	62
b) Traverse Orion	63

B. — Traverses mixtes en béton armé ordinaire	65
a) Traverse Vagneux	65
Garniture hélicoïdale Thiollier	65
b) Traverse mixte de la S. N. C. B.	67
c) Traverse mixte Sonnevile (S. N. C. F.).	67
C. — Traverses en béton précontraint	68
a) Traverses françaises en béton précontraint.	69
b) Traverse belge Franki-Bagon en béton précontraint	70
c) Traverses allemandes monolithe en béton précontraint	71
d) Traverses mixtes en béton précontraint des chemins de fer suédois.	71
2. Semelles intercalaires	71
3. Congo belge	72
4. Les attaches des traverses en béton	73
5. Conclusions	73
B. — Les longrines	76
Longrine Laval	76
Chapitre V. — Pose de la voie	77
Dressage	77
Relevage	77
Bourrage	77
Dressage définitif	78
Éclissage des rails	78
Régalage du ballast	78
Chapitre VI. — Entretien de la voie	79
Phénomènes vibratoires dans la voie	79
Ripamètre Matisa	79
Méthodes de revision	80
Revision méthodique intégrale.	80
Entretien en recherche	80
Soufflage	81
Soufflage mesuré	82
Mesure des dénivellations transversales et longitudinales	82
Dansomètre.	83
Mécanisation des travaux d'entretien et de renouvellement de la voie.	84
A. — Entretien	85
B. — Renouvellement.	86
Voiture Mauzin d'auscultation de la voie.	87
Appareil Hallade	87

TROISIÈME PARTIE

LES RAILS 88

Chapitre I. — Évolution du rail	88
Chapitre II. — Généralités	92
A. Efforts verticaux	92
a) Statiques.	92
b) Dynamiques	92
Coefficient de vitesse	93
B. Efforts transversaux	94
C. Efforts longitudinaux	94

Chapitre III. — Profils des rails	95
A. — Rail à patin (Vignole)	95
1°) Bourrelet	96
Pose inclinée au 1/20	97
Pose verticale	98
2°) Portées d'éclissage	99
3°) Ame et patin	101
Profil U. I. C. de 54 kg/m	103
Équilibre thermique du rail	103
B. — Rail à double bourrelet (Bull headed)	104
C. — Comparaison de la voie Vignole et de la voie à double bourrelet.	106
D. — Abandon progressif du rail à double bourrelet	107
E. — Rail à ornière	108
Rail compound	110
Chapitre IV. — Longueur des rails	111
Qu'est-ce qui s'oppose à l'emploi de rails de très grande longueur ?	111
Dilatation des rails	111
Rails sous contrainte.	113
Calcul de la contrainte	113
Les longs rails soudés (L. R. S.)	114
Appareils de dilatation	117
Transport des rails soudés de grande longueur	119
Rails de grande longueur dans les tunnels	120
Chapitre V. — Calcul de la section du rail	122
Poids des rails	124
Prix des rails (<i>diagrammes</i>)	125
Chapitre VI. — Le métal	126
<i>Qualité et contrôle de la qualité</i>	126
<i>Parachèvement.</i>	128
Mise à longueur	128
Refroidissement	129
Forage des trous.	129
<i>Composition chimique des aciers à rails.</i>	129
Chapitre VII. — Usure et durée des rails	132
<i>Généralités</i>	132
1°) Usure verticale	132
2°) Usure latérale	133
<i>Résistance des rails à l'usure.</i>	133
A. — Usure par abrasion ou par écrasement de la surface de roulement	133
Remèdes :	
1°) Composition chimique du métal	134
2°) Emploi des aciers spéciaux	134
Rails en acier obtenu au four électrique	134
Rails compound	135
3°) Traitement thermique	135
Ferrite — perlite — cémentite — austénite — martensite — troostite — sorbite	136
1°) Procédés de traitement thermique des rails	139
a) Procédé Sandberg	139
b) Procédé de Neuves-Maisons	140
c) Procédé de Maxhütte	140
d) Procédé de Rodange	142

2°) Traitement thermique des extrémités des rails	143
B. — Usure latérale du bourrelet	144
C. — Usure par oxydation	144
Rails en acier au cuivre	144
D. — Usure ondulatoire des rails	144
A. — L'usure ondulatoire à petites ondes.	144
B. — L'usure ondulatoire à grandes ondes	145
Remèdes :	
1. — Moyens curatifs	146
Trains meuleurs	146
2. — Moyens préventifs	147
Chapitre VIII. — La détection des défauts internes des rails par la méthode des ultra-sons	148
Principe de la méthode	148
Détection des taches ovales du bourrelet	150
Chapitre IX. — Le joint.	151
A. — Conception du joint.	151
1°) Les éclisses	151
2°) Boulons d'éclisses.	152
3°) Éclissage à fourrure en bois.	153
4°) Le joint parfait	154
B. — L'usure des éclisses	154
Éclisse César	155
C. — Éclisses de raccord.	156
D. — Traitement thermique des éclisses.	156
E. — Réduction du nombre des joints	156
Rails de très grande longueur	156
Soudure des rails	157
Rails de raccord	157
Soudure alumino-thermique	157
Soudure électrique par résistance	157
Soudure électrique avec usine génératrice mobile	158
Soudure oxy-acétylénique	158
Soudure à l'arc électrique	158
F. — Position des joints par rapport aux appuis	158
1°) Joint appuyé	158
2°) Joint suspendu	160
3°) Joint en porte à faux	160
4°) Joint à pont	160
G. — Position relative des joints dans les deux files de rails	160
Joints concordants	160
Joints alternés	160
Joints chevauchés	160
H. — Conclusions	161
Chapitre X. — Le cheminement des rails	162
A. — Lignes à double voie	162
Freinage	163
Courbes	164
Déclivités	164
B. — Lignes à simple voie	164
C. — Nuisance et danger du cheminement	165
D. — Cheminement différentiel ou chevauchement	165

E. — Cas des lignes de tramways	166
F. — Remèdes contre le cheminement	166
Entretien de la voie	166
Drainage de la plateforme	166
Rails de grande longueur	166
Dispositifs spéciaux anti-cheminants	167
a) par action positive	167
b) par frottement	167
Selle anti-cheminement Winsby	167
Ancre anti-cheminante	168
Lattes de cheminement	168

QUATRIÈME PARTIE

LES APPAREILS DE LA VOIE 169

Chapitre I	169
A. — Introduction	169
B. — Dispositions adoptées pour les branchements	170
C. — Longueur des branchements	171
Chapitre II. — Les changements de voie	173
1. — Généralités	173
A. — Description	173
B. — Types d'aiguillages	174
C. — Agencement des aiguilles	174
D. — Talonnabilité	175
2. — Relations	175
A. — Calcul de l'ornière à ménager au talon de l'aiguille de déviation	175
B. — Relations entre les éléments de l'aiguille de déviation proprement dite	177
C. — Relations entre les éléments principaux du branchement	178
3. — Construction des changements de voie	179
A. — Calcul et tracé	179
1°) Branchements à aiguilles droites manœuvrées par rotation autour du talon (aiguilles articulées)	179
2°) Branchements à aiguille de déviation courbe manœuvrée par rotation autour du talon	181
a) Tracé géométrique de l'aiguille courbe de déviation	182
b) Arc de raccord du branchement — Choix du rayon — Courbure uniforme depuis la pointe de l'aiguille jusqu'au talon	184
c) Tracé géométrique de l'aiguille de la voie directe	186
B. — Changements de voie usuels de la S. N. C. B.	188
1°) Tracé et construction du changement de voie à aiguilles droites articulées au talon	188
A. Tracé	188
B. Construction	189
2°) Changements de voie à aiguilles flexibles ou aiguilles élastiques	190
A. Tracé	191
B. Construction	193
C. — Détails de construction des aiguilles en général	194
1°) Section transversale des aiguilles	194
Entretoises-butées	194
2°) Usinage des aiguilles	195
3°) Coussinets de glissement	195
4°) Talon de l'aiguille	196

Chapitre III. — Les Croisements	197
Contrerails	197
Pattes de lièvre	197
Pointe de cœur	198
Effet de la conicité du bandage	198
Largeur de l'ornièrre de protection entre le rail et le contrerail	200
Largeur de l'ornièrre ménagée de part et d'autre de la pointe de cœur	201
Danger du croisement	201
Remède : le contrerail	203
Chapitre IV. — Les traversées simples.	204
A. — Traversées obliques	204
Dans quelle limite le contrerail est-il efficace dans les traversées obliques ?	204
Zone dangereuse de la traversée oblique	205
Contrerail surélevé	206
B. — Traversées rectangulaires et traversées à grand angle	207
C. — Construction des croisements et des traversées	208
Chapitre V. — Les traversées-jonctions	210
Traversées-jonctions doubles	212
Traversées-jonctions simples	212
Manœuvre des traversées-jonctions	214
Traversée-jonction à aiguilles extérieures	216
Chapitre VI. — La pose en courbe des appareils de voie	217
1°) Solution idéale	217
2°) Méthode classique	217
3°) Méthode belge	218
Aiguille de dilatation	222
Chapitre VII. — Appareils de manœuvre des aiguillages	223
A. — Appareils de manœuvre sur place.	223
1°) Leviers à simple action.	223
2°) Leviers à double action.	224
Système Rhénan à double et à simple action	224
Système Vanneste à simple et à double action	224
Système Rhénan modifié à simple et à double action	227
B. — Manœuvre des aiguilles à distance	227
1. — Transmissions mécaniques	228
A. — Transmissions rigides.	228
Compensateurs	228
B. — Transmissions funiculaires.	230
Talonnement	231
Compensateurs	231
a) Compensateur à brins inclinés et poulie hélicoïdale	232
b) Compensateur à brins parallèles et poulie différentielle	233
Champ d'action du compensateur	234
Comparaison des systèmes rigide et funiculaire	236
2. — Transmissions par fluide	236
Manœuvre électrique des aiguillages	237
A. — Appareil Siemens	238
Manœuvre	238
1°) Contrôle	239
2°) Commutateur d'économie	240
Manœuvre d'une liaison	241

B. — <i>Appareil des Ateliers de Constructions Électriques de Charleroi (A. C. E. C.)</i>	242
Fonctionnement.	242
Renversement de l'aiguillage	243
Contrôle	243
Remise de l'aiguillage en position normale	244
Contrôle	245
Dispositif de talonnement	245
Manœuvre d'une liaison	245
C. — <i>Commande électrique d'aiguille de la Société de Transports Intercommunaux de Bruxelles (S. T. I. B.)</i>	247
Chapitre VIII. — Sécurités	249
A. — <i>Généralités</i>	249
1°) Les verrous de calage des aiguilles	249
2°) Les détecteurs de pointe	250
3°) Les pédales de calage	250
B. — <i>Appareils de verrouillage</i>	250
1°) Appareils de verrouillage indépendants du levier de manœuvre du changement de voie	250
a) Verrou Saxby	250
b) Verrou circulaire manœuvré par transmission à double fil	251
2°) Appareils de verrouillage dépendant du levier de manœuvre de l'aiguillage	253
a) Appareils non talonnables	253
Verrous-aiguilles	253
b) Appareils talonnables	253
1°) Appareil de manœuvre et de verrouillage à disque pour transmission à double fil.	253
2°) Appareil de manœuvre avec calage des aiguilles par crochets système Büssing.	256
C. — <i>Détecteurs</i>	258
1°) Détecteurs mécaniques	258
a) Bolt-lock	258
b) Poulie de verrouillage	259
2°) Détecteurs électriques	260
D. — <i>Pédales de calage</i>	260
1°) Pédales mécaniques ou lattes de calage	261
2°) Pédales électriques de calage	262

CINQUIÈME PARTIE

VIRAGE ET TRANSLATION DES VÉHICULES DE CHEMINS DE FER	263
A. — <i>Plaques tournantes pour wagons et voitures</i>	263
B. — <i>Circuits de virage et ponts tournants</i>	264
1. <i>Circuits de virage</i>	264
1°) Raquette	264
2°) Dispositif à rebroussement unique	265
3°) Triangle curviligne de virage.	265
4°) Circuit de virage à fleuron ou étoilé	266
Triangle de virage à fleuron de la gare frontière belge d'Essen	266
Pentagone étoilé de Roulers	267
Pentagone étoilé de virage de la station italienne de Brennero	267

2. Ponts tournants pour locomotives	268
Ponts tournants à équilibrage central	268
Ponts tournants à trois points d'appui à poutre continue — Système Mundt	269
Ponts tournants à poutres articulées	269
C. — Transbordeurs	270
1°) avec fosse	270
2°) sans fosse	271
a) surélevés	271
b) mi-surbaissés	271

2. — TABLE ALPHABÉTIQUE (fasc. I)

Abrasion (ballast), 7	Arc de branchement, 155, 159, 161, 173
Accessoires de la voie, 1	Arbed-Belval, 141
Aciers au manganèse, 209	Arrachement (résistance à l'—), 39
» nickel-chrome, 209	Arsénifères (composés —), 35
» spéciaux (rails), 134	Athus-Angleur (tra verse —), 56
Agencement des aiguilles, 174	Attaches des traverses en béton, 73
Aiguillages, 174	» du rail, 36
Aiguilles, 173	» » Angleur, 56
» courbes, 174,	» » Haarmann, 53
» de déviation, 175	» » Ougrée, 54
» de dilatation, 221	» » par crapaud, 46
» droites, 174,	» » rhénane, 53
» élastiques, 190	Austénite, 137
» en profil spécial, 194	Auto-tracteur, 85
» flexibles, 174	Avantages des traverses en bois, 43
» rigides, 174	
» talonnables, 175	Ballast, 1, 3
American Ry Engineering A ^{ton} , 102	» (choix du —), 8
Analyse chimique (rails), 129	» (coefficient de —), 11
Ancre anti-cheminante, 168	Basalt, 7
Angle d'éboulement, 19	Baumann (empreinte —), 128
» de croisement, 149	Bauschinger, 7
Anti-cheminant, 167	Béthel (procédé —), 29, 32
Antiseptiques, 25	Bolt-lock, 229
Appareils de la voie, 169	Boulonnage des traverses, 27
» de manœuvre à disque, 224	Boulonneuse, 85
» de manœuvre Büssing, 227	Boulons d'éclisse, 152
» de manœuvre des aiguillages, 223, 224, 238	Boulon-tirefond, 73
Appareils de manœuvre des aiguillages système A. C. E. C., 213	Bourrage de la voie, 77
Appareils de manœuvre des aiguillages système Siemens, 238	» du ballast, 3, 13, 86
Appareils de mesure, 44	» (intensité du —), 13
» de verrouillage, 221	Bourramètre, 44
» de virage, 234	Bourrelet du rail, 96
» non soudables, 97	Bourroir, 85
» Siemens, 209	Branchement, 1, 167, 170, 171
» soudables, 108	» dissymétrique, 170
	» double, 170
	» enchevêtré, 171
	» en courbe, 217