

# TABLE DES MATIÈRES

## LA VOIE

	Page
Généralités . . . . .	5
<b>PREMIÈRE PARTIE</b>	
<b>LE BALLAST</b>	
1. — <i>Rôle du ballast</i> . . . . .	6
2. — <i>Qualités requises</i> . . . . .	7
Epreuves de réception . . . . .	10
Classement des matériaux de ballastage . . . . .	10
Choix du ballast . . . . .	11
3. — <i>Dimensions des éléments</i> . . . . .	11
Prix du ballast ( <i>diagramme</i> ) . . . . .	12
4. — <i>Coefficient de ballast</i> . . . . .	13
Dépréciation du ballast . . . . .	13
5. — <i>Intensité du bourrage</i> . . . . .	14
6. — <i>Faut-il ou non recouvrir les traverses par le ballast ?</i> . . . . .	14
7. — <i>Désherbage</i> . . . . .	15
Manuel . . . . .	15
Mécanique . . . . .	15
Chimique . . . . .	16
<b>DEUXIÈME PARTIE</b>	
<b>LES TRAVERSESES</b>	
Rôle des traverses . . . . .	19
Chapitre I. — <i>Traverses en bois</i> . . . . .	20
1. — <i>Dimensions</i> . . . . .	20
2. — <i>Forme</i> . . . . .	22
3. — <i>Essences</i> . . . . .	23
Prix des traverses en bois ( <i>diagramme</i> ) . . . . .	24
4. — <i>Imprégnation des traverses en bois</i> . . . . .	25
1° — <i>Généralités</i> . . . . .	25
2° — <i>Opérations préliminaires</i> . . . . .	26
a) <i>Séchage</i> . . . . .	26
b) <i>Sabotage et forage</i> . . . . .	28
3° — <i>Imprégnation proprement dite</i> . . . . .	29
a) <i>Traitement à « cellules pleines ». Procédé Bethell.</i> . . . . .	29
b) <i>Traitement à « cellules vides ». Procédé Rüping</i> . . . . .	30
Prix de la créosote ( <i>diagramme</i> ) . . . . .	32
4° — <i>Résultats de l'imprégnation par la créosote</i> . . . . .	33
5° — <i>Procédé Rütgers.</i> . . . . .	33
6° — <i>Tirefonnage éventuel pour le placement des selles métalliques</i> . . . . .	34
Imprégnation du hêtre par le double Rüping . . . . .	34

5. — <i>Pose du rail sur traverses en bois</i> . . . . .	35
6. — <i>Attaches</i> . . . . .	35
Crampons . . . . .	35
Tirefonds . . . . .	36
Tree-nails . . . . .	36
Plaque Ramy . . . . .	38
Garniture Lakhovsky . . . . .	40
7. — <i>Avantages propres aux traverses en bois</i> . . . . .	40
8. — <i>Appareils de mesure</i> . . . . .	41
Extrahomètre . . . . .	41
Torsiomètre . . . . .	41
Déclimètre . . . . .	41
Bourramètre . . . . .	41
9. — <i>Selles métalliques</i> . . . . .	41
Selles ordinaires . . . . .	41
Selles à rebords . . . . .	42
Selles à crochet . . . . .	43
Selles modernes . . . . .	44
Selle d'Ougrée-Marihaye . . . . .	44
Selle d'Angleur-Athus . . . . .	45
Conclusions . . . . .	46
<b>Chapitre II. — Pose de la voie</b> . . . . .	47
Dressage . . . . .	47
Relevage . . . . .	47
Bourrage . . . . .	47
Dressage définitif . . . . .	48
Eclissage des rails . . . . .	48
Régalage du ballast . . . . .	48
<b>Chapitre III. — 1. — Entretien de la voie</b> . . . . .	49
Revision méthodique intégrale . . . . .	49
Entretien en recherche . . . . .	49
Soufflage . . . . .	50
Soufflage mesuré . . . . .	50
Dansomètre . . . . .	51
Mesure des dénivellations . . . . .	52
2. — <i>Mécanisation des travaux d'entretien et de renouvellement de la voie</i> . . . . .	53
<b>Chapitre IV. — Les traverses métalliques</b> . . . . .	55
1. <i>Forme et dimensions</i> . . . . .	55
2. — <i>Les attaches</i> . . . . .	56
Attache rhénane . . . . .	57
Attache Haarman . . . . .	57
Attaches modernes . . . . .	58
par selles et cales de fixation — système d'Ougrée-Marihaye . . . . .	58
par selles à nervures, crapauds et boulons — système d'Angleur-Athus . . . . .	60
3. — <i>Traverse métallique César</i> . . . . .	61
4. — <i>Prix et poids des traverses métalliques comparés à ceux des traverses en bois</i> . . . . .	62
5. — <i>Traverses en bois ou traverses métalliques ?</i> . . . . .	63

Chapitre V. — Traverses en béton armé . . . . .	65
1. — Généralités . . . . .	65
2. — Traverses prismatiques . . . . .	65
a) traverse Calot . . . . .	65
b) traverse Orion . . . . .	66
3. — Traverses mixtes . . . . .	68
a) traverse Vagneux . . . . .	68
Garniture hélicoïdale Thiollier . . . . .	69
b) traverse Muzak . . . . .	69
c) traverse italienne F. N. M. I. . . . .	70
4. — Conclusions . . . . .	70

### TROISIÈME PARTIE

#### LES RAILS . . . . . 71

Chapitre I. — Evolution du rail . . . . .	71
Chapitre II. — Généralités . . . . .	75
A. — Efforts verticaux . . . . .	75
a) Statiques . . . . .	75
b) Dynamiques . . . . .	75
B. — Efforts transversaux . . . . .	75
C. — Efforts longitudinaux . . . . .	76
Chapitre III. — Profils des rails . . . . .	77
A. — Rail à patin ( <i>Vignole</i> ) . . . . .	77
1° — Bourrelet . . . . .	77
Pose inclinée au 1/20 . . . . .	78
Pose verticale . . . . .	79
2° — Portées d'éclissage . . . . .	81
3° — Ame et patin . . . . .	82
B. — Rail à double bourrelet ( <i>Bull headed</i> ) . . . . .	84
C. — Comparaison de la voie <i>Vignole</i> et de la voie à double bourrelet. . . . .	85
D. — Rail à ornière . . . . .	86
Chapitre IV. — Longueur des rails . . . . .	88
Qu'est-ce qui s'oppose à l'emploi des rails de très grande longueur? . . . . .	88
Dilatation des rails . . . . .	88
Rails sous contrainte . . . . .	90
Les rails dans les tunnels . . . . .	91
Chapitre V. — Calcul de la section du rail . . . . .	92
Prix des rails ( <i>diagramme</i> ) . . . . .	93
Poids des rails . . . . .	94
Chapitre VI. — Le métal . . . . .	95
Qualité . . . . .	95
Contrôle de la qualité . . . . .	95
Le parachèvement . . . . .	97
Mise à longueur . . . . .	97
Refroidissement . . . . .	97
Forage des trous . . . . .	98
Composition chimique des aciers à rails . . . . .	98

Chapitre VII. — Usure et durée des rails . . . . .	100
<i>Généralités</i> . . . . .	100
1° — Usure verticale . . . . .	100
2° — Usure latérale . . . . .	101
Résistance des rails à l'usure . . . . .	101
A. — <i>Usure par abrasion et par écrasement de la surface de roulement</i> . . . . .	102
Remèdes :	
1° — Composition chimique du métal . . . . .	102
2° — Emploi des aciers spéciaux . . . . .	102
Rails compound . . . . .	102
Rails en acier obtenu au four électrique . . . . .	103
3° — Traitement thermique . . . . .	103
1. — Traitement thermique des rails sur toute leur longueur . . . . .	103
Ferrite — perlite — cémentite — austénite — martensite —	
troostite — sorbite . . . . .	104
a) procédé Sandberg . . . . .	106
b) procédé de Neuves-Maisons . . . . .	107
c) procédé de la Maxhütte . . . . .	108
d) procédé de Rodange . . . . .	109
2. — Traitement thermique des extrémités des rails . . . . .	109
B. — <i>Usure latérale des rails dans les courbes de petit rayon</i> . . . . .	110
C. — <i>Usure par oxydation</i> . . . . .	111
Rails en acier au cuivre . . . . .	111
Chapitre VIII. — Le joint . . . . .	112
A. — <i>Conception du joint</i> . . . . .	112
Traverses doubles de joint . . . . .	112
1° — Les éclisses . . . . .	112
2° — Boulons d'éclisses . . . . .	113
3° — Eclissage à fourrure en bois . . . . .	114
4° — Le joint parfait . . . . .	115
B. — <i>L'usure des éclisses</i> . . . . .	115
Eclisse César . . . . .	116
C. — <i>Eclisses de raccord</i> . . . . .	117
D. — <i>Traitement thermique des éclisses</i> . . . . .	117
E. — <i>Réduction du nombre des joints</i> . . . . .	117
Rails de grande longueur . . . . .	117
Soudure des rails . . . . .	118
Rails de raccord . . . . .	118
Soudure aluminothermique . . . . .	118
Soudure électrique par résistance . . . . .	119
Soudure électrique avec usine génératrice mobile . . . . .	119
Soudure oxy-acétylénique . . . . .	119
F. — <i>Position du joint par rapport aux appuis</i> . . . . .	120
1° — Joint appuyé . . . . .	121
2° — Joint suspendu . . . . .	121
3° — Joint en porte à faux . . . . .	122
4° — Joint à pont ou joint soutenu . . . . .	122
5° — Joint à coussinet . . . . .	122
G. — <i>Position relative des joints dans les deux fils de rails</i> . . . . .	123
Joints concordants . . . . .	123
Joints alternés . . . . .	123
Joints chevauchés . . . . .	123
H. — <i>Conclusion</i> . . . . .	124

Chapitre IX. — Le cheminement des rails . . . . .	125
A. — Lignes à double voie . . . . .	125
Freinage . . . . .	126
Courbes . . . . .	127
Déclivités . . . . .	127
B. — Lignes à simple voie . . . . .	127
C. — Nuisance et danger du cheminement . . . . .	127
D. — Cheminement différentiel ou chevauchement . . . . .	128
E. — Cas des lignes de tramways . . . . .	129
F. — Remèdes contre le cheminement . . . . .	129
Entretien de la voie . . . . .	129
Drainage de la plateforme . . . . .	129
Rails de grande longueur . . . . .	129
Dispositifs spéciaux anticheminants . . . . .	130
a) par action positive . . . . .	130
b) par frottement . . . . .	130
Selle anti-cheminement Winsby . . . . .	130
Ancre anti-cheminante . . . . .	131
Lattes de cheminement . . . . .	131

## QUATRIÈME PARTIE

### LES APPAREILS DE LA VOIE . . . . . 132

1. — Introduction . . . . .	132
-----------------------------	-----

Chapitre I. — Les branchements . . . . .	133
--	-----

I. — Généralités . . . . .	133
----------------------------	-----

A. — Description . . . . .	133
----------------------------	-----

B. — Types d'aiguillages . . . . .	134
------------------------------------	-----

C. — Forme des aiguilles . . . . .	134
------------------------------------	-----

D. — Talonnabilité . . . . .	134
------------------------------	-----

E. — Dispositions adoptées pour les branchements . . . . .	135
--	-----

F. — Pourquoi le branchement normal constitue-t-il un point faible dans la voie ? . . . . .	136
---	-----

G. — Longueur des branchements . . . . .	136
--	-----

II. — Relations . . . . .	137
---------------------------	-----

A. — Calcul de l'ornièrre au talon de l'aiguille de déviation . . . . .	137
---	-----

B. — Relations entre les éléments de l'aiguille de déviation proprement dite . . . . .	139
--	-----

C. — Relations entre les éléments principaux du branchement . . . . .	140
---	-----

III. — Construction des branchements . . . . .	142
--	-----

A. — Calcul et tracé . . . . .	142
--------------------------------	-----

1° — Branchements à aiguilles droites manœuvrées par rotation autour du talon (aiguilles articulées) . . . . .	142
--	-----

2° — Branchements à aiguille de déviation courbe manœuvrées par rotation autour du talon . . . . .	144
--	-----

a) Tracé géométrique de l'aiguille courbe de déviation . . . . .	144
--	-----

b) Arc de branchement — Choix du rayon . . . . .	147
--	-----

c) Tracé géométrique de l'aiguille de la voie directe . . . . .	149
---	-----

3° — Branchements à aiguilles coudées manœuvrées par rotation autour du talon . . . . .	150
---	-----

a) Tracé de l'aiguille coudée de déviation . . . . .	150
--	-----

b) Tracé de l'aiguille coudée de la voie directe . . . . .	151
--	-----

B. — <i>Changements de voie usuels de la S. N. C. B.</i> . . . . .	152
1° — Tracé et construction du changement de voie à aiguilles droites articulées de la S. N. C. B. . . . .	152
A. — Tracé . . . . .	152
B. — Construction . . . . .	152
2° — Changements de voie à aiguilles flexibles ou aiguilles élastiques . . . . .	154
A. — Tracé . . . . .	154
B. — Construction . . . . .	156
C. — <i>Détails de construction des aiguilles</i> . . . . .	157
1° — Section transversale des aiguilles . . . . .	157
Entretoises-butée . . . . .	158
2° — Usinage des aiguilles . . . . .	158
3° — Coussinets de glissement . . . . .	159
4° — Talon de l'aiguille . . . . .	159
Chapitre II. — <b>Croisement</b> . . . . .	160
Contrerails . . . . .	160
Pattes de lièvre. . . . .	160
Pointe de cœur. . . . .	160
Largeur de l'ornière entre le rail et le contrerail . . . . .	162
Largeur de l'ornière ménagée de part et d'autre de la pointe de cœur. . . . .	163
Danger du croisement . . . . .	163
Remède : le contrerail . . . . .	165
Chapitre III. — <b>Traversées</b> . . . . .	166
A. — <i>Traversées obliques</i> . . . . .	166
Dans quelle limite le contrerail est-il efficace dans les traversées obliques ?	166
Zone dangereuse de la traversée oblique . . . . .	167
Contrerail surélevé . . . . .	167
B. — <i>Traversées rectangulaires</i> . . . . .	168
C. — <i>Construction des croisements et des traversées</i> . . . . .	169
D. — <i>Les traversées-jonction</i> . . . . .	170
Traversées-jonction doubles . . . . .	170
Traversées-jonction simples . . . . .	171
Point faible des traversées-jonction . . . . .	173
Manœuvre des traversées-jonction . . . . .	173
Chapitre IV. — <b>Appareils de manœuvre des aiguillages</b> . . . . .	176
A. <i>Appareils de manœuvre sur place</i> . . . . .	176
1° — Leviers à simple action . . . . .	176
2° — Leviers à double action . . . . .	177
Système Vanneste à simple et à double action . . . . .	178
Système Rhénan modifié à simple et à double action . . . . .	179
B. — <i>Manœuvre à distance des aiguillages</i> . . . . .	180
1° — <i>Transmissions mécaniques</i> . . . . .	181
A. — <i>Transmissions rigides.</i> . . . . .	181
Compensateurs . . . . .	181
B. — <i>Transmissions funiculaires.</i> . . . . .	182
Talonement . . . . .	184
Compensateurs . . . . .	184
a) Compensateur à brins inclinés et poulie hélicoïdale . . . . .	185
b) Compensateur à brins parallèles et poulie différentielle . . . . .	187
Champ d'action du compensateur . . . . .	187

Comparaison des systèmes rigide et funiculaire . . . . .	188
2° — <i>Transmission par fluide</i> . . . . .	189
<i>Manœuvre électrique des aiguillages</i> . . . . .	189
1. — <i>Appareil Siemens</i> . . . . .	190
Manœuvre . . . . .	190
1° — Contrôle . . . . .	191
2° — Commutateur d'économie . . . . .	192
Manœuvre d'une liaison . . . . .	194
2. — <i>Appareil des Ateliers de Constructions Electriques de Charleroi (A. C. E. C.)</i> . . . . .	194
Fonctionnement. . . . .	194
Renversement de l'aiguillage . . . . .	195
Contrôle . . . . .	196
Remise de l'aiguillage en position normale . . . . .	197
Contrôle . . . . .	197
Dispositif de talonnement . . . . .	197
Manœuvre d'une liaison . . . . .	197
<b>Chapitre V. — Sécurité.</b> . . . . .	199
A. — <i>Généralités</i> . . . . .	199
B. — <i>Appareils de verrouillage</i> . . . . .	200
1° — <i>Appareils de verrouillage indépendants du levier de manœuvre du changement de voie</i> . . . . .	200
a) Verrou Saxby . . . . .	200
b) Verrou circulaire manœuvré par transmission à double fil . . . . .	201
2° — <i>Appareils de verrouillage dépendant du levier de manœuvre de l'aiguillage</i> . . . . .	203
a) <i>Appareils non talonnables</i> . . . . .	203
Verrous-aiguilles . . . . .	203
b) <i>Appareils talonnables</i> . . . . .	203
1) <i>Appareil de manœuvre et de verrouillage à disque pour transmission à double fil</i> . . . . .	203
2) <i>Appareil de manœuvre avec calage des aiguilles par crochets système Büssing</i> . . . . .	206
C. — <i>Détecteurs</i> . . . . .	208
1° — <i>Détecteurs mécaniques</i> . . . . .	208
a) Bolt-lock . . . . .	208
b) Poulie de verrouillage . . . . .	209
2° — <i>Détecteurs électriques</i> . . . . .	209
D. — <i>Pédales de calage</i> . . . . .	210
1° — <i>Pédales mécaniques ou lattes de calage</i> . . . . .	210
2° — <i>Pédales électriques de calage</i> . . . . .	211
<b>Chapitre VI. — Virage et translation des véhicules de chemins de fer</b> . . . . .	213
A. — <i>Plaques tournantes pour voitures et wagons</i> . . . . .	213
B. — <i>Circuits de virage et ponts tournants</i> . . . . .	214
1. — <i>Circuits de virage</i> . . . . .	214
1° — <i>Raquette</i> . . . . .	214
2° — <i>Dispositif à rebroussement unique</i> . . . . .	215
3° — <i>Triangle curviligne de virage</i> . . . . .	215
4° — <i>Circuit de virage à fleuron ou étoilé</i> . . . . .	216
Pentagone étoilé de Roulers . . . . .	216

2. — Ponts tournants pour locomotives . . . . .	217
1° — Ponts tournants à équilibrage central . . . . .	217
2° — Ponts tournants à trois points d'appui à poutre continue — Système Mundt . . . . .	218
3° — Ponts tournants à poutres articulées . . . . .	218
C. — Transbordeurs. . . . .	219
1° — avec fosse . . . . .	219
2° — sans fosse . . . . .	220
a) surélevés . . . . .	220
b) mi-surbaissés . . . . .	220

Table des Matières de la brochure spéciale :

**POSE DE LA VOIE EN COURBE**

2<sup>e</sup> édition

<b>I. — La surlargeur ou surécartement . . . . .</b>	<b>1</b>
Roulement en cône d'un essieu . . . . .	3
Inscription géométrique d'un véhicule de chemin de fer dans une courbe . . . . .	4
<b>II. — Le dévers . . . . .</b>	<b>8</b>
Valeurs diverses du surhaussement . . . . .	9
Le surhaussement examiné des points de vue :	
1) de la sécurité du service . . . . .	13
Force centrifuge non neutralisée . . . . .	14
2) de la douceur de roulement . . . . .	15
Accélération active non neutralisée . . . . .	16
Variation du dévers dans les appareils de la voie. . . . .	17
<b>III. — Raccordements paraboliques . . . . .</b>	<b>19</b>
La courbe rationnelle du raccordement est la parabole cubique . . . . .	22
Construction de la courbe . . . . .	24
Radioïdes . . . . .	25
Comment effectuer l'opération du raccordement ? . . . . .	26
Raccordement de Chavès . . . . .	26
Raccordement parabolique extérieur de Nordling ou raccordement osculateur . . . . .	26
1°) — Valeur du rejet longitudinal . . . . .	28
2°) — Valeur du rejet transversal . . . . .	29
3°) — La parabole passe au milieu du rejet transversal . . . . .	29
Comment procède-t-on sur le terrain ? . . . . .	31
Courbure des rails . . . . .	32
Raccordement intérieur de Nordling . . . . .	33
Limites de l'emploi des courbes de raccordement. . . . .	34
Raccordement des pentes et des rampes. . . . .	34
<b>IV. — Rails courts . . . . .</b>	<b>37</b>
Contre-rails dans les courbes . . . . .	40
Courbes et contre-courbes . . . . .	41

*Circulation des locomotives en courbe — Epure de Roy — 6 pages — 6 figures.*