

LES
CHEMINS DE FER SUISSES
APRÈS UN SIÈCLE
1847-1947

OUVRAGE COMMÉMORATIF DU DÉPARTEMENT FÉDÉRAL
DES POSTES ET DES CHEMINS DE FER
PUBLIÉ EN CINQ VOLUMES PAR
L'OFFICE FÉDÉRAL DES TRANSPORTS
AVEC LE CONCOURS DES CHEMINS DE FER SUISSES
ET DE NOMBREUX SPÉCIALISTES, SOUS LA DIRECTION DE
MAURICE PASCHOUD ET RENÉ THIESSING

II

DELACHAUX & NIESTLÉ S. A.
NEUCHÂTEL | PARIS VII^e
4, RUE DE L'HOPITAL | 32, RUE DE GRENELLE

Edité en Suisse

TABLE DES MATIÈRES DU TOME II

<i>Avant-propos de l'Office fédéral des transports</i>	9
------------------------------------------------------------------	---

PREMIÈRE PARTIE

L'ÉVOLUTION TECHNIQUE DU RÉSEAU DES CHEMINS DE FER SUISSES. SON ÉTAT ACTUEL, SON ENTRETIEN ET SON PARACHÈVEMENT

INTRODUCTION	13
par EUGEN LABHARDT	
1. Généralités	13
Classification et répartition des matières	13
Les schémas du compte de construction et du compte d'exploitation	14
2. Entrée en matière	15
Historique	15
Etat actuel	16
3. Données techniques et statistiques	21
Chemins de fer à voie normale et à voie étroite	21
Données statistiques	23
Frais de construction	25
Chemins de fer inachevés, démolis, ou dont la concession a été abandonnée. Chemins de fer restés à l'état de projet	28
4. Etablissement et entretien des installations fixes	30
Organisation du service de la voie	30
Généralités concernant la construction et l'entretien du chemin de fer	31
Exécution des travaux de construction et d'entretien. Etat du personnel	31
Groupement de la main-d'œuvre	33
Formation et instruction du personnel	34
Règlements et prescriptions	35

Chapitre premier. INFRASTRUCTURE	37
1. L'établissement des chemins de fer	37
par WALTER WACHS	
Généralités	37
Ouvrages pour la voie normale	37
Chemins de fer à voie étroite	43
2. Normes pour terrassements, drainages, murs et aqueducs	45
par HERMANN MERZ	
Normes	45
Terrassements	46
Blocages, perrés, murs à sec	50
Murs de soutènement et de revêtement	50
Aqueducs	59
3. La construction des tunnels	59
par FRIEDRICH LIENHARD	
Généralités	59
Sections transversales et profils en long des tunnels	62
Installations de ventilation	67
Implantation des tunnels	70
Exécution des travaux	72
Entretien des tunnels	79
Imperméabilisation des voûtes, abaissement des voies	82
4. Ouvrages de protection	83
Galeries de protection contre les avalanches, les amoncellements de neige, les chutes de pierres ainsi que les chevauchements de torrents	83
par LUDWIG VON FELLEBERG	
Forêts protectrices	89
par ALFRED SCHWAB	
Reboisements	92
Travaux de défense contre les avalanches	94
Parois de protection contre les chutes de pierres	96
par LUDWIG VON FELLEBERG	
Corrections de rivières et de torrents	98
par HANS NYDEGGER	
Déblaiement de la neige	108
par HANS CONRAD	
5. Ponts, viaducs et ponceaux	115
par OTTO WICHSER, avec la collaboration de E. MÜNSTER, L. MARGUERAT et A. MEYER	
Généralités	115
Ponts en bois	118

Ponts massifs	119
Ponts métalliques	123
Entretien des ponts	126
6. Les lignes à double voie du réseau ferré suisse	127
par PAUL JATON	
Généralités	127
La double voie Brunnen-Flüelen	128
Les lignes à double voie des chemins de fer privés.	132
Les constructions futures de doubles voies.	135
7. Les gares et les stations	138
par HANS NYDEGGER	
Les gares des voyageurs	138
Les gares des marchandises	153
Les gares de triage	159
Les tâches de l'avenir en matière de construction de gares et de stations	166
Chapitre II. SUPERSTRUCTURE	169
1. Historique	169
par FRIEDRICH ZULAUF	
2. Calcul de la superstructure.	175
par ALFRED MEYER	
3. La constitution de la voie	180
par PAUL COSANDIER	
Changements de pente.	180
Dévers	180
Courbes de raccordement	182
Surécartement.	184
Ballastage	184
Rails.	185
Traverses.	186
Matériel de fixation	188
4. Les appareils de voie	191
par EDUARD SEILER	
5. L'entretien de la voie	199
Organisation des services extérieurs pour l'entretien de la voie.	199
par ERNST ZÜTTEL	
Désherbage	201
par AUGUSTE FONTOLLIET	
Transport du ballast.	203
Epuración du ballast et bourrage	205

Travaux d'entretien	207
par EUGEN LABHARDT	
6. Contrôle de la voie	208
par ERNST ZÜTTEL	
7. Emploi de la soudure dans la superstructure	210
par ERNST ZÜTTEL	
8. Perspectives d'avenir.	212
par HERMANN MERZ	
 Chapitre III. BATIMENTS	 217
1. Généralités	217
par THEODOR NAGER	
2. Bâtiments d'administration	219
par THEODOR NAGER	
3. Bâtiments des gares de voyageurs	220
par THEODOR NAGER	
Gares en cul-de-sac	221
Gares de passage	226
Gares en forme de coin et gares en îlot.	235
4. Halles et marquises de quais	235
Halles de quais	236
par ALFRED MEYER	
Marquises de quais	239
par OTTO WICHSER	
5. Bâtiments pour l'exploitation du chemin de fer	245
par HUGO FALCKENBERG	
Bâtiments de service.	245
Installations à l'usage du personnel	247
Bâtiments pour le service des marchandises	248
Dépôts de locomotives.	251
6. Entrepôts.	252
par THEODOR NAGER	
7. Perspectives d'avenir.	253
par THEODOR NAGER	
 Chapitre IV. INSTALLATIONS MÉCANIQUES ET ÉLECTRIQUES	 255
1. Installations mécaniques	255
Ponts à bascule	255
par ANTON RÖLLI	

Monte-charges et transporteurs	258
par ALFRED MEYER	
Grues	259
par ANTON RÖLLI	
Plaques tournantes et chariots transbordeurs	260
par ALFRED MEYER	
2. Installations hydrauliques	263
par FRITZ BOSS	
Alimentation en eau	263
Installations d'eau sur la voie	264
Organisation et contrôle de la consommation	266
3. Installations électriques	266
Installations fixes pour l'éclairage extérieur	266
par GOTTFRIED SCHLOSSER	
Alimentation en énergie pour la lumière, la force et le chauffage ainsi que pour les installations de télécommunication, de signalisation et de commande	273
par HUGO MERZ	
Installations de chauffage préalable des trains	277
4. Lignes de contact	281
Aperçu historique	281
par MAX SCHORER	
Construction	285
par MARC-ROBERT EMMINGER	
Alimentation	292
par HANS HABICH	
Mesures de sécurité	296
par MARC-ROBERT EMMINGER	
Entretien	298
par PAUL FÜRST	
Chapitre V. INSTALLATIONS DE SÉCURITÉ ET TÉLÉCOMMUNICATIONS	303
1. Installations de sécurité	303
But et importance des signaux et des installations de sécurité	303
par EDUARD FELBER	
Les premiers signaux des chemins de fer suisses	304
par RUDOLF ZAUGG	
Les premiers postes mécaniques	307
Block de ligne et block de gare	310
Manœuvre à distance des aiguilles et des signaux	314
par EDUARD FELBER	
Contrôle de l'occupation des voies	317

Les signaux	321
Block automatique.	325
Arrêt automatique des trains	328
Commande centralisée	330
Protection des passages à niveau	332
Entretien des installations de sécurité	333
par CAMILLE DESPONDS	
Le développement futur des installations de sécurité	336
par EDUARD FELBER	
2. Installations de télécommunication	338
par HANS HILFIKER, avec la collaboration de OSKAR HAGER, ERNST ANGST, JULIEN BOVAY	
Introduction	338
Installations du télégraphe	338
Installations téléphoniques	343
Haut-parleurs	358
Horloges électriques	362
Cloches électriques à signaux.	365
Lignes de télécommunication	367
Chapitre VI. LES TRAVAUX EXÉCUTÉS PAR LES CHEMINS DE FER DURANT LA GUERRE DE 1939 A 1945	373
par EUGEN LABHARDT	
1. Parachèvement de lignes et de gares	374
Doubles voies.	374
Extensions de gares et de stations	375
2. Entretien des voies	377
3. Ponts et marquises	378
4. Installations de signalisation et de sécurité	380
5. Construction de bâtiments au moyen de matériaux de remplacement	381
6. Chauffages centraux	382
7. Utilisation rationnelle des matériaux de construction	383
8. Utilisation des vieux matériaux	385
Chapitre VII. PROBLÈMES D'AVENIR RELATIFS A LA CONSTRUCTION ET A L'ENTRETIEN	387
par EUGEN LABHARDT	
1. Etat actuel des constructions	387
2. Constructions futures	388
3. Problèmes d'entretien	389
<i>Bibliographie de la première partie.</i>	391

DEUXIÈME PARTIE

PRODUCTION, FOURNITURE ET TRANSMISSION
DE L'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE

Introduction. L'ÉLECTRIFICATION DES CHEMINS DE FER SUISSES, SA PRÉPARATION ET SON EXÉCUTION	395
par HANS EGGENBERGER	
Chapitre premier. L'APPROVISIONNEMENT EN ÉNERGIE.	403
par HENRI ECKERT	
1. Le genre de courant	403
Le système à courant continu	404
Le système à courant triphasé	405
Le système à courant monophasé	407
Le choix du système	408
2. Les besoins en énergie	409
3. La production d'énergie	418
Première période de la traction par courant continu, 1888-1898	418
Période de la traction par courant triphasé, 1898-1906	419
Deuxième période de la traction par courant continu, 1900-1912	421
Période du redresseur à vapeur de mercure et de la suppression des batteries-tampon, 1920-1940	422
Période de la traction par courant monophasé, 1910-1947	423
Chapitre II. LES USINES	431
1. Monographies des usines.	431
par HANS EGGENBERGER	
L'usine de Massaboden	431
L'usine de Barberine	432
L'usine de Vernayaz.	435
L'usine de Trient.	437
L'usine de Ritom	438
L'usine d'Amsteg	441
L'usine de Göschenen	445
L'usine de l'Étzel	445
L'usine de Rapperswil-Auenstein	449
Energie que les Chemins de fer fédéraux reçoivent des usines privées	452

2. Partie hydraulique	454
par HANS EGGENBERGER	
La mise en perce du lac Ritom	454
La galerie d'amenée sous pression du lac Ritom	457
Le barrage de Barberine	461
La conduite forcée de l'usine de l'Etzel	464
3. Partie électromécanique	467
par PAUL TRESCH	
Les usines hydroélectriques des Chemins de fer fédéraux	467
Les usines communes de l'Etzel et de Rapperswil-Auenstein	476
Usines hydroélectriques privées	478
Convertisseurs de courant	480
4. L'exploitation des usines électriques des Chemins de fer fédéraux	482
par PAUL TRESCH	
Organisation de l'exploitation	482
La conduite de l'exploitation	484
Expériences d'exploitation	487
 Chapitre III. LES LIGNES DE TRANSPORT	 493
par PAUL TRESCH	
1. Généralités	493
2. Description des lignes de transport	495
Les lignes de transport de 60 000 et 66 000 volts	495
Les lignes de transport de 33 000 volts	500
Les lignes de transport de 132 000 volts	502
3. Exploitation et entretien des lignes de transport	504
4. Expériences d'exploitation	505
 Chapitre IV. LES SOUS-STATIONS	 507
par PAUL TRESCH	
1. Généralités	507
2. Mode de construction et description de quelques sous-stations	508
3. Expériences d'exploitation	516
4. L'entretien des sous-stations	518
 Chapitre V. LES DÉRANGEMENTS	 521
par PAUL TRESCH	

TABLE DES MATIÈRES	589
Chapitre VI. LA RENTABILITÉ DE L'ÉLECTRIFICATION	529
par HENRI ECKERT	
1. Généralités	529
2. Comparaison de l'exploitation électrique et à la vapeur de 1937 avec une exploitation à la vapeur hypothétique équivalente	530
Hypothèses	530
Equivalent électrique du kilogramme de charbon dans l'exploitation ferroviaire	533
Capital investi dans l'électrification	536
Coût de l'énergie électrique	537
Conclusion	541
 Chapitre VII. COMPLÉMENT A LA DEUXIÈME PARTIE	 543
par HENRI ECKERT	
1. Extension de l'électrification de 1947 à 1949	543
2. Les besoins en énergie	544
3. La production d'énergie	544
4. Les extensions des usines	546
5. Equipement électromécanique, une expérience d'exploitation . . .	548
 CARACTÉRISTIQUES DE L'EXPLOITATION A L'ÉLECTRICITÉ DES CHEMINS DE FER PRIVÉS SUISSES, AU DÉBUT DE 1948	 549
Tableaux dressés par l' <i>Office fédéral des transports</i>	
1. Alimentation en énergie des chemins de fer privés	550
2. Chemins de fer possédant leurs propres usines et sous-stations . .	558
 <i>Bibliographie de la deuxième partie</i>	 565
 TABLE DES PLANCHES ET DES ANNEXES	 567
LISTE DES AUTEURS	577
LISTE DES COLLABORATEURS DE L'ÉDITION FRANÇAISE	579
TABLE DES MATIÈRES	581