

ENCYCLOPÉDIE

DES

TRAVAUX PUBLICS

Fondée par M.-C. LECHALAS, Insp^r gén^{al} des Ponts et Chaussées

Médaille d'or à l'Exposition universelle de 1889

COURS

DE

CHEMINS DE FER

PROFESSÉ A L'ÉCOLE NATIONALE DES PONTS ET CHAUSSÉES

PAR

C. BRICKA

INGÉNIEUR EN CHEF DES PONTS ET CHAUSSÉES
INGÉNIEUR EN CHEF DE LA VOIE ET DES BATIMENTS
AUX CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT

TOME SECOND

MATÉRIEL ROULANT ET TRACTION. — EXPLOITATION TECHNIQUE.
TARIFS. — DÉPENSES DE CONSTRUCTION ET D'EXPLOITATION.
RÉGIME DES CONCESSIONS.
CHEMINS DE FER DE SYSTÈMES DIVERS.

PARIS

GAUTHIER-VILLARS ET FILS, IMPRIMEURS-LIBRAIRES

QUAI DES GRANDS-AUGUSTINS, 55

TOUS DROITS RÉSERVÉS

1894

TABLE DES MATIÈRES

TROISIÈME PARTIE

MATÉRIEL ROULANT ET TRACTION

CHAPITRE XI

MATÉRIEL ROULANT

§ 1. — **Éléments du matériel roulant.**

	Pages
255. Caractères distinctifs	2
256. Véhicule proprement dit.	3
257. Conjugaison des véhicules.	15
258. Inscription du matériel dans les courbes.	20

§ 2. — **Voitures.**

259. Aménagement des voitures	25
260. Eclairage	27
261. Chauffage	28
262. Intercommunication.	29
263. Poids morts	29
264. Prix des voitures.	31

§ 3. — **Wagons à marchandises.**

265. Wagons à grande vitesse	31
266. Wagons ordinaires	31
267. Prix des wagons	33

§ 4. — **Voitures et wagons des lignes à voie étroite.**

268. Dispositions générales.	33
269. Poids mort et prix	34

§ 5. — **Machines.**

270. Principes généraux.	35
271. Puissance des locomotives.	37
272. Vitesse des locomotives	39
273. Classification des machines.	40

274. Machines anglaises	46
275. Machines légères	47
276. Prix des machines	49
277. Machines des lignes à voie étroite.	50

§ 6. — Unité technique du matériel des chemins de fer.

278. Unité au point de vue des échanges de matériel entre réseaux étrangers.	51
279. Unité dans le même réseau	52

CHAPITRE XII

RÉSISTANCE DES TRAINS A LA TRACTION

§ 1. — Eléments de la résistance des trains.

280. Utilité de l'étude des résistances.	55
281. Frottement des roues sur les fusées	56
282. Résistance due à la voie.	57
283. Résistance de l'air.	58
284. Résistance propre des machines.	60

§ 2. — Mesure expérimentale de la résistance des trains à la traction.

285. Mesure directe des résistances.	60
286. Méthode des accélérations.	61

§ 3. — Formules usuelles.

287. Train non compris la machine et son tender	64
288. Machines et tenders.	68
289. Résistance totale d'un train	69
290. Influence de la résistance de l'air aux très grandes vitesses	70
291. Démarrage	71
292. Résistance des trains sur les voies étroites.	72

CHAPITRE XIII

MARCHE DES TRAINS.

293. Marches types	73
294. Double traction.	75
295. Conduite des machines	76
296. Consommation des machines	78

CHAPITRE XIV

FREINS.

297. But des freins	79
-------------------------------	----

298. Contre-vapeur	79
299. Freins à main	80
300. Freins automatiques	83
301. Équation des freins.	89
302. Prix des freins	92

CHAPITRE XV

**INSTALLATIONS NÉCESSAIRES POUR LES SERVICES
DE TRACTION.**

§ 1. — Alimentations d'eau.

303. Consommation d'eau des machines	93
304. Espacement des prises d'eau.	94
305. Prise d'eau proprement dite.	94
306. Réservoirs	100
307. Conduites de distribution	103
308. Grues hydrauliques.	103
309. Fosses à piquer le feu.	104
310. Elévation de l'eau au moyen de la vapeur de la locomotive.	105
311. Alimentation en route, système Ramsbottom.	107
312. Prix des alimentations	107

§ 2. — Remisage et accessoires.

313. Généralités.	108
314. Classification des installations de remisage.	109
315. Remises.	110
316. Locaux accessoires.	114
317. Voies nécessaires au service	116
318. Remises à voitures.	119
319. Ateliers de la traction.	120

QUATRIÈME PARTIE

EXPLOITATION TECHNIQUE

CHAPITRE XVI

MOUVEMENT

§ 1. — Nature et affectation des trains.

320. Trains ordinaires.	125
321. Trains de service.	131
322. Trains légers.	132

§ 2. — **Circulation des trains.**I. *Règles générales.*

323. Attributions respectives du chef de train et du mécanicien	137
324. Signaux	138
325. Marche des trains	141
326. Maintien de l'espacement des trains	144
327. Règles spéciales à la double voie	146
328. Règles spéciales à la voie unique	148
329. Passage des trains aux bifurcations	159
330. Incidents de la marche des trains	161

II. *Rôle des gares au point de vue du mouvement.*

331. Système français	166
332. Système anglais	173
333. Système américain	174

III. *Block-System.*

334. Modes d'emploi du block-system	175
335. Règles relatives à l'ouverture des signaux	179
336. Position des signaux	183
337. Extrémités des lignes	184
338. Dépassement des trains	185
339. Relations entre les appareils de block-system et les signaux des gares	188
340. Observations sur l'emploi du block-system	190
341. Block-system aux bifurcations	191

IV. *Etude de la marche des trains.*

342. Graphique de la marche des trains	192
343. Capacité des lignes	195

§ 3. — **Service des voyageurs.**

344. Service général	199
345. Vitesse des trains	202
346. Utilisation du matériel	211
347. Service de banlieue	212
348. Service des stations de très faible importance	212

§ 4. — **Service des marchandises.**

349. Expédition des marchandises	214
350. Transport	216
351. Transbordement	218
352. Triage	219
353. Délais de transport	225
354. Remise des marchandises aux destinataires	227
355. Utilisation du matériel	228

356. Répartition du matériel vide	230
357. Simplification du service des marchandises sur les lignes peu importantes.	233

CHAPITRE XVII

AMÉNAGEMENT DES GARES, STATIONS
ET DÉPENDANCES.

§ 1. — Dispositions relatives au mouvement.

358. Définitions.	235
359. Disposition des aiguilles	236
360. Voies d'évitement.	236
361. Voies de garage.	239
362. Diagonales.	241
363. Bifurcations	241

§ 2. — Installations spéciales au service des voyageurs.

I. Stations et gares de passage.

364. Dispositions générales	248
365. Trottoirs.	249
366. Bâtiment des voyageurs.	252
367. Abris.	260
368. Traversées de voies.	260
369. Accessoires.	261
370. Cours et avenues d'accès	261

II. Gares de bifurcation.

371. Dispositions générales.	263
372. Bâtiment des voyageurs.	269
373. Cabinets d'aisances.	271
374. Abris.	271
375. Parcs à voitures	272
376. Communications entre les voies.	272

III. Gares terminus.

377. Disposition des voies.	273
378. Bâtiment des voyageurs.	275

§ 3. — Installations spéciales au service
des marchandises.

I. Stations et gares de passage.

379. Dispositions générales.	279
380. Raccordement des voies de marchandises avec les voies principales	279
381. Disposition des voies de marchandises.	285
382. Halles à marchandises	292

383. Quais	293
384. Bureaux de petite vitesse.	294
385. Ponts à bascule, gabarits et grues.	294
386. Cours	295

II. Gares de bifurcation.

387. Dispositions générales.	297
388. Service local	297
389. Transbordement	298
390. Garage, triage et formation des trains.	300
391. Garage du matériel vide.	306

§ 4. — Services accessoires.

I. Installations spéciales au service de la traction.

392. Dépôts de machines.	307
393. Ateliers.	308

II. Eclairage des gares.

394. Eclairage au pétrole et au gaz.	309
395. Eclairage électrique.	310

§ 5. — Règles générales relatives à l'étude des gares et stations.

396. Dispositions des gares et stations par rapport à la ligne sur laquelle elles se trouvent	312
397. Raccordement des tracés aux gares de bifurcation	315
398. Détermination de l'importance à donner aux diverses installations.	316
399. Observation générale	321

CHAPITRE XVIII

ORGANISATION DES GARES ET BIFURCATIONS AU POINT DE VUE DE LA SÉCURITÉ.

§ 1. — Emploi des signaux dans les gares.

400. But des signaux	323
401. Nature des signaux.	324
402. Mode d'emploi des signaux	326
403. Groupement des leviers de manœuvre des signaux et appareils	328

§ 2. — Enclenchements.

I. Objet et classification des enclenchements.

404. Principes généraux.	332
405. Enclenchements de direction	334
406. Enclenchements de continuité.	338

407. Enclenchements de circulation	339
408. Enclenchements de protection.	340

II. *Réalisation des enclenchements.*

409. Système des signaux indicateurs de direction	344
410. Spécialisation des enclenchements	345
411. Système des enclenchements directs	349
412. Système des signaux à leviers multiples.	350
413. Système des leviers directeurs.	351
414. Identité théorique des différents systèmes d'enclenchements.	353
415. Enclenchements à distance	355
416. Enclenchements partiels.	355
417. Simplifications relatives aux traversées-jonctions.	358

§ 3. — **Etude des consignes de gares.**

418. Objet des consignes de gares.	360
419. Détermination des signaux à placer	361
420. Programmes d'enclenchements	362
421. Vérification des enclenchements.	374

CHAPITRE XIX

ACCIDENTS DE CHEMINS DE FER.

422. Etude des causes des accidents	379
423. Moyens généraux de prévenir les accidents.	380
424. Déraillements.	384
425. Collisions en pleine voie.	390
426. Collisions dans les gares	391
427. Accidents de personnes causés par les trains.	391

CINQUIÈME PARTIE

**LES CHEMINS DE FER CONSIDÉRÉS AU POINT
DE VUE FINANCIER.**

CHAPITRE XX

EXPLOITATION COMMERCIALE.

§ 1. — **Principes généraux.**

I. *Objet et bases de l'exploitation commerciale.*

428. Caractères de l'exploitation commerciale des chemins de fer.	395
429. Bases d'établissement des tarifs	397

II. *Classification des tarifs.*

430. Définition	399
---------------------------	-----

431. Tarifs proportionnels.	400
432. Tarifs différentiels	401
433. Prix fermes.	407

III. *Détails de l'application des tarifs.*

434. Soudure des tarifs.	409
435. Tarifs communs	410
436. Clause des stations non dénommées.	411
437. Clause des au delà	412
438. Réversion	412

IV. *Abaissement des tarifs.*

439. Comment ils peuvent être réalisés.	413
440. Dans quelles conditions il convient d'abaisser les tarifs.	415
441. Abaissement au point de vue de l'augmentation du produit net	416
442. Abaissement des tarifs au point de vue de l'intérêt public.	418
443. Principes généraux relatifs à l'abaissement des tarifs.	419
444. Causes autres que les abaissements de tarifs qui influent sur le développement du trafic.	427

§ 2. — **Tarif des voyageurs.**

I. *France.*

445. Compagnies	430
446. Réseau de l'Etat	433

II. *Pays étrangers.*

447. Intérêt de l'étude des tarifs à l'étranger.	435
448. Belgique	436
449. Hongrie	437
450. Autriche	444
451. Roumanie	446
452. Hollande	448
453. Allemagne	448
454. Angleterre	449

§ 3. — **Tarifs de marchandises.**

I. *Tarifs de grande vitesse.*

455. Définition	450
456. France.	450
457. Etranger	452

II. *Tarifs de petite vitesse.*

458. France.	452
459. Allemagne	458
460. Autriche-Hongrie.	460
461. Belgique	462

462. Italie	463
463. Angleterre	463

CHAPITRE XXI

DÉPENSES DE CONSTRUCTION DES CHEMINS DE FER.**§ 1. — Construction proprement dite.**

464. Bases d'établissement des prix	465
465. Causes qui influent sur les dépenses de construction . . .	468
466. Prix moyens de construction	471

§ 2. — Valeur du matériel roulant nécessaire à l'exploitation.

467. Lignes à voie normale	475
468. Lignes à voie étroite.	477

CHAPITRE XXII

DÉPENSES D'EXPLOITATION DES CHEMINS DE FER.

469. Influence du mode d'établissement des comptes	479
470. Formules usuelles	480
471. Causes qui font varier les dépenses d'exploitation	482
472. Répartition des dépenses d'exploitation	492

CHAPITRE XXIII

RÉGIME DES CONCESSIONS DE CHEMINS DE FER.**§ 1. — Base des contrats de concession.**

473. Régime financier	493
474. Régime technique et commercial	494
475. Expiration des concessions. Rachat	465
476. Droits de l'Etat sur les chemins de fer concédés	496

§ 2. — Concessions accordées aux grandes Compagnies.

477. Traités de concession.	500
478. Construction des lignes nouvelles	501
479. Travaux complémentaires.	501
480. Lignes exploitées.	502
481. Sanction des obligations des Compagnies.	503

§ 3. — Concessions accordées à des Compagnies secondaires.

482. Importance de la question.	504
483. Subventions	504
484. Garanties d'intérêt.	505

485. Barèmes d'exploitation.	509
--------------------------------------	-----

CHAPITRE XXIV

CHEMINS DE FER DE SYSTÈMES DIVERS.

486. Différents types en usage.	519
---	-----

§ 1. — Chemins de fer à crémaillère

487. Principe	520
488. Crémaillère	521
489. Attaches de la crémaillère.	522
490. Appareils de changements de voie	523
491. Entrée de la crémaillère.	524
492. Tracé	524
493. Machines.	525
494. Circulation des trains.	526
495. Dépenses de construction.	527

§ 2. — Chemins de fer funiculaires.

496. Principe	527
497. Chemins de fer funiculaires à mouvement alternatif	528
498. Chemins de fer funiculaires à câble continu et véhicules indépendants.	530

§ 3. — Chemins de fer électriques.

499. Chemins de fer électriques à moteur fixe.	534
500. Chemins de fer électriques à moteur mobile	535

§ 4. — Moteurs divers.

501. Moteurs à air comprimé et à eau surchauffée	537
--	-----

 ANNEXES

I. — Extrait du cahier des charges joint à la loi du 4 décembre 1875.	541
II. — Loi du 11 juin 1880 relative aux chemins de fer d'intérêt local et aux tramways	564
III. — Extrait du décret du 6 août 1881 sur l'établissement et l'exploitation des voies ferrées sur le sol des voies publiques	573
IV. — Extrait du cahier des charges type pour la concession des chemins de fer d'intérêt local	588

V. — Conventions techniques relatives au matériel roulant et aux signaux de l'Union des chemins de fer allemands.	603
VI. — Documents statistiques relatifs à l'exploitation des chemins de fer français	633
VII. — Note sur la forme des bandages des roues et des boudins des rails.	638
VIII. — Dépenses de construction des chemins de fer d'intérêt général en France.	
<i>a</i>) Prix des ponts, viaducs et ouvrages accessoires	641
<i>b</i>) Prix de construction total	656
IX. — Railway and Canal traffic Act (Angleterre)	662
X. — Interstate commerce Law (Etats-Unis).	689