

PORTEFEUILLE
DE L'INGÉNIEUR
DES CHEMINS DE FER

Par MM. Auguste PERDONNET

ANCIEN ÉLÈVE DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE
PROFESSEUR A L'ÉCOLE CENTRALE DES ARTS ET MANUFACTURES
INGÉNIEUR EN CHEF OU ADMINISTRATEUR DE PLUSIEURS CHEMINS DE FER

Et Camille POLONCEAU

DIRECTEUR DES CHEMINS DE FER D'ALSACE
ANCIEN ÉLÈVE DE L'ÉCOLE CENTRALE DES ARTS ET MANUFACTURES

TEXTE.

PARIS

LIBRAIRIE SCIENTIFIQUE-INDUSTRIELLE

De L. MATHIAS (Augustin)

QUAI MALAQUAIS, 15

—
1843—1846

TABLE DES MATIÈRES.

	Pages.
DISTRIBUTION DES MATIÈRES.....	1

CHAPITRE PREMIER.

DE L'ESPACE OCCUPÉ PAR LES DIFFÉRENTES PARTIES D'UN CHEMIN DE FER.

§ 1 ^{er} . Dimensions de la surface du chemin.....	4
Largeur de la voie. — Largeur de l'entre-voie. — Largeur des accotements. — Dimensions des fossés. — Largeur du sentier le long des barrières. — Opinion de M. Séguin aîné sur l'étendue de la portion de terrain à acheter pour les tranchées.	
§ 2. De l'inclinaison des talus des tranchées et des remblais.....	17
Talus des grandes tranchées. — Talus des remblais. — Talus des tranchées d'après M. Séguin aîné. — Talus d'après MM. Minard et Brees. — Influence des intempéries de l'air sur l'inclinaison des talus.	
§ 3. De l'ouverture et de la hauteur des ponts.....	23
Hauteur des ponts sous clef. — Pente des routes aux abords des ponts. — Largeur entre les piédroits des souterrains. — Observation sur la hauteur des ponts	
§ 4. De l'étendue des différentes espèces de gares, et de l'espace occupé par les ateliers.....	26
Gares de dépôt. — Espace occupé par les gares extrêmes. — Étendue du terrain rigoureusement nécessaire pour une gare de voyageurs placée aux extrémités. — Étendue pour une gare de marchandises. — Utilité d'acheter pour les gares une surface de terrain excédant les besoins. — Gares de stationnement intermédiaires de première classe. — Gares intermédiaires de seconde classe. — Réservoirs et dépôts de combustible sur la ligne. — Gares d'évitement prescrites par le cahier des charges. — Ateliers, chantiers et magasins principaux. — Ateliers, chantiers et magasins auxiliaires.	

CHAPITRE SECOND.

DES TERRASSEMENTS.

§ 1. Moyens pour prévenir l'éboulement des talus de grandes tranchées.....	46
--	----

- Importance du bon assèchement de tous les ouvrages sur un chemin de fer. — Moyens employés pour prévenir l'éboulement des parois des grandes tranchées. — Moyens employés 1° au chemin de Versailles (rive gauche) dans un terrain aquifère. — 2° au canal Saint-Martin dans un terrain semblable. — 3° sur le chemin de Courtrai à Mouscron. — Extrait de l'ouvrage de M. Séguin aîné, sur les moyens employés pour soutenir les parois des tranchées en terrains aquifères. — Marche suivie par M. Georges Stephenson pour ouvrir une tranchée en terrain marécageux.
- § 2. De la construction des grands remblais, et des moyens d'en prévenir la dégradation ou l'éboulement... 55
- Considérations générales. — Remblais exécutés par la méthode des dépôts et des emprunts. — Grands remblais des chemins de fer faits au wagon. — Supériorité des remblais faits au tombereau. — Précautions à prendre aux abords des ouvrages d'art. — Grands remblais sur terrains compressibles. — Accident au remblai du Val-Fleury. — Moyens employés pour prévenir la compression du sol sous le poids des grands remblais : — 1° sur le chemin de la rive gauche. — 2° au pont de Cubzac. — 3° au canal de Beaucaire. — 4° sur le chemin de Liverpool à Manchester. — Remblais en terres glaiseuses. — Moyens employés pour prévenir l'éboulement des talus des remblais glaiseux au chemin de Versailles (rive gauche). — Terrassement des remblais. — Éviter de livrer les portions en remblais à la circulation avant qu'elles aient tassé. — Prescriptions des Cahiers de charges anglais sur la confection des grands remblais.

CHAPITRE TROISIÈME.

DE LA CONSTRUCTION DE LA CHAUSSÉE.

- § 1. Mode de construction... 72
- Considérations générales. — Chaussée en déblai. — Avantages relatifs des dés et des traverses. — Procédés employés pour la conservation des bois. — Essais par le procédé de M. Boucherie. — Matières diverses employées pour la construction des chaussées. — Modifications au mode ordinaire de construction de la chaussée 1° sur le chemin de Darlington. — 2° sur le chemin de Saint-Étienne. — 3° sur le chemin de Versailles (rive gauche). — Suppression des petits murs en pierre sèche. — Rapprochement des traverses dans le voisinage des joints. — Pose sur châssis. — Pose sur longuerines seules. — Pieux employés pour soutenir les traverses au chemin de Bristol. — Pose sur murs en pierre. — Construction de la chaussée en remblai. — Construction de la chaussée

sée sur terrain mou : 1° en terrain marécageux. — *a.* facile à dessécher, — *b.* peu profond. — *c.* très-profond. — 2° Terrain sablonneux aquifère.

- § 2. Du cahier des charges pour la fourniture du sable, des pierres concassées, des dés et des traverses..... 87

Conditions que doit remplir le sable employé pour la chaussée. — Prix du sable sur plusieurs chemins. — Avantage que trouve une compagnie à se charger de l'ensablement. — Conditions que doivent remplir 1° les pierres concassées employées pour la chaussée, 2° les dés. — Conditions que doivent remplir les traverses. — Dimensions des traverses. — Traverses en bois équarris et en rondins. — Débit des bois pour les traverses. — Prix des traverses.

CHAPITRE QUATRIÈME

DES RAILS ET COUSSINETS, ET DES CAHIERS DES CHARGES POUR LEUR FABRICATION.

- § 1. Des rails et des coussinets..... 97

Avantages respectifs des chemins à bandes plates et saillantes. — Avantages respectifs des rails en fer malléable et en fonte. — Des différentes formes de rails. — Rails en fer méplat. — Rails à champignon. — Défauts des rails à champignon. — Nouveau rail de M. Coste. — Rail à simple champignon du chemin de Versailles (rive gauche). — Avantages respectifs des rails à simple et à double champignon. — Tableau de la résistance des rails. — Formes diverses du champignon. — Avantages respectifs des rails à surface plane et à surface bombée. — Avantages respectifs des rails ondulés et des rails parallèles. — Anciens rails saillants en fonte. — Modes divers d'assemblage de rails. — Rails dits américains. — Rails en bois et fer. — Bandes de fer plat sur longuerines. — Rails à champignon ou évidés sur longuerines. — Comparaison entre les rails en bois et fer et ceux tout en fer. — Défauts des attaches en fer pour fixer le coussinet. — Imperfection des coussinets. — Effets produits par les causes précitées. — Coussinets d'un nouveau modèle par M. Cubitt. — Nouvelles chevilles en bois. — Chevillettes à tête ronde et plate. — Vis et boulons pour fixer les rails en bois et fer. — Vis préférables aux boulons. — Crampons. — Chevillettes ou crampons barbelés et non barbelés. — Modes de liaison du coussinet et du rail. — Formes du coussinet. — Coins en bois et en fer. — Coins non comprimés et comprimés. — Coins en dedans et en dehors. — Dimensions des rails et des coussinets, écartement des points d'appui. — Dimensions les plus convenables à donner aux rails en bois et fer. — Résis-

- tance des rails en fer. — Effort auquel les rails sont soumis lors du passage des convois. Usure des rails par le frottement. — Dimensions à donner au bourrelet et au champignon.
- § 2. De la fabrication des rails. 158
- Nature des fers employés à la confection des rails. — Fours pour cette fabrication. — Marteaux employés en Angleterre pour cette fabrication. — Forme et dimension des cylindres. — Nouveaux détails sur le laminage. — Fabrication des rails ondulés. — Fabrication des rails évidés. — Affranchissement des rails. — Des scies circulaires employées pour cette opération. — Réchauffage des rails. — Dressage des rails. — Balancier employé au Creuzot pour le dressage. — Subdivision en morceaux des rails de rebut. — Chariots pour le transport des paquets. — Composition des trouses. — Laminage des couvertures. — Utilisation de la chaleur perdue. — Moyens d'obtenir une bonne soudure. — Laminage des paquets. — Sciage des rails.
- § 3. Du cahier des charges pour la fourniture des rails, des coussinets, chevilletes et coins. 179
- Choix du fabricant. — Forme du rail. — Qualité du fer. — Composition des trouses pour la fabrication. — Section des rails. — Longueur des rails. — Défauts. — Dressement des rails. — Essai des rails. — Garantie. — Agent à l'usine. — Époques de livraison, de paiement, etc. — Arbitres. — Prix des rails. — Forme du coussinet. — Nature de la fonte. — Poids des coussinets. — Essai des coussinets. — Garantie. — Poids des coussinets. — Nature du fer pour les chevilletes. — Têtes de chevillette. — Modèle du coin. — Nature du bois. — Debit du fer.

CHAPITRE CINQUIÈME.

- De la pose et de l'entretien de la voie. 199
- Sabottage. — Tracé des entailles pour les coussinets. — Pose des chevilletes. — Soins particuliers que nécessite le sabotage. — Pose des traverses avant le sabotage. — Prix du sabotage. — Redressement des rails sur le chantier. — Pose de la voie. — Soins qu'elle exige. — Dressement de la voie. — Distance entre les abouts des rails. — Ensablement entre les traverses. — Pose sur les ouvrages d'art. — Pose faite à la journée ou à la tâche. — Prix de la pose. — Pose de la voie sur le chemin de Douvres, dans un nouveau système. — Réception de la voie par l'ingénieur. — Entretien du chemin et fonctions des cantonniers et gardes-voies. — Soins à prendre pour l'entretien de la voie. — Approvisionnement du sable. — Loi à faire pour prévenir les effets de la malveillance sur les chemins de fer. — Précaution importante à prendre lorsqu'on relève la voie.

CHAPITRE SIXIÈME.

DES CHANGEMENTS DE VOIE, PLAQUES TOURNANTES ET AUTRES
APPAREILS DU MÊME GENRE.

- § 1. Changement de voie..... 222
- Avantages et inconvénients respectifs des différents changements de voie. — Changements à rails mobiles de la 1^{re} espèce. — Changements à contre-rails. — Changement de la 3^e espèce. — Changement de voie pour terrassement. — Changements de voie définitifs. — Changement à aiguille simple de Saint-Germain. — Changement à double aiguille. — Changement pour trois voies. — Changement de voie à contre-rails. — Changement à contre-rails du chemin de Saint-Germain. — Des chemins de Versailles et de Strasbourg. — Changement de voie à contre-poids. — Croisements. — Conditions qu'ils doivent remplir. — Croisements en fonte. — Croisements en boiset fer. — Croisements en fer sur coussinets en fonte. — Croisements à rails mobiles. — Appareils pour la manœuvre des aiguilles. — Levier. — Levier à contre-poids. — Arbre coudé. — Du chemin de Saint-Germain. — Du chemin de Versailles (rive gauche). — Excentriques. — Du chemin de Londres à Birmingham. — Du chemin de Liverpool à Manchester. — Du chemin de Bâle à Strasbourg. — Raisons pour préférer les excentriques aux arbres coudés. Disposition de la cage de l'excentrique ou de la manivelle. — Signaux placés sur les arbres des excentriques. Disposition générale des changements de voie. — Changement de voie placé à l'embranchement des chemins de Saint-Germain et de Versailles (rive droite).
- § 2. Des plaques tournantes..... 251
- Tournant pour les travaux de terrassement et d'ensablement. — Du bâti des plaques tournantes. — Des pivots. — Des galets. — Des fondations. — Ancienne plaque du chemin de Saint-Germain. — Plaque du chemin de Londres à Birmingham. — Plaques des chemins de Versailles. — Anciennes plaques du chemin d'Orléans. — Plaque du chemin de Bristol. — Plaque du chemin du Gard. — Plaque du chemin de Liverpool à Manchester. — Plaque du chemin de Bâle à Strasbourg. — Fondation de plaques aux chemins de Versailles (rive gauche) et de Bâle à Strasbourg. — Plaque en bois du chemin de Versailles (rive gauche). — Plaque en bois du chemin de Newcastle à Carlisle. — Plaque du chemin de Vienne à Brünn.
- § 3. Chariots pour changer de voie..... 266
- Emploi exclusif des plaques tournantes pour les voies princi-

- pales. — Chariots de deux espèces différentes. — Cales placées près des fossés. — Chariots à plaques tournantes.
- § 4. Des passages à niveau. 269
- Accidents occasionnés par le défaut de clôtures. — Danger des passages à niveau dans certains cas. — Avantages respectifs des ponts et des passages à niveau. — Nombre des passages à niveau sur certains chemins de fer. — Contre-rails aux passages de niveau. — Surface de la voie entre les contre-rails. — Longueur à donner aux passages de niveau. — Barrières mobiles; différentes espèces. — Avantages respectifs des barrières qui ferment le chemin et de celles qui ne le ferment pas. — Barrières fixes ou clôtures; différentes espèces.

CHAPITRE SEPTIÈME.

- Des voitures ou wagons de toute espèce employés sur les chemins de fer. 282
- Différence entre les wagons et les voitures des routes ordinaires. — Différentes espèces de wagons.
- § 1. Des wagons de terrassement. 284
- Différentes variétés de wagons de terrassement. — Mode de construction à préférer pour les wagons de terrassement. — Conditions diverses que doivent remplir les wagons de terrassement. — Des roues des wagons de terrassement. — Des essieux. — Des boîtes à graisse. — Des châssis. — Des caisses. — Importance de bien calibrer les différentes ferrures et de débiter les bois aux mêmes dimensions. — Wagons basculant sur l'essieu. — Nombre de wagons versant devant ou de côté. — Marchés à faire pour l'exécution des wagons.
- § 2. Des wagons d'ensablement. 300
- Mode à suivre pour l'exécution du matériel. — Roues diverses. Roues en fonte employées sur le chemin de Saint-Étienne. — Avantages des roues en fer sur les autres espèces de roues. — Disposition des roues à rais en fonte. — Disposition des roues à rais en fer forgé. — Roue du chemin de Londres à Birmingham. — Roue du chemin d'Orléans. — Roue de Bramah. — Roue de Hick. — Forme et dimension du bandage. — Mode de fabrication des roues avec rais en fer forgé. — Pose des bandages. — Caractère d'une bonne roue. — De la forme et des dimensions des essieux. — Mode de rupture. — Nature de la cassure après un certain temps d'usage. — Changement de texture de barres de fer dans des cas analogues. — Modifications apportées dans la construction des essieux sur le chemin de Bâle à Strasbourg. — Épreuves auxquelles

on soumet les essieux. — Prix de fabrication. — Des boîtes à graisse. — Importance d'un bon graissage. — Nature des graisses. — Opinion de M. Locart sur le graissage. — Forme et dimensions des boîtes. — Jeu des boîtes sur le chemin de Rouen. — Précautions à prendre pour conserver les boîtes en bon état. — Mode de suspension des voitures. — Dispositions diverses des ressorts. — Épreuves auxquelles on soumet les ressorts. — Des plaques de garde. — Moyens pour fixer solidement les plaques de garde. — Montage des plaques de garde. — Emploi des plaques de garde doubles. — Emploi des ressorts à boudin. — Châssis de la voiture de luxe du chemin de Versailles (rive gauche). — Châssis belges. — Châssis allemands. — Châssis des voitures de Saint-Germain. — Châssis des wagons de 2^e classe des voitures de Saint-Germain. — Châssis des voitures du chemin de Versailles (rive droite). — Châssis du chemin de Versailles (rive gauche). — Châssis des voitures du chemin de Saint-Étienne. — Châssis des voitures du chemin de Rouen. — Différentes variétés de caisses. — Caisses des wagons d'ensablement.

- § 3. Des wagons pour le transport des voyageurs..... 369
 Distribution du poids dans les voitures de chemins de fer. — Caisses des voitures de voyageurs. — Dispositions générales. — Largeur. — Longueur. — Hauteur. — Ventilateur employé au chemin de Bâle à Strasbourg. — Dimensions des portières. — Caisses couvertes ou non couvertes, garnies ou non garnies, etc. — Nécessité de couvrir les wagons. — Wagons debout. — Inconvénient de multiplier les classes de voyageurs. — Voitures à coupé du chemin de Bâle à Strasbourg. — Fenêtres. — Couverture du plancher. — Moyen de chauffage des caisses. — Mode de fermeture des portières. — Poids des voitures de chemins de fer. — Poids des diligences ordinaires. — Avantages respectifs des voitures à quatre, six et huit roues. — Disposition des impériales. — Garniture des plaques de caisse. — Mode de construction des panneaux. — Marche-pieds. — Mode d'éclairage des caisses. — Banquettes pour les conducteurs. — Mode de communication entre les conducteurs et le machiniste. — Lampes en dehors des voitures. — Wagons américains à huit roues.
- § 4. Des wagons à bagages..... 405
 Disposition des wagons à bagages. — Place dans le convoi. — Appareil de choc.
- § 5. Des wagons mixtes..... 407
 Disposition des wagons mixtes.
- § 6. Des wagons à marchandises..... *ib.*
 Disposition des wagons à marchandises. — Différentes espèces de bâches. — Wagons à marchandises spéciaux. — Wagons à huit

roues du chemin de Bâle à Strasbourg. — Châssis de wagons à marchandises.	
§ 7. Des wagons à houille.	411
Disposition des wagons à houille. — Avantages respectifs des wagons à caisse pyramidale et carrée. — Poids des wagons.	
§ 8. Des wagons pour le transport de grandes pièces de bois.	413
Disposition.	
§ 9. Des wagons à chevaux.	414
Disposition des wagons à chevaux : 1° du chemin de Londres à Birmingham. — 2° des chemins de Bâle à Strasbourg et de Leeds à Selby.	
§ 10. Wagons pour le chargement des voitures.	415
Wagons anglais pour le transport des voitures. — Wagon pour le transport des caisses de diligences.	
§ 11. Des wagons servant au transport des dépêches.	419
Disposition du wagon-poste. — Malles-postes anglaises. — Voiture avec lit.	
Des freins.	422
Freins divers. — Frein du chemin de Versailles (rive gauche). — Freins des chemins d'Orléans et de Rouën. — Moyens de régler la longueur de certaines pièces. — Mode d'action des conducteurs sur les freins. — Des sabots. — Frein du plan incliné de Liège. — Plan des freins dans un convoi.	
Des attelages.	434
Attelage au moyen de chaînes — Attelage par des barres rigides. — Attelage du chemin de Bristol. — Attelage avec les tenders. — Disposition des crochets.	
Perfectionnements récemment apportés en Angleterre dans la construction de la voie et dans le matériel des voitures.	440
Assèchement des talus. — Largeur de la voie. — Traverses triangulaires. — Forme des rails. — Poids. — Changement de voies à double aiguille. — Châssis des voitures. — Jeu de la boîte à graisse. — Mode de suspension des voitures. — Roues employées. — Tiges de tampons rondes. — Forme des caisses de voiture. — Wagons de 2° classe. — Wagons de 3° classe. — Voitures de 1 ^{re} classe. — Malle. — Impériales, mode de couverture. — Wagons à marchandises. — Wagons pour le transport du sel. — Wagons de service hydraulique.	
Du cahier des charges pour la fabrication des voitures.	454
Choix du fabricant. — Conditions auxquelles les essieux doivent satisfaire. — Conditions pour les boîtes à graisse. — Conditions pour les roues. — Prix des essieux. — Prix des roues. — Prix des boîtes à graisse. — Conditions auxquelles les ressorts doivent satisfaire. — Prix des ressorts. — Confection des caisses de voitures. — Nécessité	

d'employer des bois bien secs. — Nature des bois. — Caractères des bois secs. — Tôle employée pour les panneaux. — Peinture des caisses. — Nature des fers. — Nature du crin et quantité. — Draps. — Verre. — Nécessité de bien calibrer toutes les pièces.

CHAPITRE HUITIÈME.

Des gares ou stations..... 466

Ce qu'on entend par les mots gare et station. — Gare d'évitement. — Différentes espèces de gares.

§ 1. Des gares extrêmes, gares d'arrivée et de départ..... 470

A quelle distance du centre des villes doit-on établir des gares. Avantages et inconvénients de la concentration des gares de plusieurs chemins dans un même emplacement. — Différentes parties dont se composent les gares extrêmes. — Gares couvertes et non couvertes. — Service des marchandises ordinairement distinct de celui des voyageurs. — Service au départ et à l'arrivée sur des voies distinctes ou communes. — Emplacement des bâtiments pour les salles d'attente. — Nombre de voies entre les trottoirs. — Chargement et déchargement des voitures de poste. — Service des locomotives à l'arrivée des convois, ancien mode. — Mode anglais — Mode adopté au chemin de Rouen. — Avantages et inconvénients des bâtiments de tête ou de côté. — Disposition mixte. — Bâtiment au milieu de la gare. — Salles d'attente sous les voies. — Cours de départ et d'arrivée. — Utilité de couvrir les voies. — Nombre de voies entre les trottoirs le plus convenable. — Utilité des heurtoirs. — Avantages et inconvénients respectifs des différents mode de service à l'arrivée. — Disposition des changements de voie. — Division du service des voyageurs, des marchandises et des ateliers. — Emplacement des remises de locomotives et des ateliers. — Des réservoirs. — Composition des gares extrêmes. — Emplacement des bureaux de l'administration centrale. — Des salles pour la visite de l'octroi et pour celle des douanes. — Des salles de café ou restaurant. — Des bureaux de bagages. — Des bureaux pour les chefs de gare, les gardes, etc. — Des bureaux du commissaire de police. — Des bureaux de distribution de billets et des salles d'attente. — Subdivision des salles d'attente. — Subdivision des bureaux de bagages. — Subdivision des bureaux de l'administration centrale. — Position relative des bureaux pour la distribution des billets et des salles d'attente. — Disposition intérieure des bureaux pour la distribution des billets. — Le bureau des bagages plus près du bureau des billets. — Subdivision des voyageurs en différentes classes dans les bureaux. — Subdivision des salles d'attente. — Avantages et inconvénients

respectifs de ces deux modes. — Dimensions à donner aux vestibules. — Dimensions des salles d'attente. — Aérage, fenêtres et portes des salles d'attente. — Lieux d'aisance et urinoirs. — Disposition et dimensions des escaliers. — Disposition intérieure des bureaux de l'administration centrale. — Mode de construction, disposition et dimension des trottoirs. — Disposition des combles juxtaposés. — Inconvénients des fossés dans la pente des trottoirs. — Composition et disposition des remises de voitures. — Dispositions diverses des remises de locomotives. — Au Grand-Junction Railway. — A Malines. — A Cambden-Town. — Remises polygonales. Avantages et inconvénients des remises polygonales et rectangulaires. — Remises polygonales couvertes et découvertes. — Remises couvertes en fer et en bois. — Frais d'établissement d'une remise polygonale. — Frais d'établissement de remises rectangulaires. — Dispositions intérieures des remises de locomotives. — Réservoirs de diverses espèces. — Magasins. — Bâtiments pour le service des marchandises. — Bâtiments pour le service des douanes.

Des stations intermédiaires.....	555
Des ateliers.....	563
Heurtoirs.....	578
Grues hydrauliques.....	581

APPENDICE.

Description des nouvelles boîtes à graisse allemandes.....	586
Note sur les rails creux.....	592
Note sur les changements et croisements de voie.....	593
Aperçu des perfectionnements apportés pendant la publication de cet ouvrage, à la partie du matériel des chemins de fer dont il renferme la description.....	615
<p>Largeur des voies. — Étendue des gares. — Éboulement des talus. — Procédés de conservation des bois. — Avantages des rails à simple champignon sur ceux à double champignon. — Poids des nouveaux rails. — Remarque sur les procédés de fabrication des rails. — Sur la tolérance à accorder pour la longueur des rails. — Sur la forme des nouveaux coussinets. — Sur les changements de voie. — Sur les plaques tournantes. — Sur les voitures.</p>	
Note sur la préparation des bois.....	623
<p>Causes de destruction des bois. — Réactifs employés pour la conservation. — Avantages et défauts des réactifs. — Méthodes employées pour pénétrer le bois de réactifs. — Prix courants de la pénétration des bois.</p>	