

Table des matières

<i>Remerciements</i>	7
<i>Préface de Liliane Hilaire-Pérez</i>	9
<i>Introduction</i>	17

Première partie

LES MULTIPLES FACETTES DU CONSERVATOIRE DES ARTS ET MÉTIERS, INSTITUTION AU SERVICE DE L'INDUSTRIE

<i>Introduction</i>	43
---------------------------	----

Chapitre I

La constitution d'une collection technologique	47
---	----

Les typologies	47
----------------------	----

<i>Les objets en « grandeur réelle »</i>	48
--	----

<i>Les modèles</i>	53
--------------------------	----

<i>Les tableaux pédagogiques</i>	57
--	----

<i>Les photographies</i>	58
--------------------------------	----

Les thématiques présentées	59
----------------------------------	----

<i>Infrastructures et exploitation</i>	60
--	----

<i>La traction</i>	60
--------------------------	----

<i>Le matériel roulant</i>	62
----------------------------------	----

La constitution des collections	62
---------------------------------------	----

<i>Les commandes</i>	64
----------------------------	----

<i>Le cas particulier des expositions universelles</i>	65
--	----

<i>Les dons et le développement d'un réseau</i>	67
---	----

<i>La pertinence des acquisitions</i>	69
---	----

Les usages des collections	70
----------------------------------	----

<i>L'exposition dans les galeries</i>	71
---	----

<i>L'enseignement technique</i>	76
---------------------------------------	----

Conclusion	78
------------------	----

Chapitre II

Le Portefeuille industriel et la Bibliothèque	79
Le Portefeuille industriel	80
<i>Une collection de dessins</i>	80
<i>La constitution du Portefeuille</i>	83
<i>Les usages</i>	87
La bibliothèque	90
<i>Ouvrages et périodiques ferroviaires</i>	90
<i>La constitution du fonds</i>	94
Brevets expirés et marques de fabrique	96
Conclusion	97

Chapitre III

Le haut enseignement de sciences appliquées à l'industrie	99
La création du « haut enseignement »	100
<i>L'implication de Charles Dupin</i>	100
<i>Le principe général</i>	102
<i>L'organisation générale des chaires</i>	104
Les cours de mécanique et de géométrie, entre enseignement et expérience	105
<i>Deux cours de mécanique</i>	105
<i>L'enseignement de Charles Dupin</i>	106
<i>Un second cours de mécanique par le général Morin</i>	109
<i>Henri Tresca, bras droit de Morin</i>	114
<i>Joseph Hirsch</i>	117
<i>Les autres enseignements techniques du Conservatoire</i>	119
Les cours d'économie industrielle et politique	120
<i>La création du cours par Jean-Baptiste Say</i>	120
<i>Jérôme Adolphe Blanqui</i>	123
<i>Les cours d'économie de la seconde moitié du siècle</i>	125
Le positionnement de l'enseignement du Conservatoire des arts et métiers vis-à-vis du secteur ferroviaire	126
<i>La formation des ingénieurs des chemins de fer</i>	127
<i>Le cas des mécaniciens</i>	128
<i>Quelle place pour le Conservatoire des arts et métiers?</i>	130
<i>L'échec d'une chaire des chemins de fer</i>	131
<i>Leçons détachées et conférences du dimanche</i>	134
Conclusion	136
Conclusion	139
Une approche transversale de la technique	139
Le chemin de fer, application de la mécanique	140

Deuxième partie

**LE CONSERVATOIRE DES ARTS ET MÉTIERS,
LES CHEMINS DE FER ET LE DÉVELOPPEMENT
INDUSTRIEL ET ÉCONOMIQUE DE LA FRANCE**

<i>Introduction</i>	145
 <i>Chapitre IV</i>	
Le Conservatoire des arts et métiers, promoteur du chemin de fer à ses débuts en France	149
De l'utilité et des usages des chemins de fer selon Jean-Baptiste Say	149
<i>Des avantages du chemin de fer</i>	149
<i>Une approche optimiste</i>	151
<i>Les collections comme illustrations</i>	153
Adolphe Blanqui et la preuve par l'exemple	153
<i>Une approche comparative</i>	153
<i>L'État et les chemins de fer</i>	156
Le Conservatoire, relais et promoteur du chemin de fer	159
<i>Les premiers éléments d'une collection ferroviaire</i>	159
<i>Une attention très précoce</i>	160
<i>La place du Conservatoire face à « l'intrusion » du chemin de fer</i>	161
Conclusion	163
 <i>Chapitre V</i>	
Le Conservatoire des arts et métiers face au développement du réseau ferroviaire français	165
Vers un modèle économique français des chemins de fer	166
<i>L'importance du modèle initial anglais</i>	166
<i>Une progressive émancipation du modèle anglais</i>	168
<i>Chemins de fer et pouvoirs publics</i>	169
Une approche globale des chemins de fer	173
<i>Une révolution économique</i>	173
<i>Une révolution sociale?</i>	176
<i>Coûts, vitesses, tonnages</i>	177
Une première vision rétrospective?	179
<i>La question des pièces historiques</i>	179
<i>Vers une « muséification » des galeries?</i>	180
Conclusion	182

Conclusion	183
Le chemin de fer comme vecteur de progrès	183
<i>Une approche globale</i>	183
<i>Le nécessaire accompagnement par les pouvoirs publics</i>	184
<i>Un mode de transport à célébrer</i>	184
Une vision trop optimiste?.....	184
<i>Une approche idéalisée?</i>	185
<i>L'absence des questions sociales</i>	185

Troisième partie

**LE CONSERVATOIRE DES ARTS ET MÉTIERS,
« DIFFUSEUR » DES CONNAISSANCES TECHNIQUES
FERROVIAIRES**

<i>Introduction</i>	189
---------------------------	-----

Chapitre VI

Des infrastructures et installations fixes	193
---	-----

De l'utilité des connaissances relatives à la construction des chemins de fer ...	194
---	-----

<i>Un important pourvoyeur d'emplois</i>	194
--	-----

<i>Inculquer une « culture » de la construction des lignes</i>	197
--	-----

Le système roue/rail.....	198
---------------------------	-----

<i>Le principe du guidage</i>	198
-------------------------------------	-----

<i>L'adhérence</i>	199
--------------------------	-----

<i>Les questions relatives aux rails</i>	200
--	-----

Tracer et construire les lignes, entre mécanique et géométrie.....	205
--	-----

<i>Des normes rigoureuses</i>	205
-------------------------------------	-----

<i>L'art de tracer les lignes</i>	206
---	-----

<i>Construire les chemins de fer</i>	208
--	-----

<i>Le cas spécial des plans inclinés</i>	209
--	-----

<i>Les chemins de fer « économiques »</i>	212
---	-----

Conclusion.....	213
-----------------	-----

Chapitre VII

La traction et le matériel roulant	215
---	-----

L'industrie française de la locomotive.....	215
---	-----

<i>Les premières locomotives en France</i>	216
--	-----

<i>Le démarrage de 1845-1846</i>	220
--	-----

<i>Une filière d'excellence</i>	223
---------------------------------------	-----

La locomotive, une machine à vapeur	224
---	-----

<i>Un objet d'étude (mécanique et thermodynamique)</i>	225
--	-----

<i>La chaudière</i>	231
<i>De l'utilité de la connaissance de la locomotive</i>	238
<i>Qualité d'exécution et fiabilité</i>	239
Le matériel roulant, entre métallurgie, mécanique et carrosserie	240
<i>Les principes généraux</i>	241
<i>Les éléments constitutifs</i>	243
La construction et l'entretien du matériel ferroviaire	245
<i>Outils et machines-outils</i>	246
<i>L'organisation des ateliers ferroviaires</i>	250
<i>Un matériel adapté à l'industrie ferroviaire</i>	251
Conclusion	253
Conclusion	255
Le relais d'une pratique mécanicienne générale	255
Convergences et rapprochements	256

Quatrième partie

**LE CONSERVATOIRE DES ARTS ET MÉTIERS
SUR LE « FRONT » DE L'INNOVATION
DANS LE DOMAINE FERROVIAIRE**

<i>Introduction</i>	259
---------------------------	-----

Chapitre VIII

Le corps enseignant du Conservatoire des arts et métiers au contact des « innovateurs » du chemin de fer	261
---	-----

Les professeurs du Conservatoire, entre science, industrie et libéralisme	261
--	-----

<i>Recherches fondamentales</i>	262
---------------------------------------	-----

<i>Veille technologique : les sociétés savantes</i>	263
---	-----

<i>Veille technologique : les expositions industrielles</i>	265
---	-----

Les relations avec le monde ferroviaire	269
---	-----

<i>Des cercles communs</i>	269
----------------------------------	-----

<i>Une implication directe limitée</i>	273
--	-----

<i>Une expertise pour les chemins de fer</i>	273
--	-----

Conclusion	275
------------------	-----

Chapitre IX

L'adéquation entre les infrastructures et l'évolution du trafic	277
--	-----

Les progrès de la voie	277
------------------------------	-----

<i>La résistance des matériaux</i>	278
--	-----

<i>La question des profils et la fixation des rails</i>	281
<i>Les appareils et équipements de la voie</i>	283
La construction des ponts et viaducs	285
<i>La question de la résistance des matériaux</i>	286
<i>Ponts et viaducs des premières grandes lignes françaises</i>	287
<i>Ponts et viaducs sous la Troisième République</i>	291
Le recours – tardif – aux automatismes	292
<i>Compteurs et télégraphes</i>	293
<i>Les signaux enclenchés</i>	295
Conclusion	296
 <i>Chapitre X</i>	
Matériel et traction, au cœur de l'innovation	297
La locomotive à vapeur	297
<i>La production de la vapeur</i>	298
<i>Un usage optimisé de la vapeur</i>	299
<i>La diversification des usages</i>	304
Des tractions alternatives	306
<i>Les chemins de fer atmosphériques</i>	307
<i>Plans inclinés et chemins de fer funiculaires</i>	309
<i>Air comprimé et force hydraulique</i>	310
Le matériel roulant et sa construction	311
<i>La prise en compte de la sécurité</i>	311
<i>La question du confort</i>	317
<i>Une construction optimisée</i>	319
Conclusion	319
 Conclusion	321
Pallier les insuffisances du système	321
<i>Un rattrapage permanent</i>	321
<i>Des reverse saillants au momentum</i>	322
Une veille technologique continue	323
 <i>Conclusion générale</i>	325
<i>Annexes</i>	333
<i>Sources et bibliographie</i>	337
<i>Index</i>	349
<i>Table des documents</i>	353