

ECOLE DES HAUTES ETUDES COMMERCIALES DE LIEGE  
Institut Supérieur Universitaire de Gestion



# ECONOMIE DES TRANSPORTS ET LOGISTIQUE

---

Robert-A. PLANCHAR

Chargé de cours aux Hautes Etudes commerciales de Liège

Chargé de cours Trasenster à la Faculté des Sciences  
appliquées de l'Université de Liège

Chargé de cours à l'Institut de formation internationale aux  
transports (I.F.I.T.)

Chargé de cours à l'Antwerp port engineering and consulting  
(A.P.E.C.)

# TABLE DES MATIERES

AVANT-PROPOS .....	3
--------------------	---

## LIVRE I Définitions, fresque rapide

<b>CHAPITRE 1 Définitions et conséquences</b> .....	7
<b>Section 1</b> L'économie des transports, secteur de l'économie aux aspects spéciaux .....	7
<b>Section 2</b> Le transport. Définition .....	7
<b>Section 3</b> Le véhicule et l'infrastructure. L'unité de transport .....	7
<b>Section 4</b> Les modes de transport .....	8
<b>Section 5</b> Les réseaux de transport .....	8
<b>Section 6</b> Les systèmes de transport .....	8
<b>Section 7</b> Les grands types de cargaisons .....	8
<b>Section 8</b> Le trafic .....	8
<b>CHAPITRE 2 Les modes de transport. Fresque rapide</b> .....	11
<b>Section 1</b> Une loi de mouvement qui s'accélère .....	11
<b>Section 2</b> La belle histoire des transports : un exemple paradigme .....	12
I. La découverte de l'eau .....	13
II. La découverte de la roue .....	13
III. La découverte de la machine à vapeur .....	14
IV. La découverte du moteur à explosion .....	15
<b>Section 3</b> Les révolutions s'accélèrent .....	17
<b>CHAPITRE 3 Les grandes révolutions actuelles</b> .....	19
<b>Section 1</b> Le gigantisme infrastructurel et véhiculaire .....	19
<b>Section 2</b> La dissociation de la partie active et de la partie passive du véhicule .....	21
<b>Section 3</b> L'intermodalisme et la logistique .....	21
I. Gestion des stocks .....	23
II. Conditionnement et emballage .....	25
III. Manutention, transbordement, stockage et transport .....	25
IV. Rupture de charge .....	28
V. Logistique .....	28
<b>Section 4</b> L'unitisation des charges .....	29
I. Définition de l'unité de charge .....	29
II. Types d'unités de charge .....	29
III. Une révolution récente .....	30
IV. L'unité de charge et ses avantages économiques .....	31
V. L'unité de charge et les bouleversements dans les transports, la manutention la logistique .....	32
VI. Le conteneur maritime et le transport terrestre .....	32
VII. Le conteneur maritime ISO et le conteneur américain .....	33

## LIVRE II Technologie économique sommaire

<b>CHAPITRE 1 Les outils de l'analyse</b> .....	37
<b>Section 1</b> L'étalon du transport: l'unité physique de trafic .....	37
<b>Section 2</b> L'expression mathématique des chiffres de transport .....	37
<b>Section 3</b> Tare, charge utile, poids total en charge, rapport de masse, capacité volumique d'une unité de transport .....	37
I. Distinction de base: charge utile et tare .....	37
II. « Rapport de masse » ou rendement technique .....	38
III. Capacité volumique .....	38
IV. Vocables différents en navigation .....	38
<b>Section 4</b> Masse volumique d'une marchandise. Poids/masse et volume. Masse volumique, charge utile et capacité volumique d'une unité de transport ...	38
<b>Section 5</b> Les unités de mesure .....	39
I. Poids-masse .....	39
II. Volumes .....	40
III. Distances/longueurs .....	40
IV. Vitesses .....	40
V. Température .....	41
VI. Force, puissance, énergie .....	41
<b>Section 6</b> Les tempéraments économiques .....	41
I. Coefficients pondérés de valeur pour les vracs liquides, vracs secs, general cargo .....	41
II. Distances virtuelles .....	41
III. Unités de charge .....	42
IV. Unités de consommation d'énergie .....	42
<b>CHAPITRE 2 Technologie sommaire de la rupture de charge</b> .....	43
<b>Section 1</b> Les engins lourds de manutention/transbordement/stockage .....	43
<b>Section 2</b> Les engins et dispositifs auxiliaires .....	44
<b>Section 3</b> L'outillage et le matériel .....	46
<b>Section 4</b> Les engins de contrôle de quantités .....	49
<b>Section 5</b> Les éléments fonciers du stockage .....	50
I. « Terre-plein » et aire aménagée .....	50
II. Bâtiments et constructions .....	50
<b>Section 6</b> La solution idéale: l'unité auto-déchargeante .....	52
<b>CHAPITRE 3 Les modes de transports</b> .....	53
<b>Section 1</b> La route .....	53
I. Infrastructure .....	53
a) L'autoroute et la route moderne: des critères internationaux .....	53
b) Techniques de construction et sécurité routière .....	55
c) Techniques de construction et économie .....	56
d) Les grands réseaux routiers du monde .....	56

II. Matériel .....	56
a) Les pièces du puzzle routier .....	56
b) Les unités de transport du transport routier .....	56
c) L'importance du parc routier européen .....	57
d) Parc routier européen et infrastructure européenne .....	58
e) L'importance du parc routier mondial .....	58
III. Les techniques modernes. Les unités de charge .....	59
a) Caisse mobile ou « swop body » .....	59
b) Transroulage .....	60
c) Ferroutage .....	60
d) Chariotage .....	60
<b>Section 2 Le rail .....</b>	<b>61</b>
I. Infrastructure .....	61
a) La voie et l'U.I.C. ....	61
b) Longueur des réseaux européens .....	63
c) L'harmonisation des réseaux européens .....	63
d) La densité .....	64
e) Les sociétés nationales européennes .....	64
f) Comparaison avec la situation aux Etats-Unis .....	64
II. Matériel .....	66
a) Electrification et dieselisation .....	66
b) Locomotives électriques : caractéristiques .....	66
c) Composition des trains .....	66
d) Les parcs européens .....	68
III. Les techniques modernes .....	68
a) Transport de marchandises .....	68
1. Trains blocs, trains indéformables, trains de combinat, trains complets .....	68
2. Triage automatique des wagons. Gares de formation .....	68
3. Attelage automatique .....	69
4. Unité de charge et chemin de fer .....	69
a) La « route mobile » .....	69
b) Le « ferroutage » ou « piggy back » .....	69
i) Le ferroutage horizontal (roll-on/roll-off) .....	70
HUCKEPACK - KANGOUROU .....	70
ii) Le ferroutage vertical (« lift-on/lift-off ») (ou impur) .....	70
iii) Evolution de ces trois types de ferroutage .....	70
c) Boggie mi-modal .....	71
d) Le conteneur « terrestre » ou « ferroviaire » .....	71
b) Transport de voyageurs .....	73
1. Le TEE .....	73
2. Les trains rapides de voyageurs .....	73
3. Le T.G.V. ....	74
a) Le Japon, précurseur du système .....	74
b) Le T.G.V. français .....	75
IV. L'époque buissonnante .....	76
a) La technique rail-roue a ses limites .....	76
b) Les techniques entièrement nouvelles .....	77

<b>Section 3</b>	<b>La voie navigable (navigation intérieure)</b>	<b>78</b>
I.	Infrastructure	78
a)	Historique	78
b)	Technologie de la voie	80
1.	Eléments naturels	80
2.	Eléments artificiels	82
3.	Les procédés de rachat	83
a)	L'écluse	83
b)	Les ascenseurs	85
c)	Les plans inclinés	86
d)	La pente d'eau	86
e)	Conclusions	87
II.	Matériel	87
a)	Historique	87
1.	Les bassins et les types de bateaux	87
2.	La traction des bateaux	87
b)	Technologie du bateau	90
1.	La structure du bateau	90
2.	Le comportement - la flottabilité	90
3.	Bateau et navire	93
III.	Caractéristiques et mercéologie de la voie d'eau	93
a)	Valeur spécifique faible de la marchandise transportée	93
b)	Poids spécifique important	93
c)	Mercéologie restreinte	93
d)	Prépondérance de la voie d'eau pour certains types de marchandises	93
e)	Part importante de la voie d'eau dans le total des trafics terrestres	94
f)	Grande importance internationale en Europe	94
IV.	Aperçu sommaire de quelques réseaux navigables	94
a)	Le réseau américain	94
b)	Les réseaux européens	96
c)	Le réseau du nord-ouest européen	96
1.	L'infrastructure	96
2.	Le parc	97
3.	L'automoteur et le poussage : « petite » et « grande » batellerie	98
4.	Les entreprises et les hommes : conflits sociaux	99
V.	Techniques modernes	101
a)	Masses lourdes et indivisibles	101
b)	Le transroulage	101
c)	Le transport de conteneurs par voie d'eau	101
<b>Section 4</b>	<b>La navigation maritime</b>	<b>103</b>
I.	Infrastructure	103
a)	Historique	103
b)	Une lente tendance à l'appropriation sur deux plans	103
1.	Les accords bilatéraux	103
2.	L'appropriation de la mer par les Etats	104
c)	Une infrastructure gratuite ?	107
1.	Les « routes maritimes »	107
2.	Phares, balises, radars	108
3.	Les canaux maritimes	108

4. Le port .....	110
a) Historique .....	110
b) La « typologie » des ports .....	110
c) La « spécialisation » des ports .....	112
d) La trilogie classique fait place à une quadrilogie .....	113
e) Une digression nécessaire : le phénomène pétrolier .....	113
f) Gigantisation de l'infrastructure .....	114
g) Conclusions .....	115
II. Matériel .....	115
a) Les classes de navires .....	115
b) La nouvelle technologie maritime et la gigantisation .....	115
c) L'arrêt du phénomène de gigantisation des pétroliers .....	118
d) Le transport maritime de gaz liquéfié .....	119
e) La flotte maritime mondiale et les pavillons de complaisance .....	119
f) La cale mondiale .....	120
III. Techniques modernes .....	120
a) Les navires porte-palettes .....	120
b) Les porte-conteneurs .....	120
c) Les rouliers .....	121
d) Les vracquiers d'autos (PCC et PCTC) .....	121
e) La barge maritime roulière (le poussage maritime) .....	121
f) Les porte-barges (LASH, SEABEE, BACAT, etc.) .....	122
g) Les navires porte-boues .....	124
IV. Les grands ensembles portuaires dans le monde .....	124
a) Une hiérarchie parmi d'autres .....	124
b) Distributions portuaires : les « rangées » et les « baies » .....	124
1. Les baies japonaises .....	125
2. Les rangées européennes .....	125
a) La rangée des ports du nord européen .....	125
• Le groupe rhéno-scaldéo-mosan .....	126
• Le groupe allemand .....	127
• Le groupe séquanien .....	127
b) Le front britannique .....	127
c) La façade atlantique sud-européenne .....	128
d) La cuvette méditerranéenne .....	128
e) La rangée externe baltico-scandinave .....	128
3. Les ports américains du nord .....	128
a) La rigole laurentienne .....	129
b) La rangée atlantique .....	129
c) La « gulf coast » .....	129
d) Les ports du Pacifique .....	129
c) La prudence s'impose .....	129
1. L'exemple de la rigole laurentienne .....	129
2. L'exemple de la rangée atlantique américaine .....	130
V. Les grands courants de trafic maritimes mondiaux .....	130
<b>Section 5</b> La navigation aérienne .....	132
I. Infrastructure .....	132
a) Historique .....	132
b) Une infrastructure gratuite ? .....	132

1. Les routes aériennes .....	132
2. L'aéroport .....	133
a) Une pompe aspirante-refoulante .....	133
b) Une série insoupçonnée de tâches .....	133
• Accueil terrestre des passagers .....	133
• Traitement terrestre des marchandises .....	133
• Accueil et guidance des aéronefs au départ et à l'arrivée .....	134
A. Aides à la navigation .....	134
B. Dénéigement .....	134
C. Lutte contre les oiseaux .....	134
D. Dénébulisation .....	134
E. Services incendie .....	134
• Ravitaillement en carburant .....	134
• Ravitaillement en vivres (catering) .....	134
• Nettoyage extérieur .....	134
• Maintenance et réparations (Handling) .....	134
c) Les grands aéroports mondiaux (passagers) .....	135
d) Les grandes structures-types .....	135
• Modèle longitudinal .....	135
• Modèle en U .....	135
• Satellites en étoiles à simple niveau .....	135
• Satellites en étoiles à plusieurs niveaux .....	135
• Modèle longitudinal avec îlots de piste et navettes télescopiques de transbordement .....	135
• Les aéroports gagnés sur la mer .....	136
e) Les aéroports « spécialisés » .....	136
II. Matériel .....	138
a) Le subsonique .....	138
1. L'avion à hélice .....	138
2. Les appareils à réaction .....	138
a) Gros ventres (wide body) et gros porteurs .....	138
b) Rayon d'action, autonomie: court, moyen, long courrier .....	139
3. La flotte mondiale .....	139
4. La suprématie de la construction aéronautique américaine .....	140
5. Le deuxième et troisième niveau .....	141
b) Le supersonique .....	142
c) L'appareil cargo .....	142
d) L'appareil ADAC/STOL .....	143
III. Les grands courants de trafic : ombres et lumières .....	143
IV. Techniques modernes .....	144
Le dirigeable et la grue volante .....	145
<b>Section 6 Les transports par conduites</b> .....	147
I. Aqueducs et châteaux d'eau .....	147
II. La petite distribution par conduites à robinets .....	148
III. Les méthanoducs, gazoducs ou pipes à gaz .....	149
IV. Les oléoducs ou pipelines .....	151
V. Les oxyducs, éthyducs, azoducs, etc. Les allées-boulevards .....	152
VI. Les conduites à « boues » (slurry) ou minéraloducs ou stéréoducs .....	153
VII. Avantages et désavantages du transport par conduites .....	

<b>Section 7</b>	Les transports continus .....	154
I.	Transports de marchandises .....	154
II.	Transports de personnes .....	154
a)	Systèmes continus lents .....	155
b)	Systèmes continus rapides à décrochages .....	155
<b>Section 8</b>	Les transports suspendus ou supportés .....	156
I.	Transports de marchandises .....	156
II.	Transports de personnes .....	156
<b>Section 9</b>	Les transports sur coussin d'air .....	157
<b>Section 10</b>	Le transport par câbles et fils .....	158
I.	Les transports intellectuels par câbles et fils .....	158
a)	Téléphone .....	159
b)	Télex, télétype, télescripteur .....	159
c)	Télécopie .....	159
d)	Télévision par câble .....	160
e)	Câble optique sonore .....	160
II.	Les transports d'électricité .....	161
a)	La production/consommation d'électricité .....	161
b)	Les liaisons entre production/consommation et transport .....	162
<b>Section 11</b>	Les transports par ondes .....	165
I.	Les transports intellectuels par ondes .....	165
a)	Le télégraphe sans fil (T.S.F.) .....	165
b)	La radio .....	166
c)	La télévision .....	167
d)	La télématique .....	168
II.	Les transports d'énergie par ondes .....	168
<b>Section 12</b>	Les transports spatiaux .....	169
I.	Historique .....	169
II.	Transport aérien et transport spatial .....	169
III.	Transports spatiaux terrestres, interplanétaires, interstellaires et cosmiques .....	170
IV.	Transports spatiaux terrestres .....	170
a)	Transports spatiaux de petit cabotage .....	170
1.	Matériel .....	170
a)	Les véhicules vecteurs .....	170
•	La fusée, vecteur perdu .....	171
•	La navette, vecteur récupérable .....	171
b)	Les satellites artificiels .....	172
2.	Infrastructure .....	173
3.	Les transports intellectuels .....	173
a)	Satellites militaires .....	173
b)	Satellites de télédétection scientifique .....	173
c)	Satellites de télédétection scientifique terrestre .....	174
d)	Satellites de télécommunications .....	174
•	Le catalyseur TELSTAR .....	174
•	La COMSAT-INTELSAT .....	174

• Du satellite « défileur passif » au satellite « fixe actif » .....	175
• De Early Bird à Intelsat V .....	175
• La révolution du téléphone sans fil .....	175
• La mort du câble sous-marin .....	176
• La menace pour le satellite de télécommunications : les premières loges sont rares .....	176
• Les applications : les réseaux « domestiques » .....	177
• L'époque buissonnante : les satellites de télédiffusion .....	177
4. Les transports d'électricité : les héliocentrales .....	182
a) Satellite photovoltaïque .....	182
b) Satellite Brayton .....	182
b) Transports spatiaux de grand cabotage .....	182

## LIVRE III Théorie économique des transports

<b>CHAPITRE 1 Le transport et ses « aspects spéciaux » .....</b>	<b>185</b>
La raison d'Etat .....	187
L'importance de l'infrastructure .....	187
La collusion de l'Etat et du rail .....	187
La mobilité des agents économiques et le dumping de situation .....	187
L'intervention obligée d'intermédiaires .....	187
L'impossibilité de stockage et les réserves de capacité .....	188
La fonction décroissante des coûts de transport et la tendance au monopole .....	188
Le régime de concurrence imparfaite .....	188
Les prestations substituables ou la polyvalence des agents économiques .....	188
L'inélasticité de l'offre, comme de la demande, en fonction des prix offerts .....	188
L'obsolescence économique rapide .....	188
La loi d'inertie du capital investi .....	189
L'acuité des problèmes sociaux .....	189
L'importance des coûts fixes .....	189
L'interférence du transport avec certains intérêts publics .....	189
L'importance de la géo-orphographie et des concentrations humaines .....	189
<b>CHAPITRE 2 La valeur en transport .....</b>	<b>191</b>
<b>Section 1</b> La valeur d'usage .....	191
<b>Section 2</b> La valeur sociale .....	193
<b>CHAPITRE 3 Le coût de transport .....</b>	<b>195</b>

### Première partie : coût du transporteur (service)

<b>Littera 1</b> La production d'une unité de transport. Le rendement d'exploitation .....	195
<b>Section 1</b> La production lors d'une opération isolée de transport .....	196
<b>Section 2</b> La production lors d'une période de gestion .....	197
<b>Section 3</b> La production dans quelques cas particuliers .....	198
<b>Section 4</b> La production d'une unité de transport durant une période de gestion (une année). Une distinction supplémentaire .....	200

<b>Littera 2</b> Les coûts globaux du transporteur. Les coûts unitaires du transporteur .....	201
<b>Section 1</b> Coût global et coût unitaire d'une production .....	201
<b>Section 2</b> Etude des coûts globaux et des coûts unitaires fixes et variables .....	202
<b>Section 3</b> Le cas particulier où le coût global C de production offerte est inférieur au coût global C' de production effectuée .....	206
<b>Littera 3</b> Calcul des coûts globaux et unitaires du transporteur .....	207
<b>Littera 4</b> Les restrictions : une méthode à suivre avec prudence .....	213

### Deuxième partie : coût collectif (infrastructure)

<b>Littera 1</b> La capacité d'une infrastructure, son utilisation. Le rendement d'utilisation .....	216
<b>Section 1</b> La capacité d'une infrastructure .....	216
<b>Section 2</b> Le rendement d'utilisation .....	217
<b>Littera 2</b> Les coûts collectifs globaux. Les coûts collectifs unitaires .....	217
<b>Section 1</b> Coût collectif global .....	217
<b>Section 2</b> Coût collectif unitaire .....	218
<b>Littera 3</b> Calcul des coûts collectifs globaux et unitaires .....	219
<b>Section 1</b> Nécessité d'un bilan infrastructurel collectif .....	219
<b>Section 2</b> Méthodes prévisionnelles de trafics .....	219
<b>Section 3</b> Détermination du coût collectif global en fonction du bilan infrastructurel collectif .....	220
I. Prise en compte des diverses fonctions d'un mode .....	220
II. Imputation intermodale .....	220
III. Prise en compte des charges collectives difficilement quantifiables .....	220
IV. Prise en compte des bénéfices collectifs globaux difficilement quantifiables .....	221
V. Deux théories et cinq méthodes .....	221
<b>Section 4</b> Détermination du coût collectif unitaire en fonction du bilan infrastruc- turel collectif .....	223

### Troisième partie : coût de transport

I. Définition .....	224
II. Restrictions .....	224
III. Exemple .....	224

## CHAPITRE 4 Le prix de transport et le péage d'infrastructure .....

### Première partie : le prix de transport

<b>Section 1</b> Le prix de transport en économie commerciale .....	227
<b>Littera 1</b> La recherche du prix-pivot en fonction des coûts d'encadrement. Le point mort. ....	227

<b>Littera 2</b> Le prix, le bénéfice et les rendements .....	230
<b>Littera 3</b> Le prix en pratique commerciale .....	236
<b>Littera 4</b> Le prix et les formes de négociation du contrat de transport .....	238
<b>Section 2</b> Le prix de transport du transporteur et ses relations avec la valeur d'usage et le coût du transporteur en économie de marché .....	240
I. Prix et coût de production effectuée .....	240
II. Transparence et opacité: la négociation synallagmatique .....	240
III. La négociation sur tarif .....	241
IV. L'adéquation de la capacité de transport à la demande de service. La tendance au monopole .....	241
<b>Section 3</b> Le prix de transport du transporteur et ses relations avec le coût du transporteur en économie de monopole. Les ravages du marginalisme .....	242

<b>Deuxième partie: le prix collectif de transport (péage d'infrastructure) La valeur sociale et le coût collectif</b>
--

<b>CHAPITRE 5 La coordination des transports</b> .....	246
<b>Littera 1</b> Coordination en matière de tarification d'usage de l'infrastructure .....	247
<b>Littera 2</b> Coordination en matière de prix de transport .....	248
<b>Littera 3</b> Coordination en matière d'accès au marché (capacité) .....	253
<b>Section 1</b> L'accès à la profession .....	253
<b>Section 2</b> L'accès au marché intérieur. Le problème de la capacité de transport .....	254
<b>Section 3</b> L'accès au marché international .....	254
<b>Littera 4</b> Coordination et action internationale .....	255
<b>CHAPITRE 6 Coût de transfert et coût logistique</b> .....	257

<b>Première partie: coût de transfert</b>
---

I. Transport et transfert .....	257
II. Prix de transport - Frais de transport .....	257
III. Etude du coût de transfert .....	257
a) Le « coût de transfert du chargeur » .....	257
b) Le « coût collectif de transfert » .....	257
c) Le « coût de transfert » .....	258
IV. Evolution du coût de transfert .....	258
V. Coût de transfert et localisation de l'entreprise .....	258
a) La polarisation de l'espace .....	258
b) Les courbes isochrones .....	259
c) Les courbes d'iso-coûts .....	259
d) Les correctifs de la polarisation de l'espace .....	259
e) Les localisations optimales .....	260
f) L'importance relative du problème .....	261
VI. Le prix de transfert et les formes de négociations du contrat de transfert .....	262
a) Le transfert en commerce domestique habituel .....	262
b) Le transfert en commerce maritime .....	263
c) Le transfert en commerce extérieur (export/import) .....	263

## Deuxième partie : Coût logistique

I. Coût logistique et coût de transfert .....	268
II. Coût logistique et production industrielle et commerciale .....	270
III. Le rôle de l'officier logisticien .....	270

## LIVRE IV L'action internationale

### CHAPITRE 1 L'action internationale de coordination et d'harmonisation. Organisations intergouvernementales et associations internationales .....

1. La Commission centrale pour la navigation du Rhin .....	275
2. Le C.T.I. de l'E.C.E.-O.N.U. ....	276
3. La CEMT .....	276
4. La CECA .....	276
5. La CEE .....	276
6. L'harmonisation des chemins de fer : U.I.C. ....	276
7. Transports routiers : I.R.U. ....	277
8. Navigation fluviale : UINF et OEB .....	277

### CHAPITRE 2 L'Europe et l'économie des transports .....

<b>Section 1</b> Rappel historique .....	279
<b>Section 2</b> Rappel économique .....	282
<b>Section 3</b> Analyse sommaire du Traité de Paris (CECA), des travaux de Messines (1957) et du Traité de Rome (CEE) .....	283
I. Analyse du traité de Paris .....	283
II. Le rapport des chefs de délégation aux Ministres des Affaires étrangères. Comité intergouvernemental créé par la Conférence de Lessines .....	284
III. Analyse du Traité de Rome .....	285
IV. Les interprétations du Traité de Rome en matière de transport .....	285
<b>Section 4</b> Le Parlement européen attaque le Conseil et la Cour condamne ce dernier .....	287
<b>Section 5</b> L'acte unique européen, la panacée ? .....	288
<b>Section 6</b> Les résultats concrets .....	289
<b>Section 7</b> Conclusions .....	295

## LIVRE V Conclusions

Peut-on conclure ? .....	299
TABLE DES MATIERES .....	301