



HAL
open science

Économie industrielle et organisation des marchés de transport public routier de marchandises

Hélène Tyroyanni

► **To cite this version:**

Hélène Tyroyanni. Économie industrielle et organisation des marchés de transport public routier de marchandises. Economies et finances. Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, 1990. Français. NNT : . tel-00523062

HAL Id: tel-00523062

<https://pastel.hal.science/tel-00523062>

Submitted on 26 Nov 2010

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

T H E S E
présentée à l'
ECOLE NATIONALE DES PONTS ET CHAUSSEES
en vue de l'obtention du
DOCTORAT DE L'ENPC
Spécialité : Transports
par
Hélène TYROYANNI

ECONOMIE INDUSTRIELLE ET ORGANISATION
DES MARCHES DE TRANSPORT PUBLIC
ROUTIER DE MARCHANDISES

Jury :	M. Michel SAVY	Président
	M. Emile QUINET	Directeur de thèse
	M. Maurice BERNADET	Rapporteur
	M. Laurent BENZONI	Examineur
	M. Arthur de WAELE	Examineur

Date de soutenance : 1er Octobre 1990

78637

NS 15450
a (T1)(3)

T H E S E
présentée à l'
ECOLE NATIONALE DES PONTS ET CHAUSSEES
en vue de l'obtention du
DOCTORAT DE L'ENPC
Spécialité : Transports
par
Hélène TYROYANNI

ECONOMIE INDUSTRIELLE ET ORGANISATION
DES MARCHES DE TRANSPORT PUBLIC
ROUTIER DE MARCHANDISES

Jury :	M. Michel SAVY	Président
	M. Emile QUINET	Directeur de thèse
	M. Maurice BERNADET	Rapporteur
	M. Laurent BENZONI	Examineur
	M. Arthur de WAELE	Examineur

Date de soutenance : 1er Octobre 1990



A V A N T P R O P O S

Je tiens d'abord à remercier mon directeur de thèse, Monsieur Emile QUINET, professeur à l'ENPC, qui m'a proposé ce sujet, a orienté mes recherches, et m'a conseillée et encouragée tout au long de ce travail.

J'adresse mes plus vifs remerciements aux personnes qui ont accepté d'être membres du jury : Monsieur Laurent BENZONI, professeur à l'ENST, Monsieur Arthur de WAELE, chef de division de la CEMT et particulièrement Monsieur Michel SAVY, professeur à l'ENPC, pour l'intérêt qu'il a manifesté envers mon travail en me consacrant plusieurs entretiens, et Monsieur Maurice BERNADET, professeur à l'Université de Lyon II, pour l'aide qu'il m'a apportée pour la bibliographie, au début de cette thèse.

Je suis heureuse d'exprimer toute ma reconnaissance envers Monsieur Pierre VELTZ, Directeur de la Recherche à l'ENPC, pour le soutien qu'il m'a accordé et à Monsieur Bernard WALLISER, professeur à l'ENPC, pour les nombreux conseils dont il m'a fait bénéficier.

Je remercie également Monsieur Philippe AYOUN, de la DTT, pour l'intérêt qu'il a porté à mon travail, Monsieur HIROU, de la FNTR, pour sa disponibilité dans l'orientation de l'Enquête que nous avons effectuée et les informations qu'il m'a procurées sur les entreprises de transport, et Monsieur Christian GABET, de l'OEST, qui m'a guidée dans le labyrinthe des statistiques.

Mes remerciements vont aussi à Monsieur Paul HANAPPE et à Madame Marie-Hélène MASSOT, de l'INRETS, pour leur aide dans la bibliographie et leurs conseils, à Madame Catherine DOMINGUEZ et à Monsieur Jean-Michel FOURNEAU, ainsi qu'à toute l'équipe du Centre de Calcul de l'ENPC, pour leur aide dans le travail informatique, à Monsieur BENOIT, de la DTT, qui a mis à ma disposition les questionnaires de l'Enquête de la DTT sur le prix de revient, et à tous les chefs d'entreprises qui m'ont accueillie et ont bien voulu répondre aux questions de l'Enquête.

Je remercie ma famille et mes amis pour leurs encouragements.

Je remercie enfin Madame Marie-Claude FABRE, qui a assuré l'impression de ce travail avec beaucoup de courage et d'efficacité.

R E S U M E

L'objet de cette thèse est de déterminer la structure de l'offre dans l'industrie du transport public routier de marchandises et d'éclairer le contexte de la concurrence dans les différents marchés de cette industrie, en appliquant des concepts développés par la théorie des marchés contestables. L'analyse économétrique des coûts suggère que les rendements d'échelle sont pratiquement constants pour une large région de la production et que les caractéristiques technologiques de la production du transport, telles que la longueur moyenne du trajet, et le mixage du transport utilisant des véhicules de technologies différentes influencent les coûts. Cependant, malgré le caractère globalement concurrentiel de l'offre, des marchés oligopolistiques tendent à se former à l'intérieur de cette industrie. Des barrières à l'entrée (et à la sortie) existent donc, qui résultent non seulement du caractère technique de l'offre, mais aussi de la stratégie des firmes face à la demande.

Mots-clés

Contestabilité - Economie Industrielle - Fonction de Coût - Economies d'échelle - Economies d'envergure - Barrières à l'entrée - Transport routier de marchandises (pour compte d'autrui) - Produit transport - Marché.

R E S U M E

L'objet de cette thèse est de décrire la structure de l'industrie de transport routier de marchandises et d'éclairer le contexte de la concurrence par une analyse de l'offre. Cette analyse s'appuie sur les outils méthodologiques développés par l'économie industrielle et en particulier par la théorie des marchés contestables. Ces outils permettent de déterminer de façon endogène la structure de l'industrie et de comprendre le fonctionnement des marchés, fournissant des éléments d'analyse économique de la réglementation.

L'application de la théorie de la contestabilité se fait par la spécification de fonctions de coût et l'estimation de leurs paramètres (mesure des économies d'échelle et d'envergure), et aussi par l'évaluation des hypothèses du marché contestable (absence de barrières à l'entrée et à la sortie).

Les fonctions de coût spécifiées doivent tenir compte du caractère multiproduit de l'industrie du fret routier. Cela requiert une définition du produit transport qui représente avec réalisme la diversité de la production, et qui soit aussi une variable explicative opérationnelle. Nous avons choisi de spécifier le produit transport d'après les caractéristiques technologiques de la production, en utilisant des fonctions de coût hédoniques. Ces fonctions, (utilisées pour la première fois par Friedlander, Spady pour le transport routier de marchandises aux Etats-Unis), permettent d'obtenir une expression élargie du produit, à partir d'une variable agrégée exprimée en véhicules-kilomètres, par l'introduction d'attributs qualitatifs, caractérisant la production. Nos attributs qualitatifs sont la longueur du trajet, le coefficient de parcours en charge, et le mixage de la production par une firme utilisant des véhicules de technologie différente.

D'autre part, pour mieux tenir compte d'importantes différences de technologie qui peuvent influencer la structure des coûts, et qui sont plus difficilement quantifiables, nous découpons l'industrie du fret routier public en deux segments, dans lesquels les firmes ont accès à la même technologie.

Le premier segment regroupe des firmes de transport de marchandises générales, utilisant des véhicules banalisés, faisant du transport par lots. Dans le second segment, se trouvent des entreprises de transport de marchandises spécialisées, utilisant des véhicules de technologie spécialisée (frigorifique et/ou citerne), tendant à faire du transport à charges entières. C'est l'activité principale de l'entreprise qui détermine son appartenance à l'un des deux segments.

Les données disponibles, issues de l'Enquête sur le prix de revient de la DTT, à partir desquelles nous avons fait une première estimation, ne permettaient pas ce type d'analyse. Nous avons donc lancé notre propre Enquête, qui nous a fourni un échantillon de 35 entreprises au total. Ces entreprises effectuent le transport public routier de marchandises en zone longue, sont de taille moyenne ou importante et ont une certaine spécialisation dans leur activité principale (17 entreprises sont dans le segment du transport de marchandises générales et 18 entreprises dans le segment du transport de marchandises spécialisées). Les 127 entreprises de l'échantillon DTT, sont de taille plus réduite et effectuent en majorité le transport de marchandises générales.

L'exploitation des données de notre Enquête se fait par estimation de fonctions de coût hédoniques dans chacun des deux segments et fournit les résultats suivants :

- a) Dans les deux segments, les rendements d'échelle sont constants pour la majeure partie de l'ensemble de production. Pour le transport de marchandises spécialisées le coût moyen minimum correspond à un volume de production nettement inférieur à celui globalement offert par l'industrie (l'entreprise de taille optimale opère avec environ 120 véhicules). Pour le transport de marchandises générales, la courbe de coût moyen est légèrement croissante.
- b) Les attributs qualitatifs influencent le coût de façon significative :
 - La longueur moyenne du trajet. Les entreprises de notre échantillon ont épuisé les économies dues à la longueur du trajet et peuvent réduire leur coût en effectuant le même nombre de véhicules-kilomètres, sur des parcours plus petits, toutes choses égales par ailleurs (pour les deux segments).
 - Le mixage de la production par une firme utilisant des véhicules de technologie différente. Les entreprises du segment du transport de marchandises spécialisées pourraient réaliser des économies, dues à la production jointe de transport, si elles utilisaient davantage de véhicules banalisés, à côté de leurs véhicules spécialisés, toutes choses égales par ailleurs.

- Le coefficient de parcours en charge, en revanche, n'est pas une variable explicative puissante des coûts. Ainsi, pour le même nombre de véhicules-kilomètres, le coût ne change pas, que le véhicule soit vide ou à moitié plein, toutes choses égales par ailleurs.

Les résultats, relatifs au degré d'économie d'échelle sont compatibles avec ceux obtenus à partir des données DTT, compte tenu des différences entre les échantillons. Malgré la taille réduite de l'échantillon les résultats sont compatibles avec l'intuition économique, confirmant ainsi la pertinence de la démarche suivie pour saisir la diversité de la production. En raison des limites de nos données statistiques, le caractère multiproduit de l'industrie du fret public routier n'a pas pu être parfaitement décrit dans l'analyse des coûts. Des économies d'envergure locales peuvent donc exister créant des risques d'oligopoles locaux.

Pour se prononcer sur l'existence éventuelle d'abus de tarification, il est donc indispensable de procéder à la vérification des conditions de marché contestable. Sous ces hypothèses en effet, la menace créée par les entrants potentiels contraint les firmes installées à pratiquer des prix conformes aux coûts. Si dans ce cas, les firmes installées restent économiquement viables et qu'un prix d'équilibre existe, on obtient une configuration soutenable (généralisation de l'équilibre de la concurrence parfaite).

La vérification des hypothèses de la contestabilité pour l'industrie du fret exige de spécifier au préalable les différents marchés de cette industrie. Suite aux entretiens avec des responsables d'entreprises et des représentants d'organisations professionnelles et compte tenu des réponses à l'Enquête, nous distinguons deux marchés :

- i) les marchés de routes (où le produit offert est la traction) où l'on trouve en majorité des entreprises de transport de marchandises générales ;
- ii) les marchés de produits (où la traction n'est qu'une partie du produit offert) sur lesquels opèrent en majorité des entreprises de transport de marchandises spécialisées et celles de messagerie.

Les applications existantes de la contestabilité aux industries de transport, en ne considérant que les marchés de routes, ne tiennent pas assez compte du critère de distinction de marchés selon la substituabilité des produits.

L'analyse des conditions du marché contestable dans les deux marchés considérés, conclut à la non-validité des hypothèses de la contestabilité dans les marchés étudiés, pour les raisons suivantes :

- a) Des barrières à l'entrée existent, résultant principalement de la stratégie des firmes qui requiert une bonne connaissance de la demande. Ainsi, les firmes opérant dans les marchés de routes, cherchent à créer des niches en se spécialisant sur une ligne particulière, s'adressant ainsi à une clientèle spécifique. Dans les marchés de produits, les firmes différencient souvent leur produit par la qualité, cherchant par exemple à offrir un produit complet, qui intègre toutes les étapes du transport depuis le chargeur jusqu'au consommateur. Dans ces marchés, la mise en oeuvre de moyens technologiques importants (notamment par les entreprises effectuant le transport de messagerie), tels que la logistique, l'informatique, les réseaux en étoile, etc. crée des coûts d'entrée en partie irréversibles et des avantages de coûts absolus, pour les firmes installées, en raison du délai d'acquisition du savoir-faire par les entrants.
- b) Les barrières à la sortie existent aussi, notamment dans les marchés de produits, à cause d'une interaction stratégique entre différentes activités. D'autre part, il paraît irréaliste de considérer que le coût initial d'acquisition du capital puisse être récupéré lors de la sortie du marché.
- c) Une entrée-sortie rapide sur le marché (hit-and-run), avec des prix pratiqués par les firmes installées constants, ne paraît pas réalisable sur les marchés de routes. La rigidité des prix ne peut durer un an, durée minimale d'opération d'une nouvelle firme.

Sur les marchés de produits, en raison du facteur qualité, un avantage de prix ne suffit pas à capter la demande.

Nous rejoignons donc les critiques de la théorie de la contestabilité, estimant que la seule considération des coûts fixes de nature technologique n'est pas suffisante et que les coûts fixes et les barrières à l'entrée provenant du comportement stratégique des firmes jouent un rôle tout aussi important. Le champ d'application de la théorie se trouve donc ainsi limité, à cause de la non-possibilité de vérification des hypothèses, ce qui affaiblit par conséquent leur vraisemblance.

Nous concluons donc à la non-existence d'un prix d'équilibre soutenable : sur les marchés de routes en raison de la non-transparence des prix et de la surcapacité de l'offre ; sur les marchés de produits en raison de tendances oligopolistiques, et de barrières à l'entrée (et à la sortie). Nous favorisons donc des interventions publiques améliorant la transparence en matière de prix, et tendant à éviter la concurrence destructrice, sans empêcher les firmes d'augmenter leur productivité en exploitant toutes les économies de production.

TABLE DES MATIERES

	Page
LISTE DES FIGURES	1
LISTE DES TABLEAUX	3
INTRODUCTION GENERALE	5
A. Présentation du sujet	5
B. Le contexte théorique de l'analyse	6
C. La problématique	8
D. Le plan de la thèse	11
PARTIE I : LA FONCTION DE COUT	15
INTRODUCTION DE LA 1ère PARTIE	17
CHAPITRE I : FONCTIONS DE COUT, FONCTIONS DE PRODUCTION : ASPECTS THEORIQUES	19
Introduction	21
1.1. Bref historique	22
1.2. Les produits de la firme et les limites technologiques de son action comme déterminants de la modélisation de la production	23
1.3. La définition de la fonction de coût et ses propriétés	28
1.4. La dualité entre coût et production	31
1.5. Les objectifs des modèles économétriques de la fonction de coût ...	35
1.6. Les principes de la modélisation	39
1.7. Les modèles linéaires de la fonction de coût : le cas des formes flexibles	41
Conclusion	47

	Page
CHAPITRE II : DETERMINATION DES FONCTIONS DE COUT APPLIQUEES AUX INDUSTRIES DE TRANSPORT : PROBLEMES METHODOLOGIQUES ET APPLICATIONS	49
Introduction	51
2.1. Analyse des coûts : Récapitulation des études existantes	52
2.2. La définition du produit	54
2.2.1. Détermination du produit selon le mode de transport	56
2.2.2. La segmentation de l'industrie de transport routier de marchandises	58
2.2.3. La spécification du produit dans une fonction de coût « hédonique »	61
2.2.4. La spécification du produit dans des fonctions de coût multiproduits	64
2.2.5. Conclusion sur la définition du produit	66
2.3. Les prix des facteurs de production	68
2.3.1. Pourquoi introduire les prix des facteurs dans les fonctions de coût	68
2.3.2. La mesure des prix des facteurs dans les modèles de coût ...	70
2.3.3. Critique et conclusion sur les prix des facteurs	73
2.4. Les modèles économétriques des coûts	75
2.4.1. Comment mesurer les économies d'échelle et les économies d'envergure	75
2.4.2. Fonctions de coût en transport : Méthodes et résultats	78
2.4.2.1. Fonctions de coût hédoniques et fonctions de coût monoproduits	79
2.4.2.2. Fonctions de coût multiproduits	89
2.4.3. Conclusion sur les modèles de coût	97
Conclusion	99

	Page
CHAPITRE III : ETUDE DE CAS : FONCTIONS DE COUT AU TRANSPORT PUBLIC ROUTIER DE MARCHANDISES EN FRANCE	101
Introduction	103
3.1. L'environnement économique de l'industrie du fret routier en France ...	105
3.2. Considérations générales et hypothèses relatives à la spécification des coûts	110
3.3. Les données statistiques disponibles	113
3.4. Les fonctions de coût de l'industrie du fret public routier à zone longue, à partir des statistiques disponibles	115
3.4.1. L'analyse des données comptables et la spécification des variables	115
3.4.2. Les économies d'échelle liées au volume de production et la taille optimale de l'entreprise	118
3.4.3. Vers une approche hédonique de la fonction de coût : L'influence du coefficient de parcours en charge sur le coût ..	125
3.4.4. Les résultats : Sommaire et conclusion	127
3.5. Enquête spécifique auprès des entreprises de transport : But et méthode	131
3.6. La segmentation de l'industrie du transport routier de marchandises pour compte d'autrui	135
3.7. Les fonctions de coût pour les deux segments de l'industrie de transport routier de marchandises pour compte d'autrui : Le transport de marchandises générales et le transport de marchandises spécialisées	139
3.7.1. Les données quantitatives issues de l'Enquête et la précision des variables explicatives des coûts	139
3.7.2. Comparaison statistique portant sur le choix de la mesure de la variable volume de production (en véhicules-kilomètres et en tonnes-kilomètres)	148
3.7.3. Fonctions de coût pour le transport routier de marchandises générales	151
3.7.4. Fonctions de coût pour le transport routier de marchandises spécialisées	156
3.7.5. Analyse des résultats : Comparaisons et limites	161
3.8. Les implications économiques des résultats pour le contexte réglementaire de l'industrie de transport routier de marchandises pour compte d'autrui	169
Conclusion	174
CONCLUSION DE LA 1ère PARTIE	181

	Page
PARTIE II : L'ORGANISATION DES MARCHES DE TRANSPORT, VUE A TRAVERS LA THEORIE DE LA CONTESTABILITE	187
INTRODUCTION DE LA 2ème PARTIE	189
CHAPITRE I : L'APPLICATION DE LA CONTESTABILITE EN TRANSPORT	191
Introduction	193
1.1. Concepts et méthodes selon la théorie des marchés contestables ...	194
1.1.1. La définition de la contestabilité et les hypothèses à vérifier ..	194
1.1.2. La conception théorique des barrières à l'entrée et les diffé- rences avec celle donnée par la théorie de la contestabilité ..	197
1.1.3. Le rôle de la concurrence potentielle dans la configuration soutenable d'une industrie	206
1.1.4. Les méthodes indiquées pour la vérification de la contestabilité	211
1.1.5. L'approfondissement de la notion de marché, une condition nécessaire pour la bonne spécification des barrières à l'entrée et de l'application de la théorie de la contestabilité	214
1.1.6. Conclusion	217
1.2. L'application de la théorie de la contestabilité au transport aérien ..	218
1.2.1. L'analyse économique des autorités administratives nord- américaines portant sur la contestabilité du transport aérien ..	218
1.2.2. La concentration de l'industrie de transport aérien assure-t-elle la tarification optimale ?	224
1.2.3. Critique et conclusion sur l'application de la contestabilité au transport aérien : La non-conformité de la théorie de la contestabilité à l'analyse de l'industrie du transport aérien ...	238
1.3. La contestabilité du transport maritime	240
1.3.1. La procédure de vérification de la contestabilité	240
1.3.2. L'ambiguïté méthodologique concernant les entrées potentielles et les entrées effectives	247
1.4. Les marchés des routes : Une considération restreinte des marchés de transport	250
Conclusion	253

	Page
CHAPITRE II : LES MARCHES DE TRANSPORT PUBLIC ROUTIER DE MARCHANDISES SONT-ILS CONTESTABLES ?	257
Introduction	259
2.1. La spécification des marchés dans l'industrie de transport public routier de marchandises	261
2.1.1. Le but de l'analyse des marchés	261
2.1.2. Les différents marchés de transport routier de marchandises	264
2.2. Statistiques disponibles concernant les entrées et les sorties en transport	268
2.3. Les informations qualitatives issues de l'Enquête, relatives au contexte de la concurrence tel qu'il est perçu par les entreprises de transport	274
2.4. La vérification de la contestabilité dans les marchés de routes	283
2.4.1. Analyse des barrières à l'entrée et à la sortie	284
2.4.2. La fixation des prix et l'impact des entrées sur les marchés de routes	289
2.4.3. Sommaire et conclusion sur la contestabilité des marchés de routes	293
2.5. Marchés de produits : La non-applicabilité de la théorie de la contestabilité dans l'analyse de leur organisation	298
2.5.1. La non-validation des hypothèses de la contestabilité dans les marchés de produits	299
2.5.2. Sommaire et conclusion sur l'application de la contestabilité sur les marchés de produits	307
2.6. Considérations théoriques sur le choix de la production par les firmes, dans des marchés avec différenciation de la production ; possibilités d'application dans le domaine du transport	311
2.7. Discussion de l'existence d'un équilibre soutenable dans les marchés de transport	318
2.8. Etude de l'équilibre à travers les modèles de la concurrence imparfaite	321
Conclusion	324
CONCLUSION DE LA 2ème PARTIE	327

	Page
CONCLUSION GENERALE	333
A. La contribution méthodologique de la recherche	333
B. Les résultats	338
C. Perspectives et recommandations pour l'action	347
ANNEXES	351
Annexe 1 : Rappel de la théorie des marchés contestables	353
Annexe 2 : Lemme de Shephard : Preuve	371
Annexe 3 : Le développement de Taylor autour d'un point contient le nombre des paramètres nécessaire et suffisant pour la description de toutes les propriétés économiques de la production	375
Annexe 4 : Fonctions de coût pour le transport routier de marchandises générales. R. Spady, A. Friedlander (1978)	379
Annexe 5 : Fonctions de coût pour le transport routier de marchandises spécialisées. A. Friedlander, R. Spady (1981)	385
Annexe 6 : Fonctions de coût appliquées en transport	391
Annexe 7 : Questionnaire de l'Enquête	395
Annexe 8 : Comparaison des résultats économétriques pour les deux segments de l'industrie de transport public routier de marchandises, avec et sans l'introduction des entreprises de messagerie	403
Annexe 9 : Analyse économétrique des coûts pour le fret public routier	409
BIBLIOGRAPHIE	425

LISTE DES FIGURES

	Page
Figure 1 : L'ensemble de production	24
Figure 2 : Les isoquantes de la production	25
Figure 3 : Les hypothèses de l'ensemble des facteurs	27
Figure 4 : Technologies alternatives avec la même fonction de coût	33
Figure 5 : Concavité de la courbe d'iso-coût : un indicateur de la complémentarité de coût de production	77
Figure 6 : Courbe de coût moyen pour le transport routier de marchandises générales aux Etats-Unis	83
Figure 7 : Courbes d'iso-coût relatives à la production de deux types de transport	91
Figure 8 : Courbes d'iso-coût pour la production du transport par lots et du transport par charges entières	92
Figure 9 : La dispersion des points de l'échantillon par rapport aux variables coût, véhicules-kilomètres et $\ln(\text{coût})$, $\ln(\text{véhicules-kilomètres})$	120
Figure 10 : Coût moyen par rapport au volume de production (en véhicules-kilomètres)	123

	Page
Figure 11 : Courbe de coût moyen pour le transport routier de marchandises générales (17 observations, 1988)	154
Figure 12 : Courbe de coût moyen pour le transport routier de marchandises spécialisées (18 observations, 1988)	159
Figure 13 : Les avantages des coûts absolus des firmes installées	200
Figure 14 : Schématisation des critères nécessaires pour la définition du marché	216

LISTE DES TABLEAUX

	Page
Tableau 1 : Propriété «P» de la fonction de transformation $F(y, v)$ est valable si, et seulement si, la propriété «Q» de la fonction de coût $C(y, r)$ est valable	34
Tableau 2 : Formes de fonctions de coût linéaires aux paramètres	43
Tableau 3 : Spécification du produit dans les Fonctions de Coût en transport routier de marchandises	67
Tableau 4 : Fonctions de coût en transport routier de marchandises	96
Tableau 5 : Répartition du trafic global routier entre transport public et transport privé	107
Tableau 6 : Les moyennes des variables et leur écart-type sur l'échantillon du transport public routier de marchandises (127 observations, 1986)	117
Tableau 7 : Transport public routier de marchandises. Comparaison des Fonctions de coût linéaire et log-linéaire. Résultats économétriques (127 observations, 1986)	118
Tableau 8 : Transport public routier de marchandises. Résultats économétriques (127 observations, 1986)	121
Tableau 9 : Transport public routier de marchandises. L'introduction du coefficient de parcours en charge comme variable explicative des coûts (127 observations, 1986)	126
Tableau 10 : Les moyennes des variables et l'écart-type sur l'échantillon du segment de transport de marchandises générales (17 observations, 1988)	143

	Page
Tableau 11 : Les moyennes des variables et l'écart-type sur l'échantillon du segment de transport de marchandises spécialisées (18 observations, 1988)	146
Tableau 12 : Comparaison statistique entre la mesure agrégée de la production en véhicules-kilomètres et en tonnes-kilomètres (18 observations, 1988)	149
Tableau 13 : Transport de marchandises générales. Résultats économiques (17 observations, 1988)	152
Tableau 14 : Transport de marchandises spécialisées. Résultats économiques (18 observations, 1988)	157
Tableau 15 : Indice des tarifs des compagnies aériennes en pourcentage des tarifs proposés par le CAB - 1983	227
Tableau 16 : Indice des prix réels du transport routier et du transport ferroviaire de marchandises aux Etats-Unis	228
Tableau 17 : Nombre d'entrées et de sorties effectuées sur les routes concernant 73 itinéraires effectués par des compagnies canadiennes	242
Tableau 18 : Nombre de défaillances dans les entreprises de transport et de télécommunications	268
Tableau 19 : Nombre d'entreprises défaillantes pour l'ensemble des activités économiques	269
Tableau 20 : Taux de survie des entreprises de transport routier marchandises (en pourcentage)	270
Tableau 21 : Proportion des entreprises pourvues de licences de transport de zone longue (en pourcentage)	271

INTRODUCTION GENERALE

A. PRESENTATION DU SUJET

Le transport routier de marchandises est un secteur tenant une place importante dans l'ensemble de l'activité économique en France. Aussi, derrière toute évolution technologique ou institutionnelle de ce secteur y a-t-il des enjeux économiques considérables.

Soumis depuis longtemps à une réglementation économique, le transport routier de marchandises connaît aujourd'hui une profonde transformation dans le contexte de l'unification européenne.

Celle-ci se traduit par une augmentation de la concurrence potentielle et effective à laquelle sont soumises les entreprises de transport françaises, les obligeant ainsi à définir une stratégie à long terme.

Fondamentale pour les entreprises, la connaissance des modalités de cette concurrence est aussi très importante pour l'Etat. Cette connaissance découle de la compréhension du fonctionnement des marchés.

L'objet de cette thèse est de décrire la structure du secteur des transports publics routiers de marchandises et d'éclairer le contexte de la concurrence, par une analyse de l'offre.

Cette analyse s'appuie sur des outils méthodologiques développés par l'économie industrielle et en particulier par la théorie des marchés contestables.

Cette démarche consiste à considérer comme endogène la structure d'un secteur économique, pris comme industrie. Prenant le point de vue d'entreprises à l'intérieur d'une industrie donnée, elle permet d'obtenir une description précise de la structure de l'industrie et du comportement des firmes.

L'impact de cette analyse sur les problèmes relatifs à l'intervention publique dans le domaine des transports est claire, compte tenu du lien traditionnel dans l'analyse économique entre la structure de l'offre et la réglementation économique.

Le problème de la réglementation dépasse d'ailleurs le contexte de cette thèse. En effet, d'autres facteurs interviennent, facteurs politiques et sociaux, interactions entre les différents modes de transport, ainsi qu'entre les diverses activités du transport routier.

Ainsi, notre but n'est pas de formuler une proposition complète de réglementation, mais d'analyser le processus de production et d'en déduire des enseignements économiques pour l'industrie des transports routiers de marchandises, qui pourront par la suite fournir des éléments à une analyse de la réglementation.

B. LE CONTEXTE THEORIQUE DE L'ANALYSE

Le cadre théorique de cette thèse provient pour l'essentiel de la théorie des marchés contestables, qui fournit une approche globale de l'étude de la structure de l'industrie et de la recherche de sa configuration optimale.

En particulier, cette théorie fournit les éléments nécessaires à la spécification de fonctions de coût pour les industries multiproduits. Elle introduit le concept d'économies d'envergure (1), qui permet avec la notion d'économies d'échelle, de déterminer le caractère monopolistique ou non d'une industrie.

(1) Les économies d'envergure (economies of scope) résultent d'une production simultanée de différents produits par une seule entreprise, par rapport à une production séparée de ces mêmes produits par de différentes entreprises.

D'après cette théorie, lorsqu'une industrie est parfaitement contestable, l'équilibre qui s'y établit est celui de la concurrence parfaite, indépendamment de son caractère concurrentiel, monopolistique ou oligopolistique. Une industrie parfaitement contestable est caractérisée par l'absence de barrières à l'entrée et à la sortie, sachant que des coûts fixes récupérables à la sortie ne sont pas considérés comme une barrière à l'entrée (et à la sortie). La menace des entrants potentiels permet d'atteindre l'équilibre concurrentiel, obligeant les entreprises présentes sur le marché à tarifer au coût de production (ce prix étant socialement optimal sous certaines conditions).

Il s'agit donc d'une généralisation des conditions de la concurrence parfaite, mettant l'accent sur la présence d'une concurrence potentielle (en l'absence de barrières à l'entrée) contraignant les firmes installées à pratiquer des prix proches du coût.

Le développement de cette théorie, s'inscrit dans la lignée de la théorie des barrières à l'entrée, dont Bain est considéré comme le précurseur. Elle est fondée sur les acquis d'économistes tels que Marshall (considéré comme le fondateur de l'économie industrielle pour ses analyses de l'équilibre partiel) et Walras (fondateur de l'économie mathématique).

La théorie des marchés contestables se situe donc dans le courant de l'économie industrielle, s'appuyant sur les bases de la théorie microéconomique, faisant une large part à la formalisation mathématique.

Au sein de ce courant de l'économie industrielle, elle se différencie de l'ensemble des développements théoriques de la concurrence imparfaite, parce-qu'elle concentre son analyse sur le rôle de la concurrence potentielle et non sur les interactions entre firmes dans un marché oligopolistique (ce qui suppose l'emploi de la théorie des jeux).

Cette théorie s'est développée parallèlement au mouvement de la déréglementation aux Etats-Unis. Elle fournissait en effet des arguments économiques montrant l'inefficacité de règlements existants dans certaines industries (par exemple les télécommunications ou le transport aérien).

Dans cette thèse cependant, c'est comme outil méthodologique d'analyse de l'industrie du fret, que nous considérons cette théorie.

C'est ainsi que les critiques théoriques formulées à l'égard de la théorie des marchés contestables seront prises en compte et utilisées dans le cas où la théorie de la contestabilité ne peut pas s'appliquer dans l'industrie étudiée.

C. LA PROBLEMATIQUE

L'hypothèse fondamentale de notre recherche consiste à considérer le transport public routier de marchandises comme une industrie multiproduit.

L'axe principal consiste donc à décrire correctement la diversité de la production dans cette industrie, à bien en saisir le caractère multiproduit, afin de pouvoir appliquer les outils méthodologiques de la théorie de la contestabilité et d'en vérifier les hypothèses.

L'analyse de la structure de l'industrie se fait par la spécification de fonctions de coût, duales des fonctions de production, et contenant donc toutes les informations sur les caractéristiques du processus de production. En particulier, l'analyse des coûts permet de vérifier la présence d'économies d'échelle et d'économies d'envergure.

Mais la mesure de ces caractéristiques et la description de la structure de l'industrie dépendent au préalable de la définition du produit transport.

Selon la théorie microéconomique le produit transport peut être compris comme le résultat de l'action du transport, c'est-à-dire le déplacement d'un endroit à un autre.

Ainsi, le produit transport est défini, par un vecteur qui inclut la dimension qualitative du bien transporté et la dimension spatiale implicite au processus de transformation.

Par exemple si (x_1, a_1) = bien x_1 au lieu a_1

(x_2, a_2) = bien x_2 au lieu a_2 .

Le transport transforme $(x_1, a_1) \rightarrow (x_2, a_2)$.

Si on a N -biens et P -lieux a_j , alors il y a $P(P - 1)$ trajets et donc $N \times P(P - 1)$ transports possibles.

L'application exacte de la définition microéconomique du produit transport, ne paraît pas opérationnelle, puisque pour chaque entreprise un nombre très élevé de variables sont introduites dans le vecteur représentant le produit transport, effectué dans une unité de temps.

Cependant, si l'on garde l'idée de la théorie microéconomique, selon laquelle le produit transport consiste en la transformation elle-même, nous pouvons alors chercher à répondre à la question suivante :

Comment exprimer le produit transport en tenant compte des caractéristiques contenues dans le processus de production, et comment introduire ces caractéristiques dans les modèles économétriques des coûts ?

Pour répondre à cette question, nous nous appuyerons sur l'évolution conceptuelle du produit transport qui s'est faite dans le domaine des études empiriques des fonctions de coût en transport.

La recherche d'une bonne définition du produit transport passe d'abord par l'examen de données quantitatives relatives à la production de ce secteur.

Or, les statistiques disponibles en France ne nous donnent que peu de renseignements. Ce type d'analyse requiert en effet que l'on puisse disposer de données individuelles par entreprise, pour une unité de temps. Or en France, seuls les questionnaires de l'Enquête sur le prix de revient de la Direction des Transports Terrestres (DTT) fournissent des données de ce type, exploitables.

Aussi, après avoir exploité les données de l'Enquête de la DTT, nous avons lancé une enquête spécifique auprès des entreprises de transport public routier de marchandises.

Le but de cette enquête était double et consistait d'une part à recueillir des données relatives aux caractéristiques technologiques de la production de transport, dans le but de décrire la diversité de la production et de spécifier des fonctions de coûts, et d'autre part à obtenir des informations plus qualitatives concernant le contexte de la concurrence, tel qu'il est perçu par les firmes.

Ces derniers renseignements seront utilisés pour mieux distinguer les différents marchés présents dans l'industrie des transports et pour analyser l'existence de barrières à l'entrée (et/ou à la sortie) dans chacun de ces marchés.

Ce seront d'une part les critères théoriques de l'économie industrielle et d'autre part l'analyse critique des recherches empiriques effectuées, qui nous guideront dans cette opération de distinction et d'identification des marchés de l'industrie du fret public routier.

La distinction et l'analyse des marchés de l'industrie du fret public routier permettent ensuite d'aborder des aspects de la production qui ne sont pas seulement de nature technologique mais aussi qualitative et organisationnelle, échappant à la mesure des coûts.

Nous pouvons aussi observer les interactions entre firmes (existantes et potentielles), la façon dont les transporteurs perçoivent la demande et mettre en évidence la façon dont ces aspects qualitatifs influencent les produits et les prix.

Après cette analyse, nous pourrions alors nous prononcer sur l'éventuelle existence de marchés oligopolistiques, due à la présence des barrières à l'entrée. Dans ce cas, l'image de la concurrence accrue qu'on a en général pour l'industrie du fret (mais qui reste à confirmer par l'analyse des coûts) pourra se transformer.

Nous jugerons donc du caractère contestable des marchés étudiés d'après l'évaluation des coûts d'entrée et de sortie et d'après la vérification des autres conditions du marché contestable.

Cette vérification doit tenir compte des limites méthodologiques de la contestabilité apparues dans les applications et du réalisme économique des hypothèses implicites à la théorie. Ainsi, nous allons approfondir la notion des barrières à l'entrée, en tenant compte de tous les développements théoriques, portant sur cette notion.

La validité de l'application de la théorie de la contestabilité à l'industrie des transports sera donc étudiée d'une part par la pertinence de la spécification des fonctions de coût multiproduits, et, d'autre part, par la vérification des conditions des marchés contestables.

D. LE PLAN DE LA THESE

Cette thèse est divisée en deux parties : l'une consacrée à l'estimation des coûts, l'autre portant sur l'organisation des marchés de transport, vue à travers la contestabilité.

La première partie est centrée sur la spécification de la fonction de coût.

Nous éconçons d'abord dans cette partie, les hypothèses générales permettant l'application de la fonction de coût, comme un instrument puissant de l'analyse de la production, en s'appuyant sur la théorie économique de la production. Les principes de modélisation des coûts et les hypothèses relatives aux différentes formes des fonctions, sont aussi présentés. Ce chapitre permet donc de mieux comprendre les hypothèses sous-jacentes à la spécification des fonctions de coût.

Nous procéderons ensuite à l'exposé et à l'analyse critique des principales fonctions de coût utilisées pour les études empiriques en transport et qui prennent en compte l'aspect multiproduit. Nous comparerons particulièrement ces modèles d'après la définition du produit transport qu'ils adoptent, et d'après la méthode employée pour calculer les prix des facteurs. Ensuite les modèles eux-mêmes et les résultats obtenus seront analysés.

Ce chapitre montre l'évolution conceptuelle dans la description de la production, qui n'est pas indépendante de l'évolution des types de fonctions de coût. Il permet aussi de se faire une première opinion sur la structure de l'industrie de transport routier de marchandises, même si les études effectuées portent sur d'autres pays que la France.

Nous présenterons alors notre propre spécification de fonctions de coût pour le transport routier de marchandises pour compte d'autrui en France, après avoir, pour mieux situer le cadre d'étude, fait une récapitulation de l'environnement économique du fret routier en France. Suit le travail d'exploitation des données statistiques. Une première série de données est utilisée, provenant de l'Enquête sur le prix de revient de la DTT. Nous exploitons ensuite une enquête lancée spécialement pour recueillir les informations nécessaires à la thèse. Celle-ci nous permet de préciser la définition du produit et d'aboutir à une segmentation de l'industrie. Des fonctions de coût sont définies pour chacun des segments étudiés et les résultats sont analysés.

Ce chapitre permet donc d'évaluer d'une part, la pertinence de l'approche retenue pour la description des diverses caractéristiques de la production dans des fonctions de coût, et d'autre part d'estimer le degré d'économies d'échelle et d'envergure et de tracer les courbes de coût moyen pour l'industrie (et les segments) étudiée.

La seconde partie est consacrée à l'organisation des marchés de transport, vue sous l'angle de la théorie de la contestabilité.

Elle débute par une présentation brève des définitions théoriques de la contestabilité et de la soutenabilité, mettant l'accent sur les hypothèses et les méthodes indiquées pour leur vérification. Nous approfondissons particulièrement la notion de barrières à l'entrée, en comparant la façon dont cette notion est présentée et employée dans la théorie de la contestabilité avec les développements théoriques que lui consacre l'économie industrielle.

Nous analysons ensuite les principales applications qui ont été faites de la théorie de la contestabilité dans le domaine des transports. Notre critère d'évaluation est ici la bonne vérification des hypothèses posées par la théorie. Ce chapitre permet en particulier de mettre en évidence différentes ambiguïtés méthodologiques et le réalisme économique des applications de la contestabilité en transport.

Suit la vérification des hypothèses de la contestabilité pour les différents marchés de fret public routier. A partir de considérations théoriques, et des limites rencontrées dans les applications précédentes de la théorie, nous distinguerons différents marchés dans l'industrie considérée, afin de réaliser une vérification plus exacte des hypothèses de la contestabilité.

Cette vérification des hypothèses est menée à partir des renseignements qualitatifs, issus de notre enquête et plus généralement à partir d'entretiens avec des chefs d'entreprise de transport et avec des responsables de la Fédération Nationale des Transporteurs Routiers.

Pour les différents marchés mis en évidence, sera effectuée une analyse des barrières à l'entrée, prenant aussi en compte des barrières à l'entrée non prévues par la théorie de la contestabilité. Ce chapitre permettra donc de décider si l'équilibre de la concurrence parfaite peut se réaliser dans les marchés de transport considérés - la condition nécessaire étant qu'ils soient contestables -.

Enfin, nous étudierons quels sont les facteurs susceptibles de compromettre la stabilité de l'équilibre, et nous mentionnerons quelques propositions en matière d'intervention publique.

PARTIE I

LA FONCTION DE COUT

INTRODUCTION DE LA 1ère PARTIE

La vérification empirique de la théorie des marchés contestables oblige à déterminer au préalable la structure de l'industrie examinée. Aussi cette première partie est-elle consacrée à l'étude des coûts dans l'industrie du transport routier de marchandises.

En effet, d'après la dualité entre coût et production établie par la théorie économique de la production, on peut décrire toutes les caractéristiques technologiques de l'offre par la spécification de la seule fonction de coût.

Dans le cas d'une industrie multiproduit, cette analyse des coûts vient, de plus, s'enrichir de la contribution de la théorie des marchés contestables à la spécification des fonctions de coût multiproduits.

Nous exposerons d'abord, dans le premier chapitre, la dualité entre fonction de coût et fonction de production, résultat essentiel puisqu'il permet donc d'utiliser uniquement la fonction de coût pour analyser la structure de l'industrie. Nous présenterons également les principaux résultats théoriques concernant la modélisation des coûts.

Nous étudierons ensuite, dans le deuxième chapitre, les problèmes que pose l'application des fonctions de coût à l'industrie des transports routiers de marchandises. Les principaux points méthodologiques seront vus à travers la lecture critique des travaux existants. L'accent est particulièrement mis sur la définition du produit, puisqu'il constitue la variable prépondérante dont dépend l'estimation des économies d'échelle et des économies d'envergure.

Enfin, en s'appuyant sur cette analyse méthodologique, nous appliquerons différentes fonctions de coût à l'industrie du fret routier en France. Les premiers résultats obtenus à partir des données disponibles nous ont conduit à réaliser une enquête auprès des entreprises de transport. L'exploitation des données recueillies au moyen de l'enquête permet alors de mieux saisir les caractéristiques technologiques de la production.

A l'issue de cette première partie, nous obtenons deux types de résultats :

- Un résultat d'ordre méthodologique. Il s'agit de la réponse à la question suivante : Est-il utile de considérer l'industrie de transport routier de marchandises comme une industrie multiproduit, et dans ce cas, quelle est la façon la plus pertinente de désagréger le produit transport ?
- Un résultat économétrique. Une fois résolu le problème méthodologique de sa spécification, nous obtenons une estimation de la fonction de coût du transport public routier de marchandises. Ce second résultat débouche sur l'analyse économique de la structure de l'industrie examinée, avec des implications portant sur le contexte réglementaire.

CHAPITRE I

FONCTIONS DE COUT
FONCTIONS DE PRODUCTION

ASPECTS THEORIQUES

INTRODUCTION

L'analyse empirique des caractéristiques technologiques des firmes et des industries est basée sur des modèles économétriques de la fonction de coût ou de la fonction de la production.

La fonction de coût est un instrument d'analyse puissant dans la théorie économique de la production. Les propriétés analytiques de la fonction de coût dérivent d'une dualité fondamentale entre cette fonction et la fonction de production. De plus, la définition de la fonction de coût comme un résultat d'optimisation avec des puissantes propriétés mathématiques, établit la fonction de coût comme un instrument statistiquement efficace pour toutes les caractéristiques économétriquement relevables de la technologie d'une entreprise ou d'une industrie.

Dans ce chapitre, nous nous interrogeons aussi sur les objectifs de ces modèles économétriques et sur leurs possibilités d'application selon la théorie économique de la production.

1.1. BREF HISTORIQUE

La fonction de coût est un concept classique en économie. Selon la théorie classique de coût et de production, on suppose que l'entreprise a des possibilités technologiques fixées, qu'elle rénumère ses facteurs de production aux prix de marché et qu'elle choisit un ensemble des facteurs qui minimise le coût de production de chacun de ses produits. Pour des prix des facteurs fixes, ce comportement détermine le coût minimum comme une fonction de l'output (du produit), et donne les courbes de coût classiques.

Une généralisation immédiate est de permettre aux prix des facteurs de varier et considérer le coût minimum comme une fonction des prix des facteurs et des produits.

L'analyse systématique des propriétés des prix dérivés de la fonction de coût est due à Hotelling (1932) et la définition de la fonction des coût et ses propriétés à Samuelson (1947). La théorie qui établit la relation duale entre les fonctions de coût et les fonctions de production a été introduite par Shephard (1953), suivi par Fenchel (1953) qui découvrit les propriétés des ensembles convexes.

Des contributions théoriques sur la dualité et ses applications économiques ont été réalisées aussi par Uzawa (1964), Mc Fadden (1962), Diewert (1974), Hanoch (1975), Lau (1974) et autres.

1.2. LES PRODUITS DE LA FIRME ET LES LIMITES TECHNOLOGIQUES DE SON ACTION COMME DETERMINANTS DE LA MODELISATION DE LA PRODUCTION

Selon la théorie économique de la production, les éléments essentiels de la modélisation d'une entreprise concerne la description des produits et les limites technologiques de son action (1). Selon Debreu (1959), le concept de produit inclut d'une part les biens physiques tels que le blé et le carburant et d'autre part les services tels que le transport et le travail. Les produits sont aussi distingués selon la localisation et la date ; par exemple des marchandises délivrées à des endroits différents et (ou) à des dates différentes sont des produits différents. En particulier les produits datés prolongent l'horizon de planning de la firme et dans ces conditions les théories statiques et intertemporelles du producteur deviennent formellement équivalentes.

Dans l'analyse qui suit, les produits et les facteurs de production sont distingués, mais il y a des cas que le même bien peut paraître comme un facteur et un produit. Cela peut paraître quand des biens intermédiaires existent au processus de production, qui sont enregistrés par l'entreprise. Cependant, pour la plupart des cas, les produits et les facteurs sont traités séparément par la comptabilité de l'entreprise.

Les limites technologiques de l'action de la firme peuvent être décrits par l'ensemble Y des paires (v, y) qui sont possibles, dans le sens que la firme peut délivrer le vecteur des produits y en utilisant le vecteur des facteurs v . Il est supposé que les vecteurs $v = (v_1, \dots, v_N)$ et $y = (y_1, \dots, y_n)$ sont des nombres réels non-négatifs.

Y est l'ensemble de production techniquement réalisable de la firme. Par exemple, la fonction de production Cobb-Douglas $y_1 = v_1^{1/2} v_2^{1/2}$ correspond à l'ensemble de production techniquement réalisable avec un produit et deux facteurs, qui est : $Y = \{(v_1, v_2, y_1) \mid v_1, v_2 \geq 0 \text{ et } v_1^{1/2} v_2^{1/2} = y_1\}$.

(1) Mc Fadden (1978). Le paragraphe qui suit est basé essentiellement sur cet article. Voir aussi B. Walliser (1988).

L'ensemble de production techniquement réalisable est déterminé selon l'état de connaissance technique. Par exemple, les produits de telle industrie, sont limités par la faiblesse du progrès technique. Des limitations peuvent être également causées par une information incomplète, ou des restrictions issues de la législation (par exemple des contrôles réglementaires). Les sources de restriction sur l'ensemble de production techniquement réalisable sont importantes car elles déterminent les interprétations économiques de la fonction de coût et ses généralisations.

Sans perdre la généralisation économique, il est supposé que l'ensemble de production techniquement réalisable est non-vide, fermé et que la production d'un produit $y \neq 0$ demande l'utilisation d'un facteur $v \neq 0$. Un ensemble de production techniquement réalisable qui satisfait ses propriétés est dit régulier.

En examinant la fonction de coût, il est plus convenable de travailler avec des isoquantes qu'avec l'ensemble de production techniquement réalisable.

Avant de définir les isoquantes, définissons l'ensemble de production techniquement efficace \hat{Y} . Un ensemble de production \bar{Y} est techniquement plus efficace qu'un autre Y , s'il fournit plus de produits avec moins des facteurs qu'un autre, c'est-à-dire si $\bar{y}_h \geq y_h \quad \forall h$. Un ensemble est techniquement efficace (\hat{Y}) s'il n'existe pas un plan plus efficace que lui.

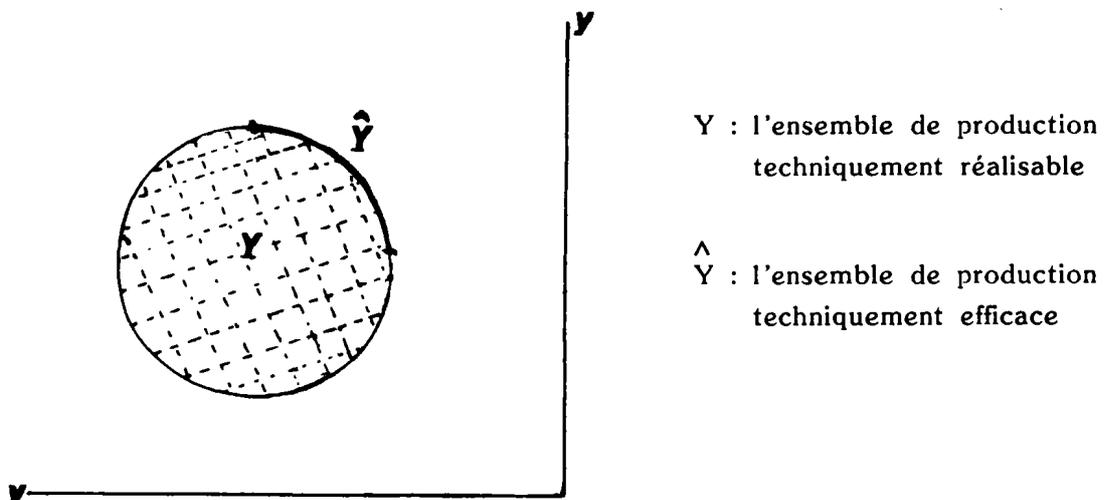


Figure 1 : L'ensemble de production.

La fonction de production est définie comme :

$$F(y) = 0 \quad \text{si } y \in \hat{Y}$$

ou

$$F(y) \leq 0 \quad \text{si } y \in Y$$

Cette expression est équivalente à : $y = g(v)$.

La fonction de production est l'équation de l'ensemble de production techniquement efficace, ou de la frontière Nord-Est de l'ensemble de production techniquement réalisable.

Les isoquantes relatives à des produits donnés sont :

$$V(y) = \{v \mid (v, y) \in Y\}.$$

Par exemple si nous avons deux facteurs et un produit ce sont toutes les combinaisons possibles des facteurs qui permettent d'obtenir une quantité donnée de ce produit.

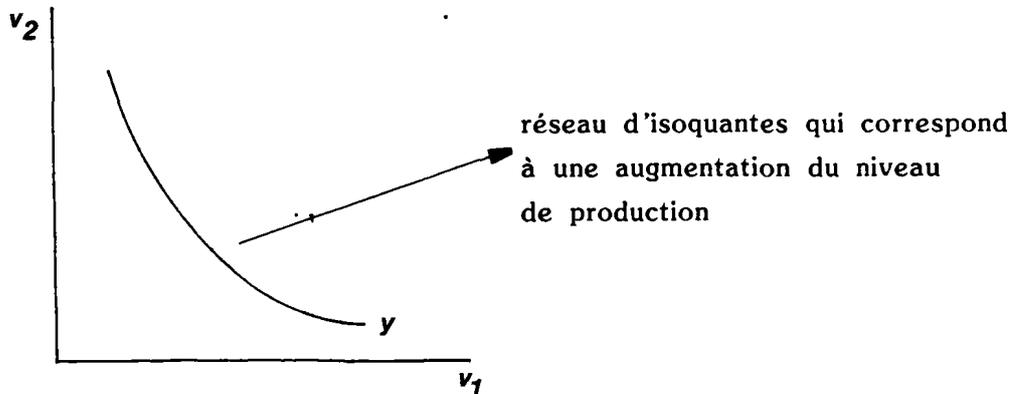


Figure 2 : Les isoquantes de la production.

La notion de l'isoquante correspond à l'ensemble des facteurs $V(y)$, qui est défini pour un niveau de production y .

L'ensemble des produits productibles qui contient tous les produits appartenant à l'ensemble de production techniquement réalisable est le : $Y^* = \{y \mid (v, y) \in Y\}$.

Un ensemble de production techniquement réalisable Y est dit régulier aux facteurs si : (i) l'ensemble de production techniquement réalisable n'est pas vide et (ii) par chaque y appartenant à l'ensemble des produits productibles Y^* , l'ensemble des facteurs $V(y)$ est fermé et pour un produit différent de zéro, il ne contient pas un facteur égal à zéro. Ainsi, si un ensemble de production techniquement réalisable est régulier, il est aussi régulier aux facteurs.

A la théorie classique de la firme, les produits marginaux des facteurs sont supposés non-négatifs et les taux marginaux de substitution entre les facteurs sont supposés non-croissants.

Ces hypothèses, exprimées en termes de l'ensemble des facteurs deviennent :

- (A) Les facteurs sont disponibles librement. C'est-à-dire si un facteur v peut produire le produit y , un autre vecteur v' au moins aussi large que v , peut aussi produire y .
- (B) Les ensembles des facteurs sont convexes vers l'origine. C'est-à-dire si les facteurs v et v' appartiennent à l'ensemble des facteurs $V(y)$, pour toute combinaison pondérée de ces facteurs telle que $v'' = \theta v + (1 - \theta) v'$, avec θ scalaire, $0 < \theta < 1$, il existe un facteur v à l'ensemble $V(y)$, telle que v'' est au moins aussi large que v à chaque composante.

Pour une meilleure compréhension de ces deux hypothèses, les figures suivantes sont exposées.

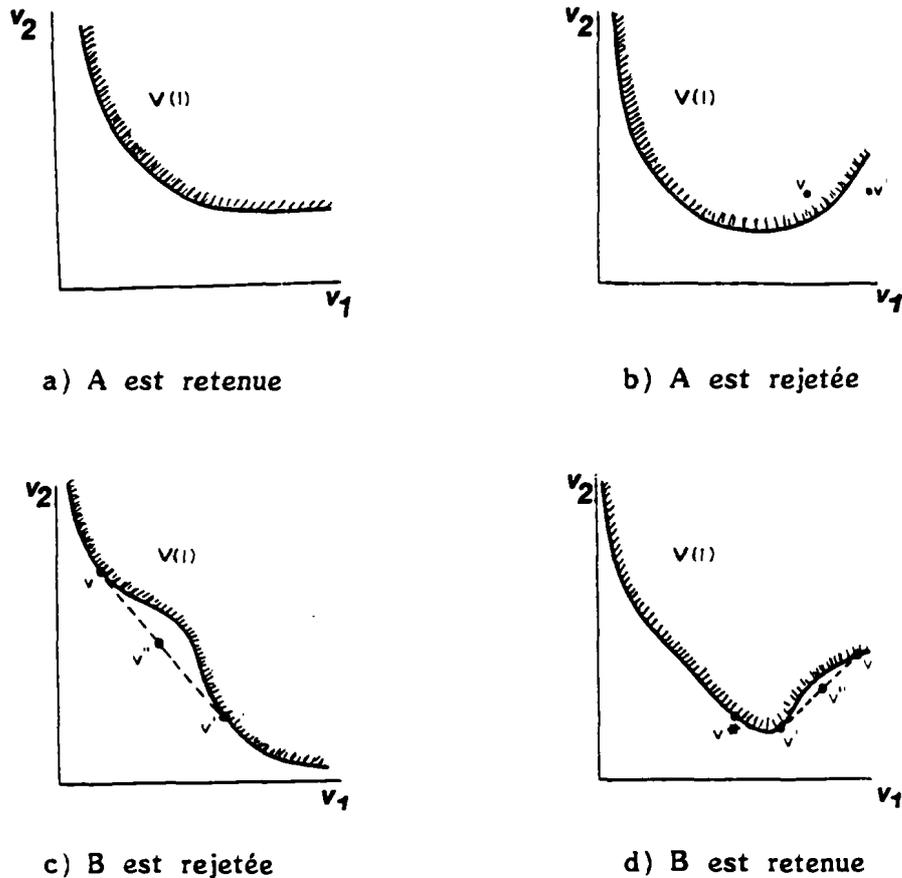


Figure 3 : Les hypothèses de l'ensemble des facteurs.

Source : Mc Fadden D. (1978), p. 9.

Un ensemble de production techniquement réalisable et régulier qui satisfait ces deux hypothèses est dit conventionnel.

Ces propriétés donc sont les suivantes : il est non-vide, fermé, avec des produits différents de zéro et avec un ensemble des facteurs qui satisfont les hypothèses de libre disposition et de convexité à l'origine.

Un ensemble de production techniquement réalisable et régulier aux facteurs qui satisfait les hypothèses (A) et (B) est dit conventionnel aux facteurs.

Signalons enfin, que ces hypothèses permettent l'application des instruments de calcul pour le problème de minimisation de coût. Ainsi, elles sont liées plus aux avantages analytiques qu'au réalisme économique. Par ailleurs, en pratique, ces hypothèses sont supposées comme valides, pour chaque entreprise qui minimise son coût de production.

1.3. LA DEFINITION DE LA FONCTION DE COUT ET SES PROPRIETES

Supposons une firme avec un ensemble de production techniquement réalisable, régulier aux facteurs, avec Y^* l'ensemble de produits productibles, et $V(y)$ l'ensemble des facteurs nécessaires pour la production de $y \in Y^*$.

Supposons aussi que la firme observe des prix des facteurs, strictement positifs, $r = (r_1, \dots, r_N)$, $r > 0$ et choisit un vecteur des facteurs v qui minimise le coût de production du produit $y = (y_1, \dots, y_M)$.

La fonction de coût est alors définie par : $C = C(y, r) = \min \{r \cdot v \mid v \in V(y)\}$.

La fonction de coût spécifie donc le moindre coût pour la production de y avec les prix des facteurs r . Elle résulte de l'optimisation suivante :

$$\left\{ \begin{array}{l} \min r \cdot v \\ v \\ F(y, v) \leq 0, \quad y \in Y^* \end{array} \right. \quad (2)$$

Si la solution de ce problème d'optimisation est unique, elle correspond à la fonction de la demande en facteur $X^*(y, r)$. La fonction de coût est alors : $C(y, r) = r \cdot X^*(y, r)$.

Propriétés de la fonction de coût

Pour chaque $y \in Y^*$, la fonction de coût est :

- a) non-négative. Elle est strictement positive quand les prix des facteurs r sont strictement positifs et le vecteur du produit y est différent de zéro ;
- b) non-décroissante, c'est-à-dire croissante ou constante par rapport aux prix des facteurs r ;

$$(2) \quad F(y, v) = 0 \text{ si } y \in \hat{Y} \text{ et } F(y, v) < 0 \text{ si } y \in Y.$$

- c) homogène de degré un quant aux prix des facteurs r (3) ;
- d) concave par rapport aux prix des facteurs pour un produit fixe (4).

Il en résulte qu'elle est continue par rapport aux prix des facteurs pour un produit fixe.

La propriété d'homogénéité linéaire de la fonction de coût par rapport aux prix des facteurs indique, que dans le calcul économique seuls les prix relatifs entrent.

La propriété de la concavité par rapport aux prix des facteurs entraîne l'effet marginal décroissant ; c'est-à-dire l'augmentation du prix d'un facteur, provoque une augmentation moins que proportionnelle du coût, à production constante.

Comme il paraît par sa définition, la fonction de coût est liée aux fonctions de demande des facteurs, qui minimisent le coût de production.

Une propriété dérivée de la définition de coût, a été établie par Shephard (1953) et elle est connue comme le lemme de Shephard. Ce lemme établit le résultat suivant (5) :

Si la dérivée de coût par rapport au prix de facteur r existe ($\partial C(y, r) / \partial r_n$), elle est égale à la demande de ce facteur qui minimise le coût et qui est unique. Et si la demande d'un facteur qui minimise le coût existe et est unique, elle est égale à la dérivée de coût par rapport au prix de ce facteur. C'est-à-dire : $\partial C(y, r) / \partial r_n = X_n^*$.

-
- (3) Une fonction $C(r)$ est dite homogène de degré K par rapport à r , si $C(\lambda r) = \lambda^K \cdot C(r)$, $\forall \lambda > 0$. Elle est linéaire homogène si $k = 1$. Une implication de l'homogénéité est, que si $C(r)$ est homogène de degré K par rapport aux prix des facteurs, sa première dérivée est homogène de degré $K - 1$ et sa seconde dérivée homogène de degré $K - 2$.
 - (4) Une fonction $f \in E^n$ est concave, si pour chaque paire des points $x, x' \in E^n$ et pour chaque θ scalaire tel que $0 < \theta < 1$; $f(\theta x + (1 - \theta) x') \geq \theta f(x) + (1 - \theta) f(x')$. Géométriquement cela exige que la droite qui unit les points x et x' n'est pas au-dessus du graphique de la fonction. f est quasi-concave si $f(\theta x + (1 - \theta) x') \geq \min \{ f(x), f(x') \}$, $0 < \theta < 1$.
 - (5) La preuve du Lemme de Shephard est donnée à l'Annexe 2.

Il a été démontré que pour chaque niveau de production, la première et la seconde dérivée de coût par rapport aux prix de facteurs existent, pour tout prix de facteur strictement positif (6). Cela implique que pour chaque prix de facteur, il y a une quantité de facteur unique, sous la condition de minimisation de coût.

Il a été aussi démontré que les secondes dérivées de coût par rapport aux prix des facteurs sont indépendantes de l'ordre de dérivation, si les secondes dérivées existent. Pour les secondes dérivées de coût par rapport aux prix des facteurs, le lemme de Shephard implique que l'hessien de coût est égal au Jacobien de la demande, c'est-à-dire :

$$\left[\frac{\partial^2 C}{\partial r_h \partial r_K} \right] = \left[\frac{\partial X_h^*}{\partial r_K} \right] = \Delta .$$

Cette matrice Δ a les propriétés suivantes :

- elle est définie négative, parce-que C est concave par rapport à r , et ceci implique que tous les éléments diagonaux sont négatifs : $\frac{\partial X_h^*}{\partial r_h} = \frac{\partial^2 C}{\partial r_h^2} < 0 \quad \forall h$.

Cela montre que la demande est décroissante par rapport au prix de facteur .

- elle est symétrique.

$$\frac{\partial X_h^*}{\partial r_K} = \frac{\partial X_K^*}{\partial r_h} \quad (7) .$$

(6) D. Mc Fadden (1978).

(7) Deux facteurs sont substitués bruts si $\partial X_h^* / \partial r_K > 0$
et ils sont complémentaires bruts si $\partial X_h^* / \partial r_K < 0$.

Waliser (1988).

1.4. LA DUALITE ENTRE COUT ET PRODUCTION

La définition de la fonction de coût qui correspond à l'ensemble de production techniquement réalisable a été donnée précédemment. La question inverse est alors posée : Etant donné la fonction de coût, avec les propriétés spécifiées auparavant, existe-t-il un ensemble de production techniquement réalisable et régulier aux facteurs, tel que cette fonction représente son coût minimum ?

La dualité entre les ensembles de production techniquement réalisables et réguliers aux facteurs et les fonctions de coûts est établie par Shephard (1953, 1970) et Uzawa (1962) et apporte une réponse positive à la question précédente.

Ce résultat théorique implique une bijection entre les deux lemmes qui suivent.

Lemme 1 : Supposons qu'une firme a un ensemble de production techniquement réalisable régulier aux facteurs avec Y^* l'ensemble des produits productibles et $V(y)$ l'ensemble des facteurs nécessaires pour la production de $y \in Y^*$. Supposons que la firme observe des prix des facteurs compétitifs et r le vecteur des prix des facteurs non-négatifs.

Alors la fonction de coût définie par : $C = C(y, r) = \min \{r \cdot v \mid v \in V(y)\}$ (A) existe pour chaque $y \in Y^*$ et pour tout r strictement positif. Par ailleurs, pour chaque $y \in Y^*$ la fonction de coût est non-négative, positive (quand $r > 0$ et $y \neq 0$), non-décroissante, positivement homogène linéaire, concave et continue par rapport aux prix des facteurs r . L'extension de la définition de coût pour r non-négatif est aussi valable et coïncide avec tout ce qui précède.

Avant de présenter le second lemme, nous avons besoin des définitions suivantes :

Une structure des coûts conventionnelle aux facteurs est définie par i) un ensemble non-vide des vecteurs de M -dimension non négatifs, désigné Y^* et interprété comme l'ensemble des produits productibles et ii) une fonction $C = C(y, r)$ en valeurs réelles, définie dans le domaine consistant avec Y^* et les prix des vecteurs r , de N -dimension, strictement positifs ; cette fonction C étant non-négative, non-décroissante, homogène-linéaire quant à r et concave par rapport à r , pour chaque $y \in Y^*$ et positive pour $y \neq 0$.

Considérons une structure de coût conventionnelle aux facteurs $C(y, r)$ définie pour $y \in Y^*$. Pour chaque $y \in Y^*$, l'ensemble implicite des facteurs qui permettent la production de y est défini :

$$V^*(y) = \{v \in E^N \mid v \geq 0, r \cdot v \geq C(y, r), \forall r > 0\} \quad \textcircled{B}.$$

Cet ensemble est démontré qu'il est non-vidé, permettant la définition de l'ensemble implicite de production techniquement réalisable

$$Y = \{(y, v) \in E^{M+N} \mid y \in Y^*, v \in V^*(y)\}.$$

Ainsi le lemme 2 est formulé.

Lemme 2 : Si $C(y, r)$ est une fonction de coût conventionnelle aux facteurs définie pour $y \in Y^*$, alors les ensembles implicites des facteurs $V^*(y)$ sont non-vides pour chaque $y \in Y^*$ et l'ensemble implicite de production techniquement réalisable Y est conventionnel aux facteurs.

Le théorème de dualité, appelé le théorème de Shephard-Uzawa établit une relation une par une entre les ensembles de production conventionnels aux facteurs et les structures de coût conventionnelles aux facteurs.

La procédure \textcircled{A} qui donne la fonction de coût minimum par un ensemble de production techniquement réalisable est appelée « application de coût » (cost mapping) et la procédure \textcircled{B} qui donne l'ensemble implicite de production techniquement réalisable est appelée « application de technologie » (technology mapping).

Le lemme 1 établit que l'« application de coût » est une fonction provenant de la classe des ensembles de production techniquement réalisables conventionnels aux facteurs à la classe des structures des coûts conventionnelles aux facteurs.

Le lemme 2 établit que l'« application de technologie » est une fonction provenant de la classe des structures des coûts conventionnelles aux facteurs à la classe des ensembles de production techniquement réalisables conventionnels aux facteurs.

Le théorème de dualité établit que sur les deux classes conventionnelles aux facteurs définies comme précédemment, l'application de coût et l'application de technologie sont mutuellement inverses.

C'est-à-dire l'application de l'« application de coût » donnée par (A) à l'ensemble de production techniquement réalisable conventionnel aux facteurs donne la fonction de coût ; et l'application de l'« application de technologie » donnée par (B) à cette fonction de coût donne l'ensemble initial de production. Et de la même façon, l'application de (B) à la structure des coûts conventionnelle aux facteurs donne l'ensemble de production et l'application de (A) à cet ensemble de production donne la fonction de coût initiale.

En conséquence, selon le théorème, toutes les caractéristiques structurelles des possibilités de production sont incluses à la spécification de la fonction de coût et sont couvertes par l'« application de technologie ».

Ainsi, des technologies distinctes donnent des fonctions de coût distinctes et vice-versa.

Il doit être signalé que la bijection entre les classes conventionnelles aux facteurs décrite auparavant, n'est pas valable entre structures des coûts conventionnelles aux facteurs et ensembles de production techniquement réalisables conventionnels aux facteurs. Ainsi, des ensembles de production techniquement réalisables distincts, peuvent avoir la même fonction de coût conventionnelle aux facteurs, comme cela est démontré sur la figure suivante.

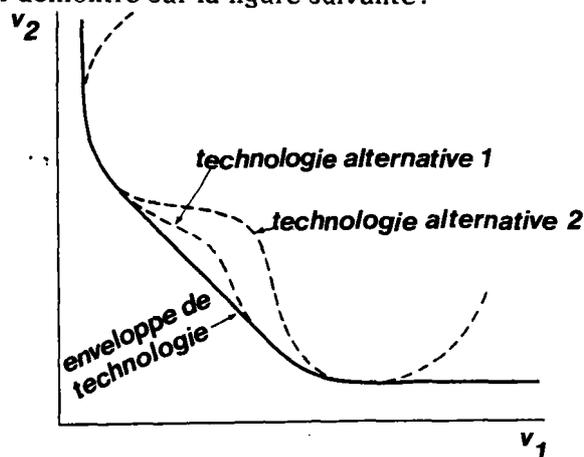


Figure 4 : Technologies alternatives avec la même fonction de coût.

Source : Mc Fadden D. (1978).

Ce résultat théorique est d'une grande importance pratique. Il nous permet de construire des fonctions de coût, qui contiennent toutes les informations nécessaires pour la reconstruction de la structure des ensembles de production techniquement réalisables. Ainsi, la fonction de coût devient une statistique suffisante pour la description de la technologie.

La facilité pratique de ce résultat de dualité est due aux avantages suivants de la fonction de coût :

- i) la fonction de coût dans le cas de multiproduction est univoque tandis que la fonction de production ne l'est pas.
- ii) les variables introduites dans la fonction de coût et notamment les prix des facteurs sont plus facilement observables et mesurables que celles introduites dans la fonction de production.

En effet, les prix des facteurs peuvent être ressortis par la comptabilité du secteur économique étudiée, tandis que les quantités des facteurs ne le sont pas.

- iii) le lemme de Shephard peut s'appliquer à la fonction de coût, en apportant le calcul de la demande des facteurs, par les dérivées de coûts par rapport aux prix des facteurs.

Le tableau suivant donne les relations duales entre la fonction de coût et la fonction de production, qui permet une meilleure compréhension de la signification de la dualité.

Tableau 1

Propriété «P» de la fonction de transformation $F(y, v)$ est valable si, et seulement si, la propriété «Q» de la fonction de coût $C(y, r)$ est valable	
Propriété «P» de $F(y, v)$	Propriété «Q» de $C(y, r)$
1. Non-croissante à y	Non-décroissante à y
2. Uniformément décroissante à y	Uniformément croissante à y
3. Supérieurement semi-continue à (y, v)	Inférieurement semi-continue à (y, r)
4. Inférieurement semi-continue à (y, v)	Supérieurement semi-continue à (y, r)
5. Continue à (y, v)	Continue à (y, r)
6. Strictement quasi-concave à l'origine pour v	Continûment différentiable pour r positif
7. Continûment différentiable pour v positif	Strictement quasi-concave à l'origine pour r
8. Deux fois continûment différentiable strictement différentiable et quasi-concave à l'origine pour v	Deux fois continûment différentiable strictement différentiable et quasi-concave à l'origine pour r

Source : *Mc Fadden D. (1978), p. 35.*

1.5. LES OBJECTIFS DES MODELES ECONOMETRIQUES DE LA FONCTION DE COUT

La fonction de coût est, comme on l'a vu, un instrument puissant pour l'analyse de la production.

Elle constitue la base des analyses empiriques de la technologie de l'entreprise et de l'industrie, à travers des modèles économétriques. Les objectifs des analyses de la production, qui ont motivé le développement de différentes formes des modèles sont divers. Les objectifs tels que sont fixés à la théorie économique de la production et qui correspondent le plus aux objectifs de notre recherche sont :

- 1) **Economie d'échelle** : Le degré d'économie d'échelle S , relatif au produit y , montre la variation de coût par rapport à une augmentation du niveau de production.

$$\text{Il est égal à : } S = \frac{C(y)}{y} \frac{dC(y)}{dy} = \frac{CM}{Cm}$$

Ainsi il est égal à l'inverse de l'élasticité du produit par rapport au coût de sa production et au rapport de coût moyen au coût marginal. Les rendements d'échelle sont croissants si $S > 1$, constants si $S = 1$, et décroissants si $S < 1$.

L'analyse des effets d'échelle est le centre des études sur la structure des industries, car elle permet, selon la théorie économique classique, de détecter le caractère monopolistique des industries.

Signalons que le concept d'économie d'échelle, ainsi défini, concerne le cas de production d'un seul bien (8).

- 2) **Substitution** : L'élasticité de substitution entre deux facteurs de production est définie comme l'élasticité du ratio des facteurs par rapport au taux marginal de substitution entre ces facteurs.

(8) L'analyse détaillée des économies d'échelle, en distinguant le cas de monoproduction et de multiproduction est présentée dans l'Annexe 1.

Elle est égale à : $\sigma = - \frac{d \ln(v_i/v_j)}{d \ln(F_i/F_j)}$, où v_i, v_j les quantités des facteurs i et j , et F_i, F_j les dérivées premières de la fonction de production F par rapport à v_i et v_j réciproquement ; c'est-à-dire $F_i = \partial F / \partial v_i, F_j = \partial F / \partial v_j$, et le TMS $TMS_{i,j} = F_j / F_i$.

Si on raisonne en termes de la fonction de coût, la duale de la fonction de production, l'élasticité de substitution entre les prix de deux facteurs a l'expression suivante :

$$\sigma = - \frac{d \ln(r_i/r_j)}{d \ln(c_i/c_j)}, \text{ qui peut être écrit:}$$

$$\frac{1}{\sigma} = \frac{-c_{ii}/c_i^2 + 2c_{ij}/c_i c_j - c_{jj}/c_j^2}{1/r_i c_i + 1/r_j c_j}, \text{ avec } c_i = \frac{\partial c}{\partial r_i}, c_j = \frac{\partial c}{\partial r_j}$$

$$c_{ii} = \frac{\partial^2 c}{\partial r_i^2}, c_{jj} = \frac{\partial^2 c}{\partial r_j^2}$$

En imposant l'homogénéité linéaire de la fonction de coût par rapport aux prix des facteurs, cette fonction se simplifie et s'écrit (9) :

$$\frac{1}{\sigma} = \frac{c_{ij}}{c_i c_j}$$

L'élasticité de substitution mesure le changement aux proportions des facteurs consécutif à un changement aux prix relatifs des facteurs (10). C'est donc une mesure de la courbure des isoquantes.

Une élasticité de substitution négative signifie que les facteurs sont complémentaires, tandis qu'une élasticité positive montre que les facteurs sont substituables.

(9) M. Fuss, D. Mc Fadden, Y. Mundlak (1978), Mc Fadden (1978).

(10) En faisant l'hypothèse de la concurrence parfaite et de maximisation de profit, F_i est égal au prix relatif du facteur i . Ainsi, le taux marginal de substitution entre les facteurs i et j est égal au ratio des prix des facteurs.

3) **Séparabilité** : La séparabilité entre les facteurs est caractérisée par l'indépendance du taux marginal de substitution pour une paire des facteurs, par rapport au changement au niveau d'un autre facteur.

C'est-à-dire : $\frac{\partial (F_i / F_j)}{\partial v_k} = 0$, avec F_i et F_j les dérivées de la fonction

de production par rapport aux facteurs v_i et v_j réciproquement.

En termes de coût, la séparabilité prend l'expression suivante :

$$\frac{\partial (c_i / c_j)}{\partial r_k} = 0 \quad \text{ou} \quad c_j c_{ik} - c_i c_{jk} = 0$$

$$\text{avec } c_i = \frac{\partial c}{\partial r_i}, \quad c_j = \frac{\partial c}{\partial r_j}, \quad c_{ik} = \frac{\partial^2 c}{\partial r_i \partial r_k}, \quad c_{jk} = \frac{\partial^2 c}{\partial r_j \partial r_k}.$$

Elle montre l'indépendance du ratio des demandes des facteurs i et j (11) par le changement aux prix des autres facteurs (en l'occurrence du r_k).

La séparabilité entre les facteurs ainsi que la substitution dépendent des dérivées de second ordre de la fonction de coût.

Ainsi, pour pouvoir tester ces caractéristiques de technologie, l'introduction des termes de second ordre dans les fonctions de coût est nécessaire.

4) **Distribution** : L'effet de distribution du facteur i , montre la part des dépenses consacrées à ce facteur, par rapport aux dépenses totales. Il prend l'expression suivante :

$$v_i F_i / \sum_{j=1}^n v_j F_j, \quad \text{où } F_i = \partial F / \partial v_i, \quad F_j = \partial F / \partial v_j \quad (\text{car si la firme affronte un régime concurrentiel, } F_i \text{ est égal au prix du facteur } i) \text{ ou}$$

$$r_i C_i / \sum_{j=1}^n r_j C_j \quad \text{avec } c_i = \partial c / \partial r_i = x_i^*, \quad \text{selon le lemme de Shephard.}$$

(11) $C_i = X_i^*$ selon le lemme de Shephard.

5) **Elasticité directe («own price»)** : Il s'agit de la mesure de la variation du prix du facteur, consécutive à la variation de sa quantité. Elle est mesurée par :

$$v_i \cdot F_{ii} / F_i$$

(sous l'hypothèse que la firme observe un régime concurrentiel), ou par $r_i \cdot C_{ii} / C_i$, si on raisonne en coûts.

Des objectifs secondaires des recherches économétriques des fonctions de coût (ou de fonctions de production) sont :

a) *Homothétie* : Une fonction f est homothétique si $f(\lambda x) = \lambda f(x)$.

La fonction de production est homothétique si une augmentation aux facteurs provoque une augmentation proportionnelle au produit. L'homothéticité assure que les isoquantes ont la même pente, le long d'un rayon donné qui passe par l'origine.

Une fonction de production homothétique a l'expression suivante : $y = f[g(v)]$, où $g(v)$ est une fonction homogène linéaire aux facteurs. Ainsi l'homogénéité linéaire de la fonction de production est un cas spécial d'homothéticité (12).

Une fonction de coût est homothétique aux prix des facteurs si une augmentation aux prix des facteurs provoque une augmentation proportionnelle aux coûts. Dans ce cas : $C(y, g(r)) = g \cdot C(y, r)$. Cela signifie aussi que l'élasticité du coût par rapport au produit (voir l'économie d'échelle) est indépendante des prix des facteurs de leur combinaison.

b) *Agrégation logique* : Il s'agit du problème de spécifier des structures technologiques, en agrégeant les produits ou les unités économiques.

Ce problème est souvent important à l'analyse micro-économique des industries.

Tous ces objectifs jouent un rôle important à l'analyse économétrique de la production et notamment au choix de la forme des fonctions de coût (ou de production).

(12) M.D. Intriligator (1978), p. 264.

1.6. LES PRINCIPES DE LA MODELISATION

Chaque étude économétrique ayant comme but l'analyse de la production repose sur une série d'hypothèses, que l'on suppose valables au départ et qui ne font pas partie des hypothèses testées au cours de l'analyse.

Les hypothèses générales de la modélisation des coûts sont :

- a) Des axiomes de base sur la nature de la technologie, comme par exemple l'ensemble de production techniquement réalisable est non-vide et fermé. Il s'agit donc des hypothèses de nature technique, qui nous permettent de définir l'ensemble de production, et d'appliquer le théorème de dualité.

L'hypothèse concernant aussi la constatation que l'entreprise opère en minimisant ses dépenses, fait partie des hypothèses générales de la modélisation.

- b) Des hypothèses concernant la forme de la fonction utilisée, qui ne peuvent donc pas être testées pendant l'analyse.

Il est cependant intéressant d'interpréter les conséquences économiques de ces hypothèses, ainsi que leur rapport avec la réalité.

D'autres hypothèses de la modélisation, concernent l'expression et la mesure des variables, qui sont aussi implicites à l'analyse économétrique. La facilité opérationnelle et la disponibilité des données statistiques déterminent les hypothèses de ce genre.

Ainsi, les résultats économétriques dépendent non seulement des hypothèses testées au cours de l'analyse, mais aussi des hypothèses générales maintenues.

Dès que les hypothèses sont fixées, diverses formes de fonction peuvent être appliquées. Les critères, selon lesquels nous pouvons faire le choix des formes possibles concernent :

- i) le nombre des variables explicatives doit être tel qu'il explique le mieux la variable à expliquer, en évitant pourtant d'introduire un nombre excessif de variables explicatives, qui provoquent le problème de multicollinéarité ;
- ii) la facilité d'interprétation, selon l'intuition économique ;
- iii) la simplicité du calcul, qui nous conduit en général à l'utilisation des formes linéaires aux paramètres.

Signalons enfin que le choix de la forme de la fonction est étroitement lié avec les applications empiriques et il ne peut pas être considéré indépendamment du problème économique en question et de l'objectif de l'analyse.

1.7. LES MODELES LINEAIRES DE LA FONCTION DE COUT : LE CAS DES FORMES FLEXIBLES

Les modèles économétriques des fonctions de coût, le plus souvent utilisés aux applications empiriques, sont de forme linéaire aux paramètres.

La fonction de coût, qui a été en premier utilisée, est la fonction sous la forme Cobb-Douglas (13) :

$$\ln C(y, r) = a + \beta \ln y + \sum_{i=1}^n \gamma_i \ln r_i$$

où y est le produit et r_i , $i = 1, \dots, n$ les prix des facteurs.

Selon la définition de la fonction de coût, elle doit être homogène linéaire aux prix des facteurs, ainsi la contrainte suivante est posée : $\sum_{i=1}^n \gamma_i = 1$.

Les hypothèses implicites à cette forme de fonction sont :

Elle permet de tester le degré d'économie d'échelle relatif au produit et la distribution de chaque facteur.

En effet, le coefficient β correspond à l'élasticité du coût par rapport au produit

$$\beta = \frac{d \ln c}{d \ln y} = \frac{y}{c} \frac{dc}{dy}, \text{ c'est-à-dire à l'inverse du degré d'économie d'échelle.}$$

Le coefficient $\gamma_i = \frac{d \ln c}{d \ln r_i} = \frac{r_i}{c} \frac{dc}{dr_i} = \frac{r_i x_i^*}{c}$, il mesure donc la distribution du facteur i .

Par contre, cette fonction ne permet pas de tester la substitution entre les facteurs, ainsi que l'élasticité « own-price » de chaque facteur, car selon leur définition, ils exigent la présence des dérivées secondes de coût par rapport aux prix des facteurs.

D'autres hypothèses implicites de cette forme de la fonction concernent d'une part l'homothétie et d'autre part la séparabilité.

En effet, la forme Cobb-Douglas suppose que le degré d'économie d'échelle est indépendant de la combinaison des facteurs, donc elle est séparable entre les prix des facteurs et le produit.

Une fonction séparable des produits et prix des facteurs a en général la forme suivante $C(y, r) = C(y) \cdot C(r)$.

(13) Douglas et Cobb (1928).

Elle ne permet pas non plus de tester la séparabilité entre les prix des facteurs, c'est-à-dire de voir comment le ratio de demande des facteurs est influencé par les prix des autres facteurs. En effet, cela exige l'introduction des dérivées de second ordre par rapport aux prix des facteurs.

Enfin, il est supposé qu'elle est homothétique aux prix des facteurs.

Des formes alternatives ont été développées depuis, qui permettent la vérification des caractéristiques économiques supplémentaires de la technologie, en imposant moins de contraintes implicites à la forme de la fonction.

Des représentations flexibles de la technologie ont été alors développées et des fonctions de coûts flexibles ont été appliquées. Une forme fonctionnelle flexible ne pose pas d'hypothèses a priori sur le gradient ou l'Hessien (14) de la fonction en question. En ce qui concerne la fonction de coût cela signifie, que des restrictions ne sont pas posées aux secondes dérivées de coût par rapport aux prix des facteurs.

Ainsi, les formes flexibles ne posent pas d'hypothèses a priori sur la structure de la production, et la vraie structure peut s'identifier à travers l'analyse économétrique.

Selon Hanoch (1975) l'objectif de flexibilité à la représentation d'une technologie est acquis si toutes les propriétés économiques présentées précédemment (cf. 1.5.) peuvent être spécifiées à travers les paramètres de la fonction de coût (ou de la fonction de production).

Ainsi, le degré d'économie d'échelle, la distribution des facteurs, la substitution entre les facteurs et l'élasticité « own price » de chaque facteur, peuvent être quantifiés à travers les premières et les secondes dérivées de coût, qui sont introduites comme paramètres dans la fonction de coût.

Il a été prouvé que la condition nécessaire et suffisante pour reproduire les propriétés économiques à un point, sans imposer des restrictions à ces propriétés, est d'avoir une forme donnée par un développement de Taylor de second ordre autour de ce point. Cette forme de fonction permet d'avoir un nombre des paramètres suffisant pour tester toutes les propriétés économiques de la technologie (15).

$$(14) \quad \Delta = \left[\frac{\partial^2 c}{\partial r_h \partial r_k} \right] = \left[\frac{\partial x_h^*}{\partial r_k} \right] .$$

(15) La preuve est donnée dans l'Annexe 3.

Ainsi, la plupart des formes fonctionnelles flexibles parues dans la littérature économétrique, peuvent être considérées comme des développements de Taylor de second ordre autour d'un point, linéaires aux paramètres.

La vraie fonction est ainsi donnée par une approximation sur un point.

Pour mieux comprendre le concept de flexibilité des formes des fonctions de coût, une classification des formes les plus utilisées sera présentée, selon leur degré de flexibilité (Tableau 2).

Tableau 2

FORMES DE FONCTIONS DE COUT LINEAIRES AUX PARAMETRES		
Forme fonctionnelle	Formule	Restrictions ^(b)
Cobb-Douglas (Douglas-Cobb, 1928)	$\log C = a + \beta \log Y + \sum_{i=1}^n \gamma_i \log r_i$	$\sum \gamma_i = 1$ $i = 1, \dots, n$
Leontief Généralisé/Linéaire ^(a) (Diewert, 1971)	$C = a_0 + \sum a_i \sqrt{r_i} + \gamma \sum_i \sum_j a_{ij} \sqrt{r_i r_j}$	$a_i = 0$ $i = 0, \dots, n$
Translog (Christensen, Jorgensen, Lau 1971)	$\log C = a + \beta \log Y + \sum_{i=1}^n \gamma_i \log r_i +$ $+ \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \delta_{ij} (\log r_i)(\log r_j) +$ $+ \frac{1}{2} \epsilon (\log Y)^2 + \sum \rho_j (\log Y)(\log r_j)$	$\sum \gamma_i = 1$ $\sum \delta_{ij} = 0$ $\sum \rho_j = 0$
Translog Multiproduit (Burgess, 1974)	$\log C = a_0 + \sum_i^m a_i \log Y_i + \sum_i^n \beta_i \log r_i +$ $+ \frac{1}{2} \sum_i^m \sum_j^m \gamma_{ij} \log Y_i \log Y_j + \frac{1}{2} \sum_i^n \sum_j^n \delta_{ij} \log r_i$ $\log r_j + \sum_i^m \sum_j^n \rho_{ij} \log Y_i \log r_j$	$\sum \beta_i = 1$ $\sum \delta_{ij} = 0$ $\sum \rho_{ij} = 0$
Quadratique (Lau, 1974)	$C = a_0 + \sum_i^m a_i Y_i + \sum_i^n \beta_i r_i + \frac{1}{2} \sum_i^n \sum_j^n \gamma_{ij} Y_i Y_j +$ $+ \frac{1}{2} \sum_i^m \sum_j^m \delta_{ij} r_i r_j + \sum_i^m \sum_j^n \rho_{ij} Y_i r_j$	

(a) Diewert a proposé la fonction de production linéaire aux paramètres

$$Y = a_0 + \sum_i^n a_i \sqrt{v_i} + \sum_i^n \sum_j^n a_{ij} \sqrt{v_i v_j} \quad a_i = 0, \quad i = 0, \dots, n$$

et la fonction de coût généralisée Leontief présentée auparavant.

Voir aussi Hall (1973) pour la fonction de coût «Diewert hybrid» concernant la

multiproduction, qui a la forme suivante : $C(y, r) = \sum_{ijkl}^{nnmm} a_{ijkl} \sqrt{Y_k Y_l} \sqrt{r_i r_j}$.

(b) Les restrictions posées aux paramètres concernent l'homogénéité linéaire de coût par rapport aux prix des facteurs.

Source : Fuss M., Mc Fadden D., Mundlak Y. (1978), pp. 238-239.

La fonction de coût Cobb-Douglas peut être vue, même si ce n'était pas le cas de sa proposition originale, comme un développement de Taylor de 1er ordre autour du point $(y^*, r_i^*) = (1, 1)$, tel que $\log y^* = 0$ et $\log r_i^* = 0$ (16). Cette forme permet la libre estimation du degré d'économie d'échelle et de l'effet de distribution des facteurs au point de l'approximation mais elle ne permet pas le calcul de la substitution entre les facteurs et l'élasticité « own-price » de chaque facteur.

Les autres formes des fonctions de coût sont plus flexibles que la fonction Cobb-Douglas, car elles permettent de tester l'effet de substitution et l'élasticité directe. Toutes les formes fonctionnelles présentées dans le tableau 2 posent des restrictions aux paramètres, pour que la propriété d'homogénéité linéaire de coût par rapport aux prix des facteurs soit satisfaite. La seule forme qui n'a pas de restrictions aux paramètres est la forme quadratique proposée par Lau (1974). Ainsi elle démontre le plus grand degré de flexibilité que toutes les autres, mais elle est moins convenable à l'analyse de la technologie à travers les fonctions de coût. En effet l'imposition de l'homogénéité linéaire, indispensable pour que la fonction de coût soit la duale de la fonction de production, nécessite des restrictions compliquées aux paramètres, qui sacrifient sa flexibilité (17).

Les formes de fonction de coût les plus utilisées aux applications empiriques concernant l'analyse d'une industrie, sont la forme translog et la « translog multiproduit ». Elles sont considérées comme des formes flexibles, car les seules restrictions qu'elles imposent aux paramètres concernent l'homogénéité linéaire quant aux prix des facteurs, et permettent de tester les propriétés économiques déterminant la structure d'une entreprise ou d'une industrie.

Signalons que le concept de flexibilité ainsi défini ne tient pas compte de l'éventuelle mesure des économies d'envergure, qui peuvent paraître dans une entreprise et/ou une industrie multiproduit. Baumol, Panzar, Willig (1982) élargissent donc le concept de flexibilité d'une forme de la fonction de coût, en impliquant la possibilité de tester les économies dues à la production jointe des industries. Cette possibilité est offerte par la fonction « translog multiproduit » et la fonction quadratique, présentées au tableau 2, mais pas par les autres.

(16) M. Fuss, D. Mc Fadden, Y. Mundlak (1978), p. 237.

(17) D. Caves, R. Christensen, M. Tretheway (1980).

Ainsi, le choix de la forme de la fonction dépend des objectifs de l'analyse ainsi que de la nature monoproduit ou multiproduit des entreprises et des industries. Ce sont donc ces critères qui déterminent le degré de flexibilité souhaitable à une forme de la fonction.

Pour mieux comprendre la façon dont les hypothèses concernant la structure d'une industrie peuvent être testées à travers une fonction flexible, présentons la fonction translog multiproduit (18) :

$$\begin{aligned} \log C = & a_0 + \sum_{i=1}^m a_i \log Y_i + \sum_{i=1}^n \beta_i \log R_i + \\ & + \frac{1}{2} \sum_i^m \sum_j^m \gamma_{ij} \log Y_i \log Y_j + \frac{1}{2} \sum_i^n \sum_j^n \delta_{ij} \log R_i \log R_j + \\ & + \frac{1}{2} \sum_i^m \sum_j^n \rho_{ij} \log Y_i \log R_j \end{aligned}$$

C : coût total

Y : un vecteur de m-dimensions correspondant aux produits

R : un vecteur de n-dimensions correspondant aux prix des facteurs

Restrictions : $\sum \beta_i = 1$, $\sum \delta_{ij} = 0$, $\sum \rho_{ij} = 0$.

Pour que l'homogénéité linéaire de coût quant aux prix des facteurs soit vérifiée.

Pour que cette fonction puisse calculer un produit Y_k égal à zéro, la transformation BOX - COX peut s'introduire :

$$f_i(y_i) = \frac{y_i^\lambda - 1}{\lambda} , \quad \lambda \neq 0 . \quad \text{Si } \lambda > 0 \Rightarrow f_i(0) = -\frac{1}{\lambda} .$$

Des tests peuvent se réaliser, concernant la validité des propriétés économiques.

Notamment, on peut tester l'hypothèse d'élasticité de substitution entre les facteurs égale à l'unité. Elle implique que pour tout niveau de production et tout vecteur de prix, une variation du rapport des prix des facteurs est entraînée par une variation de même ordre dans l'utilisation de chaque input.

(18) Signalons que $\log Y_i = \log y_i - \log \bar{y}$ et $\log R_i = \log r_i - \log \bar{r}$ ou $\log Y_i = \log(y_i/\bar{y})$ et $\log R_i = \log(r_i/\bar{r})$.

Tester cette hypothèse revient à poser que tous les coefficients des termes de second ordre par rapport aux prix des facteurs soient égaux à zéro : $\delta_{ij} = 0 \quad \forall i, \forall j$.

L'hypothèse d'une fonction homothétique peut être également testée. Cela implique à tester la séparabilité de la fonction de coût à l'output et aux inputs $C(y, g(w)) = g \cdot C(y, w)$. Tester cette hypothèse à sa validité pour la structure de production étudiée revient à poser que les coefficients de terme de second ordre par rapport aux outputs et aux inputs sont nuls :

$$\rho_{ij} = 0 \quad \forall i, \forall j \quad .$$

La restriction la plus sévère que l'on peut tester sur la fonction de coût translog est l'hypothèse d'une fonction de coût Cobb-Douglas, qui revient à tester l'annulation de tous les coefficients de terme de second ordre.

Si ces restrictions sont validées, une forme plus simple peut remplacer la fonction de coût initiale.

Enfin, signalons que dans la forme «translog» de la fonction de coût, le coefficient a_i indique l'élasticité du coût par rapport au produit Y_i et le coefficient γ_{ij} la présence (ou pas) de complémentarité de coût de production entre les produits Y_i et Y_j .

Si $\gamma_{ij} < 0$, on a une complémentarité de coût de production entre les produits y_i et y_j (19).

(19) La complémentarité de coût de production entre deux produits est un indice des économies dues à la production jointe de ces produits pour une firme, voire des économies d'envergure. Ces dernières sont analysées dans le chapitre suivant (cf. 2.4.).

CONCLUSION

La fonction de coût grâce à ses propriétés relevées de la théorie économique de la production, est la base des travaux économétriques ayant comme but l'analyse de la structure des industries. Ainsi les éléments théoriques exposés ci-dessus sont les fondements sur lesquels le développement des fonctions de coût s'appuie et nous aident à mieux interpréter le sens économique des résultats économétriques.

Cependant, le processus de modélisation pour l'industrie de transport n'est pas facile, même si les principes de modélisation, les critères de choix des modèles et les formes fonctionnelles complexes, apportent une aide considérable. Nous allons voir-au prochain chapitre les points essentiels des analyses économétriques des coûts en transport.

CHAPITRE II

DETERMINATION DES FONCTIONS DE COUT
APPLIQUEES AUX INDUSTRIES DE TRANSPORT

PROBLEMES METHODOLOGIQUES

ET APPLICATIONS

INTRODUCTION

La spécification de la fonction de coût en transport est déterminante pour l'analyse de l'offre dans cette industrie. Le but de cette analyse en général est d'une part de répondre à des questions relativement théoriques sur la présence d'économie d'échelle et d'autres propriétés économiques caractérisant le processus de production et d'autre part de répondre à des questions liées avec la politique en transport. Les réponses concernant les caractéristiques économiques de l'industrie de transport guident les réponses sur l'intervention publique et les problèmes institutionnels en transport.

Dans ce chapitre nous allons traiter les questions concernant la spécification des coûts en transport d'une façon plus théorique en mettant l'accent sur les concepts déterminant cette spécification.

Le concept des produits de l'industrie de transport joue un rôle particulièrement important à la modélisation des coûts. Une discussion des définitions des produits, basée sur la bibliographie existante des fonctions de coûts en transport, éclaire les critères déterminant cette variable explicative des coûts.

Les prix des facteurs sont aussi analysés à travers les fonctions de coût qui introduisent cette variable explicative.

Enfin les principaux modèles des fonctions de coût, appliquées à l'industrie de transport routier de marchandises, les méthodes économétriques choisies et les résultats obtenus sont présentés.

2.1. ANALYSE DES COÛTS : RECAPITULATION DES ETUDES EXISTANTES

Les travaux portant sur la spécification des coûts, c'est-à-dire de l'offre de transport ont trois sortes de but (1) :

- a) La comparaison des coûts entre les différents modes de transport. Plus généralement, on cherche à estimer si le transport de personnes et de marchandises effectué par différents modes de transport, se fait à un coût socialement optimal.
- b) La mesure de la productivité et l'étude de performance du secteur des transports, pris comme industrie.
- c) L'évaluation des rendements d'échelle à laquelle s'ajoute plus récemment la mesure des économies (ou déséconomies) d'envergure. Cette évaluation permet de préciser la structure de l'industrie, en liaison avec des questions de politique publique.

L'étude des coûts faite dans cette thèse se situe dans la 3ème catégorie. Les principaux travaux situés dans le même champ de recherche sont (2) :

- **pour le chemin de fer** : T. Keeler (1974), Z. Griliches (1972), G. Hasenkamp (1976), R. Harris (1977), D. Harmatuck (1979), R. Spady (1979), R.S. Brown, D. Caves, L. Christensen (1979), Caves, Christensen, J. Swanson (1980), S.R. Jara-Diaz, Kravtin, Winston (1982), A. Friedlander, R. Spady (1981), B. Braentigam, A. Daughety, M. Turnquist (1982) ;
- **pour le transport routier de marchandises** : R. Koenker (1977), R. Spady, A. Friedlander (1978), D. Harmatuck (1981), A. Friedlander, R. Spady (1981), S.R. Jara-Diaz (1988) ;

(1) C. Winston (1985).

(2) Les premières analyses de coût de transport, portant notamment sur le chemin de fer sont dues à Wellington (1887), Ripley (1912), Lorenz (1916), Meyer (1958), Johnston (1960) et autres. Pour un sommaire voir aussi Tyroyanni (1989).

- pour le transport maritime : D. Janson, D. Shneerson (1978), E. Bennathan, Walters (1979) ;
- pour le transport aérien : R. Caves (1962), G. Eads, M. Nerlove, W. Raduchel (1969), T. Keeler (1972), G. Douglas, J. Miller (1974), L. White (1979), J. Pavaux (1984) ;
- pour le transport urbain et interurbain de voyageurs : N. Lee, Steedman (1970), H. Mohring (1972), G. Nelson (1972), H. Tauchen, F. Fravert, G. Gilbert (1983), I. Savage (1985), Koshal (1972).

La littérature récente consacrée aux développements sur la fonction de coût a pour objectif la vérification de la présence d'économies d'échelle et parfois d'économies d'envergure. Elle prend en considération les particularités technologiques, liées au mode de transport, même si la problématique est souvent commune.

Par ailleurs, les différents modèles vont différer dans le choix des variables explicatives et dans la forme de la fonction de coût.

La lecture critique de ces études nous permettra de mieux cerner le problème du choix du modèle et des variables dans l'évaluation des coûts en transports. Etant donné notre but, nous centrerons notre analyse sur l'industrie de transport routier de marchandises.

2.2. LA DEFINITION DU PRODUIT

Pendant le processus de transformation de l'industrie de transport, les entreprises de transport transforment les facteurs de production en produits.



Selon la théorie micro-économique, la fonction de production contient toutes les informations sur le processus de production. Comme la théorie de la dualité l'indique, nous pouvons déterminer la fonction de coût au lieu de la fonction de la production, qui contient toutes les informations sur le processus de production. Rappelons, que la fonction de coût est spécifiée par les produits et les prix des facteurs (cf. chapitre I).

Le produit transport, peut être compris comme le résultat de l'action de transport, c'est-à-dire le déplacement d'une somme d'unités physiques d'un endroit à un autre.

Le produit transport ainsi conçu, correspond à la définition des biens, selon la théorie micro-économique. En effet, les produits sont différenciés non seulement selon leur qualité physique, mais aussi par rapport à la dimension spatiale.

Ainsi, le produit transport effectué dans une unité de temps, est défini par un vecteur qui inclut la dimension qualitative du produit transporté et la dimension spatiale implicite au processus de transformation.

Par exemple si (x_1, a_1) : bien x_1 au lieu a_1
 (x_1, a_2) : bien x_1 au lieu a_2

Le transport transforme $(x_1, a_1) \rightarrow (x_1, a_2)$.

Si on a N biens X_j et P lieux a_j , alors il y a $P(P - 1)$ trajets et donc $N \times P(P - 1)$ transports possibles. Ce processus est un processus classique des entreprises de transport, il paraît donc évident que l'industrie de transport est une industrie multi-produit.

Cependant, en réalité l'application exacte de la définition du produit transport, ne paraît pas opérationnelle, puisque pour chaque entreprise un nombre très élevé des variables sont introduites dans le vecteur représentant le produit transport, effectué dans une unité de temps (par exemple une année). En s'appuyant sur l'idée reçue par la théorie microéconomique, selon laquelle le produit transport décrit la transformation elle-même de l'industrie, la question qui se pose est la suivante : Comment exprimer le produit transport, en tenant compte des dimensions impliquées dans le processus de production et pouvoir l'introduire dans des modèles économétriques des fonctions de coût ?

Pour qu'un bien en général, soit identifié, une série de renseignements qualitatifs sont nécessaires, pour distinguer par exemple les pommes et les oranges. Pour mesurer la quantité physique d'un bien, une unité physique de référence est indispensable, par exemple 5 tonnes d'oranges ou 100 paires de chaussures. Ainsi pour décrire le produit transport nous avons besoin de renseignements descriptifs tels que le mode de transport utilisé, la distance parcourue, la charge ou la capacité des véhicules et autres indications relatives aux caractéristiques technologiques impliquées dans le processus de production. Pour mesurer le produit transport nous avons besoin d'unités physiques convenables pour exprimer le volume du flux effectué.

Dans la littérature concernant la spécification économétrique des fonctions de coût en transport, la description et la mesure du produit transport prend des expressions différentes. La complexité du processus de la production en transport, la multitude des caractéristiques technologiques impliquées à la production et la spécificité de l'environnement économique et institutionnel entre les différents types de transport, contribuent à la difficulté d'établir une définition théorique du produit transport, valable pour tous les cas.

Par contre, des critères de division de la production sont fixés à travers une lecture critique de la bibliographie portant sur ce champ de recherche. Signalons que la base des données statistiques disponibles influence la façon dont les principes économiques de définition de produit sont pris en compte. Cependant, un progrès considérable est constaté à la spécification du produit, qui n'est pas indépendant de l'évolution méthodologique concernant la détermination de la fonction de coût en transport.

2.2.1. Détermination du produit selon le mode de transport

La première application et la plus évidente du principe de détermination des produits selon les caractéristiques technologiques impliquées à sa production, consiste à la différenciation des produits selon le mode de transport utilisé.

En effet, toutes les recherches portant sur la spécification des coûts et l'analyse déductive des propriétés économiques déterminant la structure de l'industrie considérée, tiennent compte de cette réflexion. Ainsi les modèles de coût développés ne concernent qu'un seul segment de l'industrie de transport, c'est-à-dire le transport aérien, le transport maritime, le transport ferroviaire ou le transport routier.

Ce dernier type de transport est aussi analysé séparément pour le transport routier de voyageurs (urbain, interurbain) et le transport routier de marchandises.

Il ne s'agit donc pas d'une, mais de plusieurs industries de transport, avec des processus de transformation distincts, dépendant notamment des caractéristiques technologiques sous-jacentes.

Par exemple, le transport maritime n'a rien de commun avec le transport routier, car les caractéristiques impliquées à leur production sont complètement différentes.

La mesure du produit dans chacune des industries de transport, s'effectue en général à partir des unités physiques qui calculent le volume des flux. L'expression la plus simple consiste à une agrégation totale de la production, mesurée d'une façon unique : tonnes-kilomètres (ou tonnes-miles), véhicules-kilomètres, ou passagers-kilomètres. Il s'agit donc du volume produit par chaque entreprise de l'industrie considérée, dans une unité de temps (en général une année ou un mois). Le choix entre l'expression tonnes-kilomètres et passagers-kilomètres dépend du transport de marchandises ou de voyageurs effectué réciproquement.

Dans les modes de transport, où les mêmes appareils sont utilisés pour le transport de marchandises et de personnes, une distinction de deux produits est effectuée, en introduisant les mesures convenables ; c'est le cas du transport aérien et du transport ferroviaire.

L'agrégation totale de la production au sein du même mode, amène à la considération de l'industrie de transport en question comme une industrie monoproduit. Cette spécification de la production, qui est sans doute restrictive, on la trouve dans Koshal (1972), Nelson (1972), Spady et Friedlander (1978) (3).

L'introduction des produits distincts pour le transport de voyageurs et celui de marchandises, utilisant le même mode, améliore la spécification des produits et on la rencontre dans les travaux des Keeler(1974), Harris (1977), Friedlander et Spady (1981), Pavaux (1984), portant sur le transport ferroviaire et le transport aérien. On peut considérer que la distinction des produits entre le transport de marchandises et de voyageurs effectuée au sein du même mode, est la première expression de la multiproduction de l'industrie de transport considérée.

Les caractéristiques technologiques impliquées à la production du transport sont cette fois aussi le critère décisif de la division de la production.

Cependant, une amélioration de la définition et de la mesure des produits est nécessaire, afin de pouvoir capter de façon plus détaillée la différenciation de la technologie de la production. Ainsi, malgré la prise en compte du besoin de segmenter l'industrie de transport selon le mode utilisé et selon le transport de personnes ou de marchandises, d'autres critères sont indispensables pour une description plus efficace de la multiproduction.

L'accent sera mis sur la définition du produit en transport routier de marchandises, qui est le but de notre recherche.

(3) Spady et Friedlander (1978) comparent les résultats obtenus par une fonction de coût monoproduit avec ceux obtenus par une fonction de coût qui utilise une spécification pluridimensionnelle de la production. L'analyse de cette dernière expression de la production est donnée dans 2.2.3. et les résultats économétriques des fonctions de coût utilisées dans 2.4.2.1.

2.2.2. La segmentation de l'industrie de transport routier de marchandises

Le souci de diviser l'industrie de transport (au sein du même mode) en segments présentant des caractéristiques technologiques homogènes, guident alors les chercheurs, qui essaient ainsi de mieux saisir la diversité de la production.

L'expression de la division de la production en transports routiers de marchandises est liée non seulement avec les caractéristiques technologiques de la production du transport, mais aussi avec l'environnement économique et le contexte institutionnel de l'opération.

Les recherches sur le transport routier de marchandises aux Etats-Unis, ont pris en compte des différences de réglementation entre segments qui existaient depuis longtemps et qui déterminaient les caractéristiques du transport. Ainsi, l'industrie peut-elle être divisée en deux grands segments (4) :

- le transport de marchandises générales, qui tend à se concentrer au transport par lots (Less - than- Truckload) ;
- le transport de marchandises spécialisées, qui se concentre au transport à charges entières (Truckload).

Les différences des caractéristiques technologiques entre ces deux segments résultent essentiellement des différences aux autorisations de transport, telles qu'elles étaient fixées par les pouvoirs publics (5). Les autorisations de transport concernant le transport de marchandises spécialisées étaient plus restrictives en ce qui concerne le type de marchandises transportées, mais moins restrictives en ce qui concerne les routes desservies, par rapport au transport de marchandises générales. Les transporteurs de marchandises spécialisées pouvaient donc transporter d'une région à une autre, tandis que ceux de transport général simplement d'un point

(4) R. Spady, A. Friedlander (1978 et 1981), D. Harmatuck (1981).

(5) Il s'agit du contexte institutionnel, tel qu'il était, avant la réforme réglementaire effectuée aux Etats-Unis en 1980.

à un autre, sans pouvoir assurer la livraison à tous les clients d'une région. Ces dernières autorisations de transport, en fixant les points précis des trajets, encourageaient l'utilisation des stations terminales, par les entreprises des transports de marchandises générales. Ainsi, ces dernières avaient intérêt à concentrer leur activité en effectuant du transport des lots à des distances moyennes ou petites. Par contre, cela leur revenait beaucoup plus cher de transporter des charges importantes à des longues distances, relativement aux entreprises de transport de marchandises spécialisées, qui étaient (ces dernières) en concurrence avec le rail dans ce marché.

On voit donc que les caractéristiques technologiques impliquées à la production du transport dépendent du caractère institutionnel et de l'environnement économique de l'industrie en question. Cet aspect prend une importance particulière étant donné que l'industrie de transport routier de marchandises est un secteur réglementé (en grande partie) dans la plupart des pays. Ainsi, l'analyse de l'environnement économique et du cadre réglementaire est indispensable, afin de mieux éclairer le processus de production dans l'industrie considérée.

Ce principe est suivi dans la plupart des analyses économiques des fonctions de coût concernant les industries de transport.

Ainsi, à part l'industrie de transport routier de marchandises aux Etats-Unis, le transport routier de marchandises au Canada est aussi analysé sous cet angle. Enfin, dans le cas du transport aérien, on constate (6), une division du transport effectué par les compagnies «local» et les compagnies «trunk».

Les premières font du transport régional et interrégional aux Etats-Unis, tandis que les secondes effectuent du transport international.

L'environnement économique et institutionnel dans chacun de ces segments du transport aérien détermine les caractéristiques technologiques impliquées au processus de production du transport.

(6) R. Caves (1962), J. Pavaux (1984).

Signalons enfin que le concept de division de l'industrie des transports selon les caractéristiques technologiques d'une part, et économiques et institutionnelles d'autre part, propres à la production, permet de mieux saisir la diversité de la production et entraîne des idées nouvelles concernant la spécification des produits.

En effet, l'agrégation totale de la production mesurée par ses quantités physiques (par exemple en tonnes-kilomètres) ne peut plus être satisfaisante, et des renseignements supplémentaires relatifs au processus de production sont indispensables puisqu'ils influencent les coûts. Par exemple, un nombre spécifique des tonnes-kilomètres peut varier considérablement d'une entreprise à l'autre, selon la façon qu'il est produit et notamment selon la distance du trajet, la charge du véhicule, le mixage de trafic entre le transport des lots et le transport à charges entières, etc. Le mixage des produits et la façon qu'ils sont produits affectent les coûts de l'entreprise et il est inapproprié d'estimer des fonctions de coût en utilisant une simple mesure agrégée de la production, telle que tonnes-kilomètres ou véhicules-kilomètres.

Dans les travaux de A. Friedlander, R. Spady (1978 et 1981) l'accent est mis sur les caractéristiques dits qualitatifs impliqués à la production d'un nombre des tonnes-kilomètres, tels que la longueur du trajet, la charge moyenne de la cargaison, etc. (7). Dans l'article de Harmatuck (1981) l'accent est mis sur le mixage de trafic entre le transport des lots et le transport à charges entières.

Avant d'analyser ces spécifications des produits dans des fonctions de coût pour le transport routier de marchandises, signalons que cette expression pluridimensionnelle de la production dépasse la définition strictement micro-économique du produit. En effet elle implique que l'entreprise ne produit pas simplement du transport entre deux points (origine-destination), mais aussi à de différents niveaux de « qualité », dépendant du mixage des caractéristiques du fret.

(7) Dans le livre de A. Friedlander, R. Spady (1981) des fonctions de coût différentes sont appliquées pour chacun de ces segments de l'industrie de transport routier de marchandises (transport de marchandises spécialisées et transport de marchandises générales).

2.2.3. La spécification du produit dans une fonction de coût «hédonique»

Une fonction de coût dite «hédonique» est une fonction de coût contenant des informations satisfaisantes pour décrire la multitude de la production, sans vraiment introduire des produits multiples, mais des attributs qualitatifs de la production. Ces derniers sont des caractéristiques spécifiques du transport, propres à sa production, tels que la charge moyenne par véhicule, la distance moyenne du trajet, le mixage du trafic entre le transport par lots et le transport à charges entières, etc. Les attributs qualitatifs, qui sont dits aussi des variables «hédoniques», décrivent ainsi la diversité de la production d'une entreprise, à travers les caractéristiques technologiques impliquées au processus de production.

Rappelons que ces caractéristiques, souvent dépendent des autorisations réglementaires ; ainsi l'analyse de l'environnement économique de l'industrie considérée est indispensable afin d'éclairer ses conséquences sur le processus de production.

Les chercheurs ayant appliqué des fonctions de coût hédoniques, en transport routier de marchandises (A. Friedlander, R. Spady, 1978, 1981) considèrent que l'agrégation totale de la production effectuée dans des fonctions de coût n'est pas satisfaisante, puisqu'elle ne permet de mesurer que l'influence du volume de production sur le coût total. En introduisant donc des attributs qualitatifs, ils peuvent mesurer l'effet de la «qualité» du produit sur le coût total.

Par exemple, 4 000 tonnes-miles peuvent être produits par un camion de charge utile de 40 tonnes pour une distance de 100 miles, mais ils peuvent être aussi produits par un camion de charge utile de 10 tonnes pour une distance de 400 miles ; et ces deux façons de produire les 4 000 tonnes-miles ne représentent pas le même coût.

Ainsi, ces auteurs d'une part préservent la mesure du produit par ses unités physiques en introduisant les tonnes-miles comme indicatif du flux transporté et d'autre part introduisent les caractéristiques technologiques impliquées à la production (voir les attributs qualitatifs).

Les principaux attributs qualitatifs (8) considérés par ses auteurs sont :

- la charge moyenne par véhicule, mesurée par $\frac{\text{tonnes-miles}}{\text{véhicules-miles}}$;
- la distance moyenne du trajet, mesurée par $\frac{\text{tonnes-miles}}{\text{tonnes totales}}$;
- les frais d'assurance, mesurés en $\frac{\text{dépenses d'assurances}}{\text{tonnes-miles}}$, qui sont un indicateur de la valeur de la marchandise transportée ;
- le pourcentage des transports par lots, qui permet d'avoir le mixage de trafic entre le transport par lot et le transport à charges entières.

Si les avantages de l'utilisation d'une fonction de coût hédonique par rapport à une fonction de coût monoproduit sont bien explicites, il est intéressant de comparer la fonction hédonique avec une fonction de coût multiproduit.

Supposons que $C(y_1, \dots, y_n)$ est la fonction de coût multiproduit avec $y = (y_1, \dots, y_n)$ le vecteur des produits et que $C(Y, Z_1, \dots, Z_K)$ la fonction de coût hédonique avec Y la mesure agrégée du produit (par ex. en tonnes-miles) et Z_i , $i = 1, \dots, K$ les descripteurs « hédoniques » du processus de production ou les attributs qualitatifs.

Chaque attribut qualitatif peut s'exprimer comme une fonction du vecteur de produit $Z_i(y)$, homogène de degré zéro, restant ainsi constante le long d'un rayon.

Si un nombre suffisant des variables indépendantes Z_i s'incluaient à la fonction de coût, le vecteur $y = (y_1, \dots, y_n)$ pouvait se reconstruire par Y, Z_1, \dots, Z_K . Dans ce cas la fonction hédonique serait équivalente à la vraie fonction multiproduit (9).

Le plus souvent, les limites des données disponibles imposent l'utilisation d'un nombre limité d'attributs qualitatifs et donc la fonction hédonique devient assez restrictive.

Ainsi, la fonction de coût hédonique correspond à une approche intermédiaire entre la fonction de coût monoproduit et la fonction de coût multiproduit.

(8) Nous ne présentons ici que les principaux attributs qualitatifs introduits dans les fonctions de coût hédoniques par A. Friedlander, R. Spady. Une discussion complète des modèles sera exposée au 2.4. Signalons que toutes les variables sont des données individuelles par entreprise, pour la production effectuée pendant une année.

(9) Voir Baumol, Panzar, Willig (1982) page 447 pour l'aspect théorique de cette approche, ainsi que A. Friedlander, R. Spady (1980) Annexe A.

Cependant la fonction de coût hédonique apporte une réponse opérationnelle au problème de spécification de la production dans l'industrie de transport routier de marchandises. En effet, l'introduction d'un vecteur des produits, le plus large possible, peut se justifier dans les industries produisant des biens avec des qualités bien définies, tels que les automobiles ou les télévisions, mais elle n'est pas satisfaisante pour des biens caractérisés par une continuité de leur qualité, comme c'est le cas du transport.

Ainsi, non seulement il serait impossible de définir un produit pour chaque niveau de qualité, puisque le nombre des variables enregistré ferait le calcul économétrique impossible, mais aussi, si la qualité correspond vraiment à une variable continue, il n'existe pas une façon de définir un produit spécifique selon la qualité (10).

Par exemple, supposons que la distance moyenne est un attribut qualitatif de la production, qui permet de tester l'influence de cette caractéristique de la production au coût total (dans une fonction de coût hédonique). Dans ce cas, la variable hédonique correspond à une description continue de la qualité (qui est la distance). Si on considère une multiproduction, divisant la production selon la distance, on doit faire une division arbitraire, en fixant par exemple comme y_1 un produit correspondant à une distance supérieure à 100 Kms et y_2 un produit correspondant à une distance inférieure à 100 Kms.

Cette division est aussi incomplète, puisque la distance est en réalité une variable continue, tandis qu'elle est considérée comme discontinue dans ce dernier cas.

Ainsi, en conclusion, la fonction de coût hédonique a comme avantage primordial d'élargir l'expression du produit mesuré par sa quantité physique en introduisant les attributs qualitatifs qui réussissent à saisir le processus de production en transport et à mieux expliquer les coûts, notamment par rapport à une fonction de coût monoproduit.

Cependant cette approche ne permet pas la mesure des économies d'envergure, dues à une production simultanée de différents produits par une seule entreprise, par rapport à une production séparée de ces mêmes produits par différentes entreprises. Ces économies résultent des structurations des réseaux de transport dans l'espace et en général d'une production jointe.

(10) Voir aussi R. Spady, A. Friedlander (1978) pour une discussion sur ce point.

2.2.4. La spécification du produit dans des fonctions de coût multiproduits

Des fonctions de coût multiproduits, développées pour le cas de transport routier de marchandises, permettent de vérifier la présence des économies (ou des déséconomies) d'envergure.

Ainsi, Harmatuck (1981) définit une fonction de coût en distinguant le produit concernant le transport à charges entières et le transport par lots. Chacun de ces produits est décrit par :

- le nombre de cargaisons ;
- la charge moyenne de la cargaison.

Une variable supplémentaire, la distance moyenne du trajet est aussi introduite, mesurée d'une façon commune pour les deux catégories des produits. Ainsi, 5 dimensions de produit sont utilisées (11) :

- y_1 = nombre de cargaisons pour le transport à charges entières ;
- y_2 = charge moyenne de la cargaison pour le transport à charges entières ;
- y_3 = nombre de cargaisons pour le transport par lots ;
- y_4 = charge moyenne de la cargaison pour le transport par lots ;
- y_5 = distance moyenne du trajet.

L'auteur de cet article, abandonne ainsi l'expression du produit mesuré par ses quantités physiques (par exemple en tonnes-miles) et introduit un mixage de production mesuré par les caractéristiques technologiques.

Cette approche permet le calcul des économies d'envergure relatif à la complémentarité de production du transport à charges entières et du transport par lots. Elle permet aussi de distinguer le coût marginal pour ces deux types de transport (12).

(11) Il s'agit des données individuelles par entreprise pour une année.

(12) Le modèle de la fonction de coût utilisé et les résultats économétriques obtenus sont présentés dans le chapitre 2.4.

Néanmoins, même si l'approche de Harmatuck est plus proche de la multi-production que celle des fonctions de coût hédoniques, les deux se situent dans la même ligne, consistant à spécifier les produits de transport, selon les caractéristiques technologiques impliquées par l'opération. Ainsi, en ce qui concerne la spécification du produit, l'évolution conceptuelle par rapport à la spécification de la fonction hédonique n'est pas très importante. Le choix sur ce point est plutôt une affaire de facilité opérationnelle et de disponibilité des données.

Une limite à toutes les approches exposées, concernant la détermination du produit en transport routier de marchandises, est qu'elles ne tiennent pas compte explicitement de la dimension spatiale inhérente au produit transport (même si d'une façon implicite, elles se préoccupent de cette dimension, en utilisant la distance moyenne du trajet comme attribut qualitatif de la production) (13).

La dimension spatiale du produit transport est prise en compte dans les travaux de S.R. Jara-Diaz, P. Kravtin, Winston (1982) et S.R. Jara-Diaz (1988), qui introduisent des paires d'origine-destination associées au système de transport. Le premier ouvrage, concernant le transport ferroviaire et le transport urbain des voyageurs, définit le produit Y comme un vecteur : $Y = \{ Y_{ij}^{kt} \}$ où Y_{ij} = l'intensité du flux de transport de i à j mesurée en tonnes/mois ou en voyageurs/mois et K le produit transporté entre i et j pendant la période t . Les données concernent une entreprise observée pendant une période de temps (5 années environ).

Le second article, portant sur le transport routier de marchandises au Chili, exprime le produit par les vecteurs Y^a ou Y^b .

Le vecteur Y^a contient l'intensité du flux de transport mesuré en tonnes/mois, ayant comme origine la capitale et comme destinations 4 points différents (14).

Le vecteur Y^b contient les tonnes-kilomètres/mois, transportées entre les mêmes origines-destinations qu'auparavant.

(13) Dans la recherche de Friedlander, Spady (1981), des fonctions de coût sont calculées séparément pour les régions « Officiels » et « Sud-Ouest » des Etats-Unis. Ainsi, les auteurs tiennent compte des différences de production liées à la place géographique des entreprises et de la façon qu'elles influencent les coûts.

(14) L'auteur trouve que l'expression du produit en tonnes-kilomètres est meilleure que celle en tonnes. Tous les résultats économétriques sont présentés dans 2.4.

Signalons, qu'en réalité, les points de destination ne sont pas quatre mais quatorze. Cependant une agrégation réalisée entre certaines villes, pour des raisons de facilité opérationnelle, diminue le nombre des variables introduites dans chaque vecteur à quatre. Il s'agit donc des flux entre le capital et quatre zones géographiques.

Les données correspondent à celles d'une seule firme observée pendant 2 ans environ.

Ces expressions de multiproduction permettent de mesurer les économies d'envergure ou les économies de spécialisation de la firme. Cependant, la prise en compte des paires origine-destination nécessite un système et un réseau de transport relativement limité et fixe. C'est souvent le cas du transport ferroviaire et du transport urbain de voyageurs, mais plus difficilement du transport routier de marchandises, sauf si des conditions géographiques spécifiques le permettent (comme par ex. au Chili, où le réseau routier est presque linéaire).

2.2.5. Conclusion sur la définition du produit

La définition du produit transport dans l'industrie de transport routier de marchandises, est une tâche plutôt empirique, car la complexité et la diversité du processus de production, rend difficile l'identification opérationnelle du produit.

Ainsi, la spécification du produit ne peut pas se réaliser indépendamment du but de la recherche, c'est-à-dire la détermination des fonctions de coût.

Cependant, l'évolution conceptuelle de la définition du produit apparue dans des fonctions de coût, permet de fixer certains critères déterminant sa précision. Dans la littérature existante, deux courants peuvent être retenus, qui tiennent compte de l'aspect multiproduit de l'industrie de transport routier de marchandises.

Le premier consiste à diviser la production selon les caractéristiques technologiques impliquées à la production, et le second tend à diviser la production à des paires origines-destinations du transport effectuées dans l'espace.

Le second courant, plus proche de la définition du produit transport, telle qu'elle découle de la théorie micro-économique, permet de saisir les économies (ou les déséconomies) dues à une meilleure organisation du transport dans l'espace.

La spécification du produit transport à travers les caractéristiques technologiques (voir les attributs qualitatifs) propres à sa production, permet des informations plus riches concernant le processus de production. En effet, l'introduction de plusieurs attributs qualitatifs dans la fonction de coût permet de tester comment les différents mixages des produits influencent les coûts, sans empêcher a priori la possibilité de mesurer les économies d'envergure, dues à une production simultanée de différentes qualités de transport.

Les deux approches de spécification de produit sont intéressantes et complémentaires, puisque la dimension qualitative et la dimension spatiale sont inhérentes au produit transport. L'idéal serait de les combiner, mais la complexité du calcul fait cela non opérationnel.

Signalons enfin que le transport défini par les flux transportés entre deux points est plus approprié pour les industries ayant des infrastructures fixes et limitées (par ex. le transport ferroviaire) et moins approprié pour le transport routier de marchandises, où une infinité des paires d'Origine-Destination existent.

Ainsi, l'approche du produit transport, selon les caractéristiques impliquées à la production, nous paraît particulièrement prometteuse.

Tableau 3 : Spécification du produit dans les Fonctions de Coût en transport routier de marchandises.

<p>LES CRITERES :</p> <p>a) Caractéristiques technologiques impliquées à la production</p> <p>$C(y, s) \rightarrow$ Fonction de coût hédonique</p> <p>$C(y_1(s), y_2(s)) \rightarrow$ Fonction de coût multiproduit</p> <p>b) Origine-Destination</p> <p>$C(y^{ij}, y^{i'j'}) \rightarrow$ Fonction de coût multiproduit</p>

2.3. LES PRIX DES FACTEURS DE PRODUCTION

La fonction de coût est déterminée théoriquement, si les prix des facteurs sont introduits en même temps que les produits, comme variables explicatives (cf. chapitre 1).

Cependant souvent les analyses économétriques des coûts dans les industries de transport, omettent les prix des facteurs dans les ajustements en introduisant simplement les produits (15). Cela peut se justifier par les raisons suivantes :

Le but des spécifications des coûts étant la vérification des économies d'échelle relatives à la production, en utilisant des fonctions de coût linéaires simples du type de Cobb-Douglas, l'introduction des prix des facteurs n'intervient pas au calcul des élasticités relatif au produit. En effet, ce type de fonction, en supposant une séparabilité entre les produits et les prix des facteurs, ne permet pas de vérifier comment les changements relatifs aux prix des facteurs influencent les produits et les coûts. Par exemple, il est supposé qu'une augmentation du prix relatif du carburant, n'influence pas le coût de production d'une unité supplémentaire des véhicules-kilomètres.

Dans tous ces modèles, il est donc supposé que les prix des facteurs demeurent fixes pendant la période de l'observation ou que les entreprises de l'échantillon observent les mêmes prix des facteurs ; il n'y a pas ainsi une variation d'une entreprise à l'autre qui aurait justifié l'introduction des prix relatifs dans l'ajustement économétrique.

2.3.1. Pourquoi introduire les prix des facteurs dans les fonctions de coût

Toutefois, des recherches plus récentes, utilisant notamment des formes fonctionnelles flexibles, introduisent les prix des facteurs comme variables explicatives des coûts. Dans ces cas, l'introduction des prix des facteurs se justifie par les arguments suivants :

(15) Voir par ex. T. Keeler (1971, 1974), Harris (1977), Koenker (1977), J. Pavaux (1984).

- Des caractéristiques structurelles de l'industrie de transport routier de marchandises, telles que la séparabilité entre les prix des facteurs et les produits, ainsi que celle entre les prix des facteurs, peuvent être estimées. La séparabilité est caractérisée par l'indépendance du taux marginal de substitution (16) entre deux facteurs par rapport aux autres facteurs ou au produit (cf. chap. I). Ainsi par exemple on peut tester statistiquement comment le taux marginal de substitution entre le carburant et le capital est influencé par la longueur du trajet. En effet, il n'est pas possible de substituer de la même façon le carburant au capital (ou au travail) dans un petit et dans un grand trajet (17). Ainsi l'introduction des prix des facteurs dans une forme de fonction flexible, permet, grâce aux possibilités qu'offre cette dernière, d'avoir des renseignements supplémentaires concernant la structure de l'industrie.
- Le lemme de Shephard peut s'appliquer. Il s'agit de la propriété dérivée de la définition de la fonction de coût, selon laquelle la dérivée partielle du coût par rapport au prix d'un facteur est égale à la demande de ce facteur ($C_{r_i} = \partial C / \partial r_i = x_i^*$) (cf. chap. I).

La possibilité d'application de ce lemme contribue à l'amélioration des estimations des paramètres de la fonction de coût, en augmentant les degrés de liberté des équations à résoudre (18).

- les entreprises opérant dans les diverses régions d'un pays, peuvent affronter des prix des facteurs différents. Cet argument est valable dans le cas par exemple des Etats-Unis, où une différenciation du prix du carburant peut exister entre les différents états.

(16) Rappelons que le taux marginal de substitution entre deux facteurs i et j avec des prix relatifs r_i et r_j est donné par $TMS_{ij} = \frac{c_i}{c_j} = \frac{\partial c / \partial r_i}{\partial c / \partial r_j}$ (chap. I).

(17) A. Friedlander, R. Spady (1981).

(18) A. Friedlander, R. Spady (1978, 1981), S.R. Jara-Diaz (1988), Harnatuck (1981).

2.3.2. La mesure des prix des facteurs dans les modèles de coût

Dans les recherches qui introduisent les prix des facteurs dans les fonctions de coût, il est supposé que les facteurs utilisés sont homogènes. Cela signifie que les salaires sont homogènes pour les salariés d'une entreprise et que les « machines » utilisées (voire les véhicules) sont homogènes aussi. Cette hypothèse est souvent contestée puisqu'elle implique une agrégation des composantes très différentes. Par exemple les véhicules n'ont pas tous les mêmes caractéristiques techniques ni la même capacité (19).

A. Friedlander, R. Spady (1978, 1981) mesurent les prix des facteurs comme suit, pour l'industrie de transport routier de marchandises aux Etats-Unis. Ils ont d'abord divisé le coût total de production pour chaque entreprise en quatre catégories représentant les dépenses pour le travail, les dépenses pour le carburant (taxes incluses), les dépenses pour le transport de location et « autres ». Ces dernières représentent les dépenses du capital. Ensuite ils ont calculé les prix unitaires pour chacun de ces facteurs.

a) Prix unitaire du travail :

le salaire moyen par entreprise est calculé, en divisant les dépenses totales pour le travail par le nombre de salariés de chaque entreprise.

b) Prix unitaire du capital :

le prix unitaire du capital est calculé par les dépenses totales pour le capital (dépréciation incluse) divisées par la valeur du capital (véhicules) appartenant à l'entreprise.

c) Prix unitaire du carburant :

étant donné que les quantités du carburant consommées par chaque entreprise n'étaient pas disponibles, le prix unitaire du carburant est calculé par la technique suivante :

(19) Pour une discussion sur les problèmes implicites à la mesure du capital voir aussi M.D. Intriligator (1978), p. 263.

$$\frac{\text{dépenses en carburant}}{\text{véhicules-miles } i, r} = p_r \cdot \phi (\text{Longueur Moyenne du Trajet } i, \text{ Charge Moyenne du véhicule } i) + \varepsilon_j$$

où i : l'entreprise, r : la région et p_r : le prix régional du carburant.

La fonction ϕ est estimée économétriquement à partir d'une approximation de Taylor de second ordre autour de la moyenne et les variables sont exprimées en termes logarithmiques.

Ainsi, il est supposé que les caractéristiques de la production du transport influencent les dépenses en carburant par véhicule-mile (20).

d) Prix unitaire de location :

Le prix unitaire de location est calculé d'une façon analogue à celui du carburant :

$$\frac{\text{dépenses de location}}{\text{véhicules-miles loués } i, r} = p_r^l \cdot \phi (\text{Longueur Moyenne du Trajet } i, \text{ Charge Moyenne du véhicule } i, \text{ \% du transport loué avec chauffeur } i) + \varepsilon_j$$

où i : l'entreprise, r : la région et p_r^l : le prix unitaire de location à la région.

La fonction ϕ est estimée à partir d'un développement de Taylor de second ordre autour de la moyenne (21).

(20) Cette formule est utilisée par Friedlander, Spady (1981) concernant le transport de marchandises spécialisées. Ces auteurs, pour le transport de marchandises générales introduisent aussi à $\phi(\cdot)$ le pourcentage du trafic correspondant au transport des lots (Spady, Friedlander, 1978) ainsi que les tonnes-miles par terminal (Friedlander, Spady, 1980).

(21) Cette formule est utilisée par Friedlander, Spady (1981) pour le transport de marchandises spécialisées. Pour le transport de marchandises générales, les variables suivantes sont aussi introduites à $\phi(\cdot)$: % du trafic de transport par lots, tonnes-miles par terminal, taille moyenne de la cargaison (voir aussi Spady, Friedlander, 1978).

Le principe suivi pour le calcul du prix unitaire de location est le même avec le prix unitaire du carburant. Ces prix des facteurs dépendent donc des attributs qualitatifs de la production du transport qui sont aussi des variables explicatives des coûts.

Les résultats obtenus résultent d'une régression multiple de plusieurs équations et sont présentés dans le chapitre 2.4.

Une façon différente de calculer les prix des facteurs est présentée par Harmatuck (1981), qui insiste dans son modèle de coût (comme cela apparaît dans la spécification du produit, cf. 2.2.4.) sur la différence des technologies de production entre le transport par lots et le transport à charges entières.

Pour mesurer les prix des facteurs, Harmatuck propose de calculer les prix de revient par activité. Les « activités » de transport considérées et les produits réciproques sont :

- distance de voyage : véhicules-miles ;
- manutention : tonnes ;
- groupage : tonnes de transport par lots ;
- frais fixes : nombre de cargaisons.

Ces activités sont considérées comme des centres de productions individuels et les prix unitaires pour chaque activité sont calculés en divisant les dépenses totales pour chaque activité par la quantité du produit correspondant à chacune. Ces prix unitaires sont les prix des facteurs introduits dans la fonction de coût.

Ces activités intermédiaires sont donc combinées, selon l'auteur, pour produire le transport routier de marchandises. Cette procédure implique une agrégation des facteurs par activité ; par exemple l'élasticité de substitution du capital au travail est la même dans toutes les activités. Elle implique aussi que le processus de production dans chaque activité soit homothétique.

2.3.3. Critique et conclusion sur les prix des facteurs

L'introduction des prix des facteurs dans les modèles économétriques des coûts, malgré son intérêt théorique, est d'une importance secondaire. En effet, vu le but de l'analyse économétrique, qui est la vérification d'économies d'échelle et d'économies d'envergure, ce n'est que la spécification des produits qui joue un rôle prépondérant. La mesure des prix des facteurs en fonction des produits, témoigne aussi, de la préoccupation centrale dans la littérature, qui est la spécification des produits, car une bonne estimation de la structure de l'industrie ne dépend finalement que de cette spécification.

Cependant, il peut être signalé, que la non-introduction des prix des facteurs dans la fonction de coût, est cohérente, seulement dans un environnement économique homogène. Dans ce cas, il est assuré, qu'il n'y a pas de grandes divergences des prix des facteurs entre les différentes entreprises (par exemple pour les salaires moyens, le prix du carburant, etc.). Cette condition peut se satisfaire par exemple au sein d'un pays européen, mais plus difficilement dans un niveau international ou même inter-étatique (ex. Europe, Etats-Unis, ...).

La notion du temps peut aussi influencer cette condition d'homogénéité économique. Il paraît ainsi plus prudent de se limiter dans des observations dans une année par exemple, et pas dans une série de temps, dans le cas de non-introduction des prix des facteurs.

Une certaine ambiguïté méthodologique découle de la façon dont les prix des facteurs sont mesurés dans la littérature.

Premièrement, les prix des facteurs, mesurés ainsi, impliquent une agrégation des facteurs hétérogènes, comme par exemple les différents types des véhicules ou les différents types du travail au sein d'une entreprise. Ainsi, ils ne représentent pas bien la réalité économique.

Deuxièmement, les prix unitaires du travail et du capital, sont mesurés par les caractéristiques de gestion propres à l'entreprise et non par les prix unitaires tels qu'ils sont observés par chaque entreprise dans le marché. Par ailleurs, les prix de facteur correspondant au carburant et au transport de location sont fixés de manière « ad hoc » notamment dans les travaux de Friedlander, Spady.

Harmatuck mesure plutôt les prix unitaires des activités et non des facteurs.

Ces différentes façons de traiter les prix des facteurs ne sont pas toujours en accord avec la condition d'exogénéité. En effet, les prix des facteurs introduits dans des modèles de coût doivent représenter les prix observés dans le marché, ce qui n'est pas évident dans les articles examinés (22).

Etant donné ces problèmes, si l'environnement économique et l'objectif de l'analyse le permettent, on peut ne pas inclure les prix des facteurs comme variables explicatives des coûts.

(22) Voir aussi S.R. Jara-Diaz (1982a) pour une discussion sur ce point.

2.4. LES MODELES ECONOMETRIQUES DES COUTS

2.4.1. Comment mesurer les économies d'échelle et les économies d'envergure

Après avoir au préalable examiné le problème de la spécification des variables déterminant les coûts - c'est-à-dire les produits et les prix -, nous faisons maintenant l'analyse des modèles économétriques des coûts en transport.

Le but de l'analyse économétrique des coûts est de relever les paramètres déterminant les coûts de l'industrie, et notamment la présence d'économies d'échelles (ou des déséconomies d'échelle), et d'économies d'envergure. Les économies d'échelle, comme on l'a déjà vu, sont un concept classique à l'analyse de la production. Les économies d'envergure, par contre, constituent une notion récente pour l'analyse notamment de la multiproduction. Elles ont été introduites d'abord par Panzar et Willig (1977), et ensuite réutilisées par Baumol, Panzar et Willig (1982). Signalons la façon dont les économies d'échelle et les économies d'envergure sont mesurées, selon leur définition.

- Economies d'échelle :

degré d'économie d'échelle relatif au produit y (agrégé), $y = \sum_{i=1}^n y_i$

$$S = \frac{C(y)}{y C'(y)} = \frac{C(y)}{y \frac{dC(y)}{dy}} = \frac{\frac{C(y)}{y}}{C'(y)}$$

degré d'économie d'échelle relatif au produit y , où y scalaire

$$S = \frac{C(y)}{\sum_{i=1}^n y_i C_i(y)} = \frac{C(y)}{\sum_{i=1}^n y_i \frac{\partial C(y)}{\partial y_i}}$$

- Si $S > 1$ rendements d'échelle croissants
 $S = 1$ rendements d'échelle constants
 $S < 1$ rendements d'échelle décroissants.

Le degré d'économie d'échelle est par définition l'inverse de l'élasticité du coût par rapport au produit.

Dans le cas de monoproduction, les rendements d'échelle croissants impliquent que le coût moyen est décroissant. Par contre, dans le cas de multi-production, les économies d'échelle ne suffisent pas et il faudra aussi examiner les économies d'envergure, pour avoir une image de la structure de l'industrie.

- Economies d'envergure :

degré d'économie d'envergure relatif au sous-ensemble T de la production :

$$SC_T(y) = \frac{C(y_T) + C(y_{N-T}) - C(y)}{C(y)}$$

où y_T est un vecteur avec des composantes zéro pour y_i , $i \notin T$.

Par construction $SC_T(y) = SC_{N-T}(y)$.

Si $SC_T(y) > 0 \Rightarrow$ économies d'envergure

$SC_T(y) < 0 \Rightarrow$ déséconomies d'envergure.

La présence des économies d'envergure signifie que le coût de la production jointe de deux sous-ensembles de produits est moins élevé que la somme des coûts de deux productions séparées de ces sous-ensembles. Dans ce cas, la firme a intérêt à diversifier sa production.

Une condition suffisante pour la présence d'économies d'envergure est la complémentarité des coûts de production entre les produits y_i et y_j (23).

La complémentarité de coût de production est présente si :

$$C_{ij} = \frac{\partial^2 C}{\partial y_i \partial y_j} < 0 .$$

(23) Néanmoins, signalons que la complémentarité des coûts de production est équivalente à l'existence d'économies d'envergure dans le cas de deux produits, c'est-à-dire si $y = (y_1, y_2)$. Il faut tenir compte du fait que la complémentarité est relative à une paire des produits y_i et y_j tandis que les économies d'envergure sont relatives à l'ensemble de production (par ex. entre y_T et y_{N-T}).

Elle signifie que le coût marginal pour produire un produit quelconque diminue avec une augmentation de production d'un autre produit. La complémentarité de coût de production est une caractéristique de la production jointe.

Un autre indicateur de la complémentarité de coût de production est la convexité transradiale des coûts. Dans ce cas, quand on a deux produits, les courbes des iso-coûts sont concaves à l'origine (voir Baumol, Panzar, Willig, 1982, chap. 4).

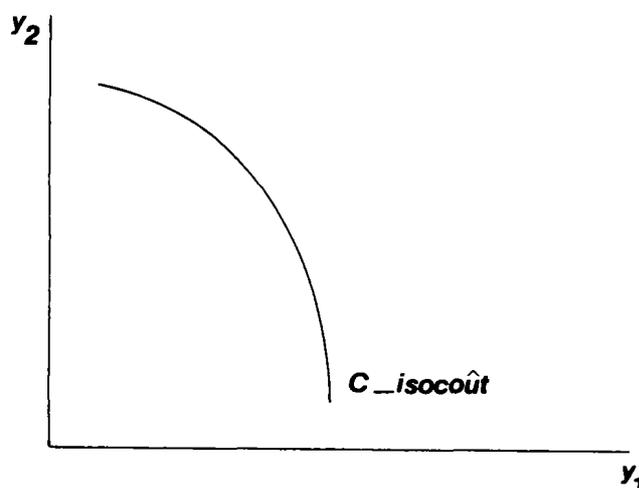


Figure 5 : Concavité de la courbe d'iso-coût : un indicateur de la complémentarité de coût de production.

Le degré d'économie d'envergure, tel qu'il résulte de sa définition, est plus difficilement mesurable par la fonction de coût par rapport au degré d'économie d'échelle. Il implique d'une part une expression désagrégée des produits de chaque entreprise (ayant des activités multiproduits) et d'autre part des formes de fonction complexes (en introduisant par ex. des termes de second ordre).

Cependant les économies d'envergure sont potentiellement présentes dans les industries de transport, qui sont les industries multiproduits et la difficulté de leur estimation à partir de la fonction de coût, peut introduire des biais dans l'interprétation des résultats.

Le biais classique dans ce cas, concerne l'interprétation des économies d'échelle. En effet, il est alors difficile de distinguer, si ces dernières sont dues à une augmentation du niveau de production, ou à une combinaison de différentes activités de l'entreprise.

Ainsi, l'intuition économique, telle qu'elle découle de la connaissance de l'industrie considérée, doit être présente à l'esprit, lors de l'interprétation des résultats économétriques.

Si le but principal des analyses économétriques des coûts est la détermination des économies d'échelle et des économies dues à la multiproduction (ou les déséconomies), des informations supplémentaires concernant la structure de l'industrie peuvent être aussi observées, notamment lorsque l'on introduit les prix des facteurs. Il s'agit des élasticités de substitution entre les facteurs, des facteurs et des produits, de la séparabilité et de l'homothétie (cf. chap. I). Le nombre des informations qu'on peut observer, dépend aussi de la forme de la fonction utilisée, et ce sont les formes flexibles qui permettent d'avoir les renseignements les plus complets.

Une présentation des principaux résultats des analyses économétriques des coûts suit, qui permettra de voir l'intérêt des applications déjà réalisées dans le domaine des transports.

2.4.2. Fonctions de coût en transport : Méthodes et résultats

L'analyse méthodologique des fonctions de coût en transport routier de marchandises, reprend les principaux articles classifiés auparavant selon leur contribution à la spécification des produits et des prix des facteurs, et met l'accent sur les points suivants :

- la forme de la fonction de coût et les hypothèses économiques inhérentes ;
- les données statistiques et les méthodes économétriques appliquées ;
- les résultats et leur interprétation économique.

Le critère retenu pour la spécification des fonctions de coût est la spécification du produit, car c'est le facteur déterminant la méthodologie choisie et les résultats obtenus.

2.4.2.1. Fonctions de coût hédoniques et fonctions de coût monoproduits

Nous allons présenter les principaux modèles des fonctions de coût hédoniques, parus dans la littérature et portant sur le transport routier de marchandises et faire une comparaison avec des fonctions de coût monoproduits.

Fonction de coût hédonique pour le transport routier de marchandises générales aux Etats-Unis (Spady, Friedlander, 1978).

Il est supposé que la fonction de coût total est donnée par :

$$C = C[\psi(y, q), w] \quad (1)$$

$$\text{où : } \psi(y, q) = y \cdot \phi(q) \quad (2)$$

qui s'écrit :

$$\begin{aligned} \ln \psi(y, q) &= \ln y + \ln \phi(q) \quad \text{ou} \\ \ln \psi(y, q) &= \ln y + \sum_h a_h (\ln q_h - \ln \bar{q}_h) \\ &\quad + 1/2 \sum_h \sum_{\ell} b_{h\ell} (\ln q_h - \ln \bar{q}_h) (\ln q_{\ell} - \ln \bar{q}_{\ell}) \end{aligned} \quad (3)$$

$$\begin{aligned} \ln C(\psi, w) &= a_0 + a_{\psi} (\ln \psi - \ln \bar{\psi}) + \sum_s \beta_s (\ln w_s - \ln \bar{w}_s) \\ &\quad + 1/2 \sum_i \sum_j A_{\psi\psi} (\ln \psi - \ln \bar{\psi})^2 \\ &\quad + \sum_s \sum_t B_{st} (\ln w_s - \ln \bar{w}_s) (\ln w_t - \ln \bar{w}_t) \\ &\quad + \sum_i \sum_s C_{\psi s} (\ln \psi - \ln \bar{\psi}) (\ln w_s - \ln \bar{w}_s) \end{aligned} \quad (4)$$

C = coût total

Y = tonnes-miles

q = le vecteur des attributs qualitatifs (variables «hédoniques») avec :

q₁ = charge moyenne de la cargaison (tonnes/cargaison)

q₂ = distance moyenne du trajet (miles)

q₃ = 1 + pourcentage de tonnes correspondant au transport des lots (24)

q₄ = assurance (dépenses en assurance/tonnes-miles)

q₅ = charge moyenne (tonnes/véhicule)

w = le vecteur des prix des facteurs avec :

w₁ = prix du travail (dépenses en salaires/nombre de salariés)

w₂ = prix du carburant (P_r · φ(q₂, q₅, q₃))

w₃ = prix du capital (dépenses en capital/nombre de véhicules)

w₄ = prix de location (P_r · φ(q₁, q₂, q₃, q₅, pourcentage de location avec chauffeur en miles))

(24) Le mixage entre le transport des lots et le transport à charges entières est exprimé ainsi puisque la forme est translog. Ainsi si le transport des lots pour une entreprise est égal à zéro, q₃ = ln 1 = 0.

La forme de la fonction présentée par (1) suppose que les variations des attributs qualitatifs q influencent le produit ψ , donc les coûts, de façon indépendante par rapport aux prix relatifs des facteurs (il s'agit d'une fonction de coût «quality-separable»). La technologie impliquée par une telle spécification signifie que les combinaisons des prix des facteurs produisent le produit abstrait ψ , lequel peut être divisé à n'importe quelle combinaison (y, q_1, \dots, q_n) . Cette spécification implique la restriction suivante sur la technologie : la combinaison des facteurs qui minimisent le coût est indépendante de la composition du produit. Par exemple, le prix du carburant n'influence pas les combinaisons de la production des différentes tonnes-miles et charges moyennes de la cargaison, qui peuvent se produire à coût égal, pour les autres attributs qualitatifs constants.

Comme il est indiqué auparavant, c'est la valeur de ψ qui sert de mesure de produit dans la fonction de coût. La fonction ψ , donnée par (2), est calculée par la quantité physique y du produit mesuré en tonnes-miles et le vecteur des attributs qualitatifs q , pour chaque entreprise.

Il est supposé que $\psi(\cdot)$ est homogène de degré un par rapport à la quantité physique y . Cela implique que doubler les tonnes-miles pour une qualité donnée, double la mesure de ψ .

Une forme translog est utilisée pour ψ , (l'équation (3)), qui est une approximation de la vraie fonction avec un développement Taylor de second ordre autour de la moyenne, il n'y a pas d'autre restriction concernant la fonction $\psi(\cdot)$.

Une équation de plus est estimée, la distribution des facteurs, qui a la forme suivante :

$$w_s x_s / C = \beta_s + \sum_t B_{st} (\ln w_t - \ln \bar{w}_t) + \sum_i C_{is} (\ln \psi_i - \ln \bar{\psi}_i) \quad (5)$$

L'équation (5) est obtenue à partir de (4) en appliquant le lemme de Shephard, selon lequel : $\partial C / \partial w_s = X_s$ qui donne la demande du facteur S . Ensuite la distribution du facteur est calculée comme suit :

$$\frac{\partial \ln C}{\partial \ln w_s} = \frac{\partial C}{\partial w_s} \cdot \frac{w_s}{C} = \frac{X_s \cdot w_s}{C} = \text{l'équation (5)}.$$

Pour résoudre le système des (3), (4), (5), les contraintes suivantes sont posées, afin d'assurer l'homogénéité linéaire de la Fonction des coûts aux prix des facteurs, selon la définition :

$$\sum_s \beta_s = 1 \quad , \quad \sum_s B_{st} = 0 \quad , \quad \sum_s C_{\psi_s} = 0$$

ainsi que les contraintes de symétrie :

$$B_{st} = B_{ts} \quad , \quad A_{ij} = A_{ji} \quad .$$

D'autres restrictions concernant la structure de technologie ne sont pas posées, ainsi la fonction de coût donnée par (4) est une forme flexible (développement de Taylor de second ordre autour de la moyenne). Des hypothèses concernant les propriétés économiques de la technologie décrite, peuvent être vérifiées. Ainsi, on peut tester si la technologie peut se représenter par une fonction de coût plus simple (cf. chapitre I, 1.7.).

L'estimation économétrique est effectuée avec 168 entreprises de l'Est des Etats-Unis effectuant du transport de marchandises générales, avec des observations annuelles (année 1972). Il s'agit donc d'une fonction cross-section.

La méthode économétrique utilisée correspond à la procédure «Full Information Maximum Likelihood» (FIML). Cette méthode permet d'estimer les coefficients de toutes les équations simultanément, en utilisant toutes les informations du modèle.

Les résultats sont les suivants (25) :

- Les rendements d'échelle relatifs au produit composé ψ , au point d'approximation, sont décroissants (coef. $a_{\psi} = 1,036 > 1 \Rightarrow S < 1$). C'est-à-dire les coûts augmentent constamment mais légèrement quand le niveau du produit composé augmente.
- Les coefficients des termes de second ordre sont en général significatifs, ce qui ne permet pas la réduction à une fonction Cobb-Douglas.
- Les hypothèses d'homothéticité et de rendements d'échelles constants (voire l'homogénéité linéaire de coût quant au produit) sont rejetées (26).

(25) Les résultats en chiffre sont présentés dans l'Annexe 4.

(26) Pour cette fonction de coût l'homogénéité linéaire par rapport au produit implique que $a_{\psi} = 1$, $A_{\psi\psi} = 0$ (voir a_i et A_{ij} dans le cas d'un seul produit) et $C_{\psi_s} = 0$ $S = 1, 2, 3, 4$. Dans ce cas, le coût unitaire et la distribution des facteurs sont indépendants du niveau de produit.

La non-homothéticité de la technologie implique que si l'échelle de l'opération augmente, les facteurs n'augmentent pas proportionnellement ; leur distribution dépend de la taille de l'entreprise (les grandes entreprises dépensent moins de carburant et de capital et plus en travail et en location que les petites entreprises).

- Les attributs qualitatifs de la production et notamment la distance moyenne du trajet, la charge moyenne, le pourcentage de transports des lots et les assurances (indiquant la valeur des marchandises) influencent le produit composé ψ , donc les coûts, contrairement à la taille moyenne de la cargaison qui ne l'influence pas (coefficient non significatif). Les coefficients sont négatifs pour la charge moyenne et pour la distance moyenne du trajet et indiquent que les tonnes-miles caractérisées par des charges importantes et de longs trajets sont plus faciles à produire que les tonnes-miles caractérisées par de plus petites charges et longueurs de trajet. Les coefficients positifs du pourcentage de transport des lots et des assurances montrent que les tonnes-miles caractérisées par un large pourcentage de transport des lots ou des marchandises de grande valeur, sont plus difficiles à produire que les autres. Ainsi les coefficients de l'équation (3), estimés simultanément avec (4), (5) et les contraintes sont en général significatifs (27).

On se rend particulièrement compte de l'importance des attributs qualitatifs dans la spécification du produit, **en comparant avec les résultats que donne une fonction de coût monoproduit.**

Dans ce cas, l'équation (2) : $\psi(y, q) = y \cdot \phi(q)$ est transformée en $\psi = y$ avec $\phi(q) = 1$, où y : les tonnes-miles produites par la firme.

En utilisant les mêmes données, la même méthode économétrique et la même forme de la fonction de coût, que dans la procédure hédonique, les mêmes auteurs trouvent le résultat suivant :

Les rendements d'échelle relatifs au produit y sont croissants ($a = 0,76 < 1 \Rightarrow S > 1$).

(27) Cependant les coefficients d'interaction (correspondant aux variables q q) de la fonction (.) ne sont pas significatifs, probablement à cause d'une mauvaise approximation due au grand écart par rapport à la moyenne, qui est le point d'approximation du développement de Taylor. Par ailleurs, les élasticités hédoniques ont le même signe avec le point de l'approximation pour divers points.

Ainsi, la spécification hédonique de la fonction de coût indique la présence des économies d'échelle légèrement décroissantes, tandis que la spécification monoproduit indique la présence d'économies d'échelle.

Pour mieux expliquer cette contradiction, les auteurs procèdent au dessin des courbes du coût moyen pour les deux équations des coûts, en supposant les prix des facteurs constants (28).

Comme la figure suivante le montre (29), la spécification monoproduit indique que les rendements d'échelle sont croissants jusqu'à 100×10^6 tonne-miles et ensuite demeurent constants. Par contre, la fonction de coût hédonique montre que les coûts augmentent (un peu) à travers l'augmentation de l'output ψ (produit composé).

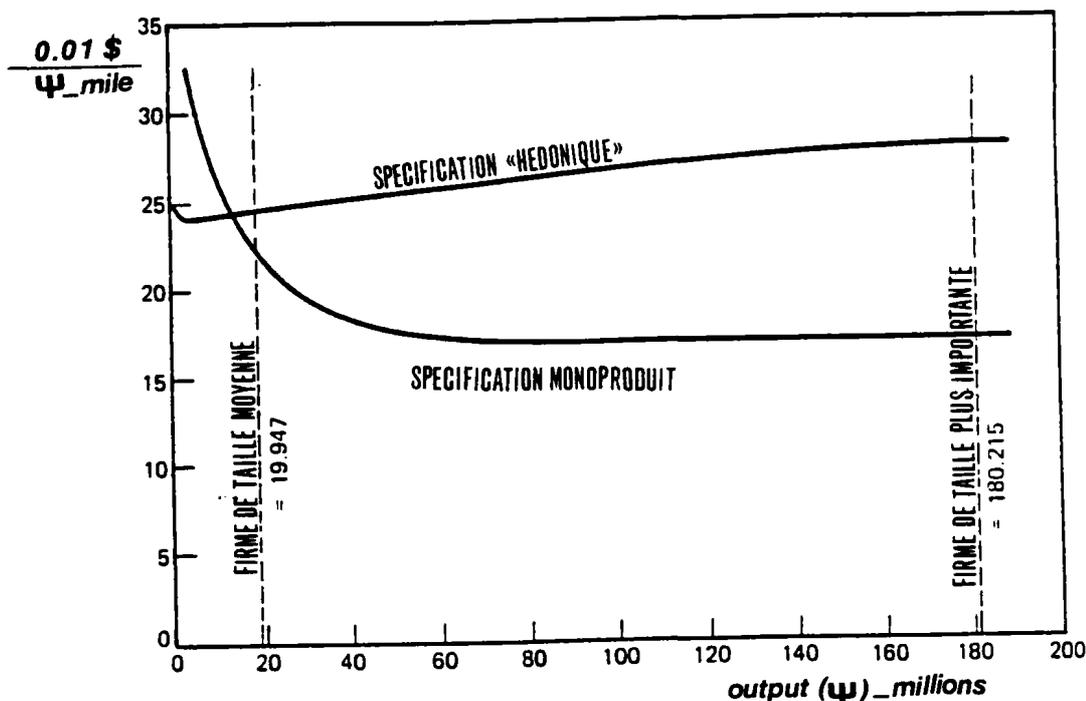


Figure 6 : Courbes de coût moyen pour le transport routier de marchandises générales aux Etats-Unis.

- (28) Cette supposition est indispensable, puisque comme la technologie est non-homothétique, une augmentation aux facteurs ne provoque pas une augmentation proportionnelle au produit.
- (29) Les courbes du coût moyen pour chaque fonction de coût sont tracées à partir des paramètres a_ψ et $A_{\psi\psi}$.

Ces différences s'expliquent par le fait que les tonnes-miles produites par différentes firmes ne sont pas équivalentes ; les plus grandes entreprises opèrent sur des trajets plus longs, avec des charges moyennes plus importantes, grâce aux autorisations réglementaires qu'elles possèdent. Ainsi, les tonnes-miles produites par de grandes entreprises coûtent moins cher que les mêmes tonnes-miles produites par de plus petites. Par contre, en incluant les caractéristiques d'opérations dans la fonction de coût, les économies d'échelle disparaissent. Cela signifie que si les petites entreprises pouvaient opérer avec les mêmes charges que les grandes, et aux mêmes distances que les grandes, elles auraient les mêmes coûts de production.

Ce phénomène explique selon les auteurs, pourquoi les entreprises fusionnent avant le changement de la réglementation aux Etat-Unis. Les restrictions posées sur les trajets et les marchandises transportées, font que les entreprises sont incitées à avoir de nouvelles autorisations, le plus possible, pour opérer efficacement. Les économies d'échelle qu'elles ont, sont donc plutôt des économies dues à la densité du trafic et à l'utilisation de la flotte.

Ainsi, l'introduction des attributs qualitatifs dans la fonction de coût permet de mieux saisir les paramètres qui influencent les coûts et de corriger les biais dans la mesure des coûts (les R^2 sont meilleurs dans la spécification hédonique).

Cette présentation du processus de modélisation d'une fonction de coût hédonique, telle qu'elle a été réalisée par Spady, Friedlander (1978) pose certaines questions d'ordre méthodologique, concernant les points suivants :

a) L'introduction d'un produit composite ψ dans la fonction de coût sous la forme $\psi = y \cdot \phi(q)$, avec y la quantité physique du produit et q le vecteur des attributs qualitatifs est assez restrictive.

Il est supposé que le produit transport est un « paquet » des tonnes-miles et le contenu du « paquet » est une fonction des caractéristiques de tonnes-miles, telles que la distance du trajet, la charge moyenne, etc. Cependant la relation qui

lie les attributs qualitatifs entre eux et avec les tonnes-miles n'est pas connue. Ainsi, il paraît plus convenable d'introduire les attributs qualitatifs directement dans la fonction de coût ; c'est-à-dire de spécifier une fonction hédonique $C(y, q, w)$ au lieu de $C(\psi, w)$. L'avantage de la fonction ayant la forme $C(y, q, w)$ est qu'elle permet de tester comment les attributs qualitatifs influencent les coûts, ce qui n'est pas vraiment possible à partir de la fonction utilisée.

- b) La fonction de coût étant représentée par une approximation de la vraie fonction avec un développement de Taylor de second ordre autour de la moyenne, montre les propriétés économiques au point de l'approximation. Le problème est de savoir si ces propriétés peuvent être des propriétés globales de l'industrie.

De même les propriétés économiques découlant de la définition de la fonction de coût (concavité, homogénéité linéaire au prix des facteurs) doivent être satisfaites pour tous les points et pas seulement et non seulement pour le point de l'approximation, pour que l'approximation soit une représentation exacte de la technologie. Une approximation est donc bonne si les conditions essentielles relatives à la définition de coût et les propriétés économiques issues de l'analyse économétrique, sont valables pour la majorité des points de l'échantillon.

Ces considérations sont prises en compte dans la recherche ultérieure de Friedlander, Spady (1981), qui définissent une fonction de coût ayant la forme générale :

$$C(y, q, w) . \tag{7}$$

La forme de la fonction utilisée est analogue à la précédente, c'est-à-dire un développement de Taylor de second ordre autour de la moyenne. Elle est aussi une forme flexible puisqu'elle n'impose pas de restrictions à ces paramètres autres que celles qui découlent de la définition de la fonction de coût (homogénéité linéaire au prix des facteurs w).

Elle a la forme générale suivante :

$$\begin{aligned} \ln C(y,q,w) = & a_0 + \sum_i a_i (\ln w_i - \ln \bar{w}_i) + \sum_j B_j (\ln q_j - \ln \bar{q}_j) \\ & + \gamma (\ln y - \ln \bar{y}) + 1/2 \sum_{i\ell} A_{i\ell} (\ln w_i - \ln \bar{w}_i) (\ln w_\ell - \ln \bar{w}_\ell) \\ & + \sum_i \sum_j B_{ij} (\ln w_i - \ln \bar{w}_i) (\ln q_j - \ln \bar{q}_j) \\ & + \sum_i C_i (\ln w_i - \ln \bar{w}_i) (\ln y - \ln \bar{y}) \\ & + 1/2 \sum_{ij} D_{ij} (\ln q_j - \ln \bar{q}_j) (\ln q_m - \ln \bar{q}_m) \\ & + \sum_j E_j (\ln q_j - \ln \bar{q}_j) (\ln y - \ln \bar{y}) \\ & + 1/2 F (\ln y - \ln \bar{y})^2. \end{aligned}$$

Sous les contraintes : $\sum_i a_i = 1$, $\sum_{i\ell} A_{i\ell} = 0$, $\sum_i B_{ij} = 0$, $\sum_i C_i = 0$ et l'équation issue du lemme de Shephard :

$$\begin{aligned} (\partial \ln C / \partial \ln w_i) = & a_i + \sum_{i\ell} A_{i\ell} (\ln w_i - \ln \bar{w}_i) + \sum_j B_{ij} (\ln q_j - \ln \bar{q}_j) \\ & + C_i (\ln y - \ln \bar{y}) + \varepsilon_i \end{aligned}$$

avec : y = tonnes-miles

w = prix des facteurs travail, carburant, capital, location : (w_1, w_2, w_3, w_4)

t = attributs qualitatifs de la production : charge moyenne par véhicule, longueur moyenne du trajet, assurances : (t_1, t_2, t_3) .

La procédure de modélisation est aussi analogue, cependant une analyse plus complète est effectuée en distinguant le cas de transport routier de marchandises spécialisées et celui de marchandises générales, en appliquant des fonctions de coût distinctes. De plus les hétérogénéités régionales sont prises en compte, avec des estimations des coefficients différents pour deux zones géographiques aux Etats-Unis (région Sud-Ouest et le reste dit « Officiel »).

Les rendements d'échelle sont légèrement décroissants (1,08) pour le transport de marchandises générales, pour les deux zones géographiques. Ainsi, ce résultat est le même qu'à l'analyse précédente de la fonction de coût hédonique avec le produit composé (30).

Les rendements d'échelle du transport de marchandises spécialisées sont croissants (0,8 à 0,9) pour les deux régions considérées (31).

Ce résultat est jugé surprenant par les auteurs, vu l'opération du transport à charges entières réalisée par ces entreprises, qui ne demande pas des dépenses élevées en capital, ni une utilisation élevée des terminaux. Ainsi, ces économies peuvent être interprétées difficilement comme résultantes de la technologie de ce segment de l'industrie, mais plutôt des pratiques imposées par la réglementation. En effet, ces transporteurs ont des autorisations d'opérations très restrictives par rapport aux produits transportés. Ainsi, les grandes firmes, qui ont l'avantage de détenir un grand nombre d'autorisations peuvent réduire leurs coûts.

Par ailleurs, les paramètres du modèle correspondant aux attributs qualitatifs sont tous significatifs, sans différenciation sensible entre les régions.

Plus précisément les résultats indiquent que les paramètres correspondant à la charge moyenne et à la longueur moyenne du trajet sont négatifs. Ainsi les transporteurs ont des économies de capacité et des économies dues à la distance. Le coefficient correspondant aux assurances n'est pas très significatif, puisqu'en effet l'assurance n'est pas une bonne approximation de la valeur du produit transporté.

(30) Cependant une division est faite pour le transport de marchandises générales concernant le transport régional et interrégional. Les résultats présentés concernent les rendements d'échelle du transport régional ; pour le transport interrégional, les rendements d'échelle sont croissants.

(31) Les résultats économétriques chiffrés portant sur le transport de marchandises spécialisées sont présentés dans l'Annexe 5.

Les coefficients des variables $w_i q_j$ (32) sont en général significatifs, ce qui indique que la technologie n'est pas séparable des caractéristiques de l'opération, ni des prix des facteurs, et justifie la prise en compte de la fonction de coût plus générale $C(y, q, w)$.

Les coefficients des variables $w_i y$ sont en général significatifs, ce qui indique que la production est non-homothétique et non-séparable. En effet, l'utilisation des facteurs varie avec les niveaux de production.

Les coefficients des variables $q_i y$ et $q_i q_j$ sont en général significatifs, ce qui prouve que les attributs qualitatifs influencent le niveau de production et les coûts, et devraient s'introduire dans la fonction de coût.

Ainsi, l'élasticité du coût quant au produit, ne varie pas seulement selon le niveau de production, mais aussi selon les prix des facteurs et les caractéristiques de l'opération (attributs qualitatifs).

Donc, il est difficile de généraliser les résultats concernant les élasticités quant au produit, sauf si on considère que les autres caractéristiques (prix des facteurs, attributs qualitatifs) demeurent constantes.

Enfin, les élasticités concernant les prix des facteurs sont calculées dans cet ouvrage, les élasticités de substitution entre les facteurs et les élasticités « own-price » à partir des paramètres du modèles (33).

Parmi ces derniers résultats, il est intéressant de signaler que l'élasticité de substitution entre la location et le capital est élevée, ainsi que celle de la location et le carburant. Cela s'explique par le fait que les transporteurs ont tendance à substituer à la location leur propre capital. Le capital et le carburant sont complémentaires, comme il est évident.

(32) En réalité il s'agit de $(\ln w_i - \ln \bar{w}_i)$ $(\ln q_j - \ln \bar{q}_j)$, selon le modèle utilisé avec w_i le prix du facteur i et q_j l'attribut qualitatif j , $\forall i, \forall j$.

(33) Toutes les variables introduites dans la fonction de coût, sont mesurées par rapport à la différence de la variable observée et la moyenne ; toutes les élasticités sont donc calculées facilement au point de l'approximation.

Ainsi, l'utilisation des fonctions de coût hédoniques contribue à une sensible amélioration méthodologique portant sur l'analyse des caractéristiques économiques d'une industrie, notamment par rapport à une fonction monoproduit.

Cependant ces travaux n'ont pas mesuré les économies (ou déséconomies) d'envergure, potentiellement présentes dans une industrie multiproduit.

Les fonctions de coût suivantes mesurent ce type d'économie pour le transport routier de marchandises.

2.4.2.2. Fonctions de coût multiproduits

Les fonctions de coût multiproduits, qui mesurent les économies d'envergure directement par l'analyse économétrique des coûts, sont rares dans la littérature. Nous allons présenter celles qui concernent le transport routier de marchandises.

Comme nous l'avons vu (cf. 2.2.4. : spécification du produit dans des fonctions de coût multiproduits), la fonction qui se rapproche le plus de la fonction hédonique est celle qu'utilise Harmatuck (1981).

Il s'agit, comme dans le cas hédonique, d'une forme flexible dont l'expression est la suivante (forme translog multiproduit) (34) :

$$\begin{aligned} \ln C(y, w) = & a_0 + \sum_{i=1}^m a_i \ln Y_i + 1/2 \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m \beta_{ij} \ln Y_i \ln Y_j + \\ & + \sum_{i=1}^n \gamma_i \ln w_i + 1/2 \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \delta_{ij} \ln w_i \ln w_j + \\ & + \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \varepsilon_{ij} \ln Y_i \ln w_j \end{aligned} \quad (8)$$

avec les restrictions suivantes sur les paramètres :

(33) Toutes les variables sont estimées par rapport à leur déviation par la moyenne.

Ainsi : $\ln Y_i = \ln y_i - \ln \bar{y} = \ln(y_i / \bar{y})$, $\ln W_i = \ln w_i - \ln \bar{w} = \ln(w_i / \bar{w})$.

$$\sum \gamma_i = 1 \quad , \quad \sum \delta_{ij} = 0 \quad , \quad \sum \varepsilon_{ij} = 0 \quad \text{pour l'homogénéité linéaire}$$

quant aux prix des facteurs w (9)

et $\beta_{ij} = \beta_{ji}$, $\delta_{ij} = \delta_{ji}$ pour la symétrie.

Une meilleure estimation des paramètres est obtenue, en utilisant le lemme de Shephard, qui implique que les entreprises minimisent leurs coûts. Ainsi, comme dans la procédure suivante, la distribution des facteurs est donnée par :

$$S_i = \frac{\partial \ln C(y, w)}{\partial \ln w_i} = \gamma_i + \sum_{j=1}^n \delta_{ij} \ln w_j + \sum_{i=1}^m \varepsilon_{ij} \ln Y_i \quad (10)$$

Par ailleurs, la transformation BOX - COX pour les produits permet le calcul dans le cas où $Y_i = 0$.

$$\text{Cette transformation est } Y_i^{(\lambda_i)} = (Y_i^{\lambda_i} - 1) / \lambda_i \quad \lambda_i \neq 0. \quad (11)$$

Les variables explicatives sont :

y_1 = nombre de cargaisons concernant le transport à charges entières (TL)

y_2 = charge moyenne de la cargaison concernant le transport à charges entières (TL)

y_3 = nombre de cargaisons concernant le transport des lots (LTL)

y_4 = charge moyenne de la cargaison concernant le transport des lots (LTL)

y_5 = distance moyenne du trajet

w_1 = prix unitaire des véhicules-miles (correspondant à la distance du voyage)

w_2 = prix unitaire des tonnes (correspondant à la manutention)

w_3 = prix unitaire des tonnes du transport des lots (correspondant au groupage)

w_4 = prix unitaire des cargaisons (correspondant aux frais fixes).

La définition des variables concernant le produit et les prix des facteurs est présentée antérieurement (chap. 2.3.2. et 2.2.4.).

Les données statistiques sont des données individuelles par entreprise de l'année 1977, concernant le transport routier de marchandises générales (100 observations) (Fonction «cross-section»). La méthode économétrique appliquée est celle du maximum de vraisemblance (maximum likelihood).

On constate donc que la forme de la fonction et la méthode économétrique d'estimation des paramètres sont les mêmes que dans le cas d'une fonction hédonique.

Cependant, l'expression d'un mixage de production effectuée par chaque entreprise, en distinguant le transport des lots et le transport par charges entières, permet le calcul des économies d'envergure.

Les résultats montrent que les rendements d'échelle sont constants pour la firme opérant avec les valeurs moyennes (35), avec des économies d'échelle significatives pour les plus petites firmes et des déséconomies pour les plus grandes.

En ce qui concerne les économies d'envergure, dans la production simultanée pour une firme de deux types de transport (des lots et par charges entières), elles sont calculées comme suit :

L'existence des économies d'envergure est consistante avec les iso-coûts dans le plan défini par y_1 et y_3 , concaves à l'origine (36).

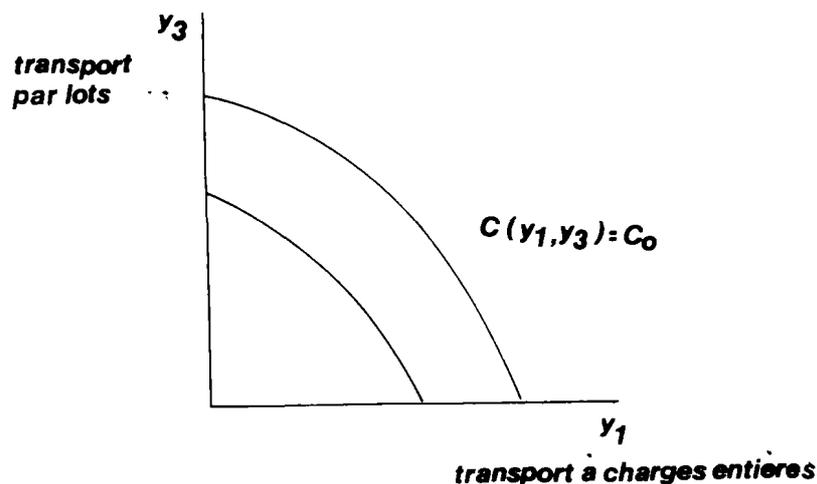


Figure 7 : Courbes d'iso-coût relatives à la production de deux types de transport.

(35) Les valeurs moyennes des variables explicatives sont :

$$\bar{y}_1 = 52\,640, \quad \bar{y}_3 = 1\,330\,250, \quad \bar{y}_2 = 15 \text{ tonnes}, \quad \bar{y}_4 = 0,376 \text{ tonne et } \bar{y}_5 = 494 \text{ miles.}$$

(36) Voir Baumol, Panzar, Willig (1982).

Sur une courbe d'iso-coût $dC = \frac{\partial C}{\partial y_1} dy_1 + \frac{\partial C}{\partial y_3} dy_3 = 0$

$$\frac{dy_1}{dy_3} = - \frac{(\partial C / \partial y_3)}{(\partial C / \partial y_1)}$$

Si $\frac{d^2 y_1}{d^2 y_3} < 0$, il y a concavité, donc économies d'envergure.

Au contraire si $\frac{d^2 y_1}{d^2 y_3} > 0$, on obtient des économies de spécialisation.

Harmatuck obtient les résultats suivants :

Pour les firmes d'activité réduite, que ce soit en transport par lots ou à charges entières, on trouve des économies de spécialisation.

Pour les firmes de taille importante spécialisées, on obtient des économies d'envergure, particulièrement fortes si elles sont spécialisées dans le transport par lots, mais également lorsqu'elles sont spécialisées dans le transport à charges entières. Ces entreprises auraient donc intérêt, du point de vue des coûts, à se diversifier.

Enfin, pour les grandes firmes déjà diversifiées, avec une activité importante et à peu près également répartie entre les deux types de transport (transport par lots et à charges entières) la dérivée $d^2 y_1 / d^2 y_3$ est proche de zéro (ni économies d'envergure, ni économies de spécialisation).

La forme des iso-coûts serait donc à peu près celle-ci :

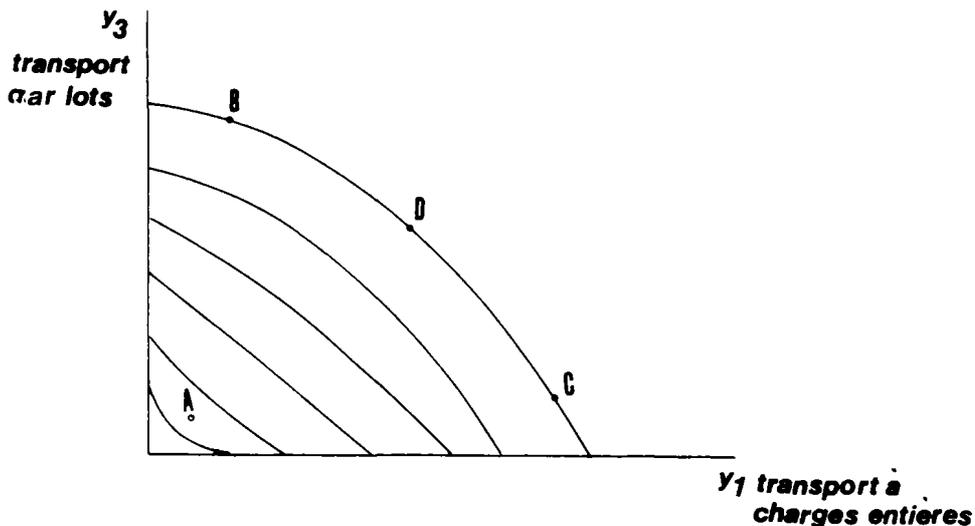


Figure 8 : Courbes d'iso-coûts pour la production du transport par lots et du transport par charges entières.

La firme A peut donc réaliser des économies de spécialisation. Les firmes B et C peuvent bénéficier d'économies d'envergure en se diversifiant. La firme D se trouve déjà placée à un point de répartition optimal des produits et n'a plus d'économies d'envergure à réaliser.

Si on compare cette fonction de coût réalisée par Harmatuck avec les fonctions hédoniques précédentes, il y a une amélioration méthodologique due à la mesure directe des économies d'envergure par l'analyse économétrique des coûts. Ainsi, même la mesure des économies d'échelle est plus significative, dans le sens que ces dernières, sont distinguées des économies dues à la multiproduction ou à la meilleure utilisation de la flotte dans l'espace et dans le temps.

Par ailleurs, la procédure concernant la méthode économétrique et la forme de la fonction est la même, avec tous les avantages qu'implique l'utilisation des formes flexibles, concernant la vérification des hypothèses sur les caractéristiques économiques de l'industrie et les conclusions sont les mêmes.

Par contre, la différence dans la mesure des prix des facteurs n'apporte pas un éclairage significatif sur cette question.

La fonction de coût de S.R. Jara-Diaz (1988) présente des différences méthodologiques importantes avec les modèles précédents, puisqu'elle introduit une désagrégation spatiale de la mesure des produits (voir chap. 2.2.4.) pour le transport routier de marchandises au Chili. Néanmoins, la fonction de coût utilisée est aussi une forme flexible et a l'expression suivante :

$$\begin{aligned} \ln C = & a_0 + \sum_{i=1}^4 a_i \ln \frac{y_i}{y_0} + \sum_{i=1}^4 \sum_{j \geq 1}^4 a_{ij} \ln \frac{y_i}{y_0} \ln \frac{y_j}{y_0} + \sum_{i=1}^2 b_i \ln \frac{w_i}{w_0} + \\ & + \sum_{i=1}^4 \sum_{j=1}^2 d_{ij} \ln \frac{y_i}{y_0} \ln \frac{w_j}{w_0} + \varepsilon \end{aligned} \quad (12)$$

L'application du lemme de Shephard pour les prix des facteurs donne la distribution de deux facteurs introduits dans la fonction de coût (carburant et lubrifiant) :

$$S_F = b_1 + \sum_{i=1}^4 d_{1i} \ln \frac{y_i}{y_i^0} + \mu$$

(13)

$$S_L = b_2 + \sum_{i=1}^4 d_{2i} \ln \frac{y_i}{y_i^0} + \theta$$

avec :

Y : le vecteur des produits (Y_1, Y_2, Y_3, Y_4) avec les composantes exprimées en tonnes ou en tonnes-kilomètres (2 régressions sont réalisées) indiquant le flux transporté entre la capitale et 4 zones géographiques ;

w : le vecteur des prix des facteurs (W_F, W_L) correspondant au carburant et au lubrifiant (qui sont les seuls facteurs dont les prix varient pour l'échantillon) ;

C : le coût d'opération (coût total hors coûts fixes) ;

Y_i^0, W_i^0 : le point d'approximation, qui est l'observation avec la moindre déviation par rapport à la moyenne de l'échantillon.

Les données statistiques concernent celles d'une entreprise de transport routier de marchandises, avec des observations mensuelles dans la période de 24 mois. Il ne s'agit donc pas d'une fonction «cross-section» mais d'une fonction dans une série de temps.

Les résultats montrent que la régression utilisant l'expression des produits en tonnes-kilomètres est meilleure du point de vue théorique et statistique, par rapport à la régression avec les produits en tonnes, et par rapport à la régression utilisant une expression agrégée des produits en tonnes-kilomètres.

Les rendements d'échelle sont constants. Les coûts marginaux concernant chaque produit (c'est-à-dire le flux vers chaque zone géographique) sont analogues pour tous les produits sauf un, qui est très élevé.

Ce résultat montre, que l'accès aux 3 zones géographiques est similaire, mais l'accès à la quatrième est très difficile (le nord du pays avec des particularités géographiques).

Le degré d'économie d'envergure relatif au sous-ensemble T de la production est calculé selon sa définition par :

$$S_{CT} = \frac{1}{C(y)} [C(y_T) + C(y_{N-T}) - C(y)] .$$

Les résultats concernant les économies d'envergure montrent que la firme a intérêt à desservir simultanément les 3 zones géographiques à partir de la capitale, tandis que les mouvements vers le nord (zone d'accès difficile) serait produits plus efficacement par une firme spécialisée (ou une branche de cette même firme).

Ainsi, l'apport méthodologique de cette démarche consiste en l'introduction des paires d'Origine-Destination, qui sont essentielles à chaque système de transport.

Néanmoins, des améliorations peuvent être introduites sur la mesure des économies d'envergure, qui donnent la possibilité pour la firme d'avoir un flux égal à zéro (ce que la démarche de S.R. Jara-Diaz ne permet pas).

Le tableau suivant résume les principales fonctions de coût appliquées en transport routier de marchandises. Les fonctions de coût développées pour les autres modes de transport sont présentées dans l'Annexe 6.

Tableau 4

FONCTIONS DE COUT EN TRANSPORTS ROUTIERS DE MARCHANDISES

Référence	Forme de la Fonction	Spécification du produit	Elasticité du coût par rapport au produit au point d'approximation (a)	Economies d'envergure
R. Koenker (1977)	Log-linéaire	Agrégé	> 1	-
R. Spady, A. Friedlander (1978)	Translog	Hédonique (M.G.) (b)	> 1	-
R. Spady, A. Friedlander (1978)	Translog	Agrégé (M.G.) (b)	< 1	-
A. Friedlander, R. Spady (1981)	Translog	Hédonique (M.S.) (c)	< 1	-
D. Harmatuck (1981)	Translog	Multiproduction (d) (agrégation spatiale)	= 1	oui
S.R. Jara-Diaz (1988)	Translog	Multiproduction (désagrégation spatiale)	= 1	oui

(a) Il correspond à l'inverse du degré d'économie d'échelle au point de l'approximation. Ainsi, si $S > 1$ rendements d'échelle décroissants.

(b) La fonction de coût développée concerne le transport de marchandises générales, avec du transport des lots (LTL) et à charges entières (TL).

(c) La fonction de coût concerne le transport de marchandises spécialisées, avec des entreprises de transport à charges entières (TL).

(d) Le transport des lots (LTL) et le transport à charges entières (TL) sont considérés des produits différents.

Tableau inspiré par Winston (1985) et complété.

2.4.3. Conclusion sur les modèles de coût

Les modèles économétriques des coûts les plus récents ont été présentés, avec leur contribution méthodologique à la description de la structure de l'industrie de transport routier de marchandises.

Le point commun de ces modèles est l'utilisation de formes fonctionnelles flexibles, qui permettent de ne formuler qu'un minimum des hypothèses concernant les propriétés économiques de l'industrie. Ainsi, un minimum de contraintes sont imposées aux coefficients à estimer et notamment celles qui découlent de la définition de la fonction de coût (par ex. homogénéité linéaire quant aux prix des facteurs).

Les formes flexibles utilisées sont de forme translog, car cela permet l'obtention directe des élasticités de coût pour le point d'approximation, par l'estimation économétrique des coefficients. Comme cette démarche implique qu'une approximation de la vraie fonction de coût est estimée à travers le développement Taylor de second ordre autour d'un point, les résultats concernant les élasticités ne peuvent se généraliser pour l'ensemble des observations qu'avec prudence (et après calcul de ces élasticités pour différentes observations distinctes du point d'approximation, qui est en général la moyenne de l'échantillon).

En ce qui concerne les résultats, une comparaison directe entre les coefficients est exclue, car les échantillons et les variables explicatives divergent d'un modèle à l'autre. Cependant on peut conclure que les rendements d'échelle sont en général constants dans l'industrie de transport routier de marchandises (le degré d'économies d'échelle est en général proche de l'unité), et que les économies d'envergure dues à la multiproduction sont en général présentes.

Les fonctions hédoniques et les fonctions multiproduits éclairent donc la structure de l'industrie. Signalons que les fonctions de coût multiproduits ont l'avantage de permettre la mesure des économies d'envergure, tandis que les fonctions hédoniques ne le permettent pas, en demandant ainsi plus d'intuition économique dans l'interprétation des résultats.

Ainsi, une désagrégation de la multiproduction effectuée par chaque firme est fructueuse que ce soit en distinguant les différents types de service rendu (transport par lots et transport à charges entières) ou en distinguant les différentes zones géographiques desservies (paires d'origine-destination).

Enfin, si l'apport méthodologique et économique des fonctions de coûts développées en transport paraît évident, il reste encore des points à approfondir concernant la représentation réaliste et efficace du processus de production dans l'industrie considérée.

CONCLUSION

La détermination d'une fonction de coût dans le domaine du transport routier de marchandises revient en définitive essentiellement au choix des produits utilisés dans la fonction, car c'est ce qui détermine la précision de l'estimation économétrique des économies d'échelle et des économies d'envergure. Une spécification des produits efficace doit tenir compte de la nature multiproduit de l'industrie, car le mixage des produits et la technologie impliquée à leur production influence les coûts. Le développement des modèles des coûts en transport routier de marchandises, contribue à un approfondissement des points méthodologiques concernant la modélisation et renforce la considération théorique de la fonction de coût comme un outil puissant dans l'analyse de la structure d'une industrie.

Sous cet aspect, des fonctions de coût pour l'industrie de transport routier de marchandises en France seront développées.

CHAPITRE III

ETUDE DE CAS

FONCTIONS DE COUT AU TRANSPORT PUBLIC ROUTIER DE MARCHANDISES EN FRANCE

INTRODUCTION

Nous allons dans ce chapitre, procéder à l'estimation de fonctions de coût pour le transport public routier de marchandises en France, en s'appuyant donc sur les bases théoriques de l'économie de la production et sur les contributions méthodologiques des travaux empiriques antérieures. Nous utiliserons des données individuelles, par entreprise, relatives à une année donnée.

Nous tenterons de répondre aux questions suivantes :

- a) Les rendements d'échelle sont-ils croissants, décroissants ou constants ?
- b) A partir de quel niveau de production (s'il existe) les rendements d'échelle cessent-ils de croître ?

Quelle est alors la taille optimale de l'entreprise (celle qui correspond au coût moyen minimum) ?

- c) Les coûts sont-ils influencés par certaines caractéristiques de l'opération transport, comme le coefficient de parcours en charge, la longueur moyenne du trajet ?
- d) Existe-t-il une différence significative, du point de vue des rendements d'échelle et de la taille optimale de l'entreprise entre les divers segments de l'industrie du fret routier public ?

Nous présenterons auparavant l'environnement économique et réglementaire de l'industrie du fret routier en France, afin de mieux situer les données statistiques utilisées et, d'une façon générale, les caractéristiques économiques des segments étudiés.

Nous rappellerons également les hypothèses contenues dans notre spécification des fonctions de coût, en ce qui concerne notamment la forme de la fonction et la spécification des variables.

Une première série d'ajustements économétriques seront alors réalisés, à partir des données statistiques disponibles en France, provenant des questionnaires de l'Enquête sur le prix de revient de la DTT. Cependant comme ces données ne permettent pas de rendre compte du caractère multiproduit de l'industrie du fret public, nous avons recherché davantage d'informations.

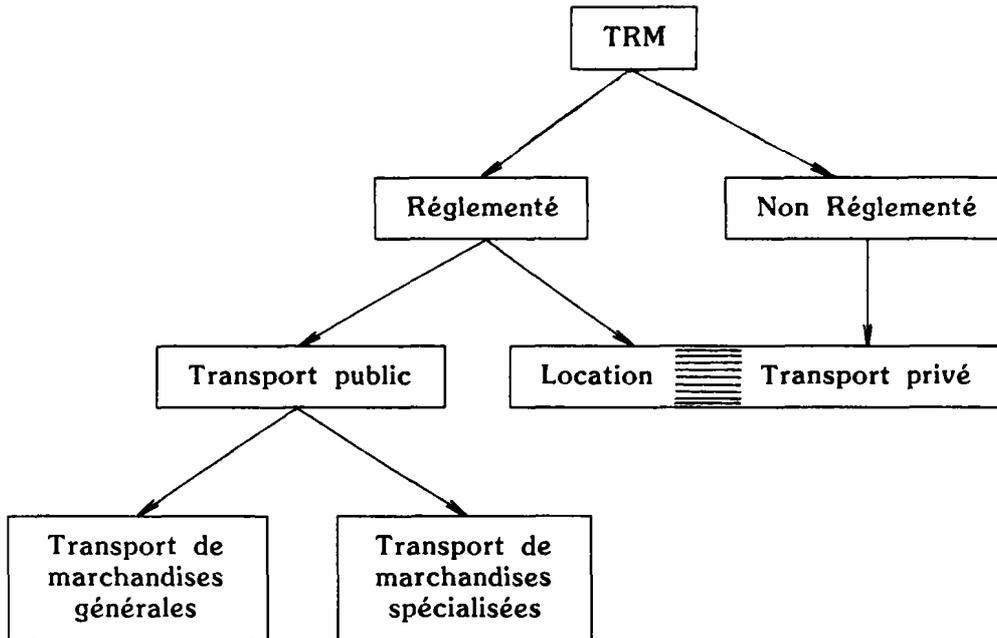
Une enquête spécifique a aussi été lancée auprès des entreprises de transport public routier de marchandises, ayant pour but de compléter et d'enrichir l'analyse économétrique du processus de production à travers les fonctions de coût.

Nous sommes alors amenés, d'une part à introduire plus d'attributs qualitatifs de la production dans les variables explicatives des coûts, et d'autre part à segmenter l'industrie en segments présentant des caractéristiques technologiques de production homogènes.

Nous insisterons enfin, en conclusion, sur l'intérêt méthodologique de cette approche, et sur l'apport des résultats du point de vue économique concernant la structure du fret public routier et les enseignements que l'on peut tirer sur la réglementation appliquée aux différents segments de l'industrie analysés.

3.1. L'ENVIRONNEMENT ECONOMIQUE DE L'INDUSTRIE DU FRET ROUTIER EN FRANCE

La structure de l'industrie de transport routier de marchandises en France, telle qu'elle découle des contraintes réglementaires peut se représenter par le schéma suivant :



Comme le montre ce schéma, l'industrie de transport routier de marchandises est divisée en deux grands segments : l'un soumis à la réglementation économique et l'autre non (1).

La réglementation économique du transport routier de marchandises date depuis longtemps. Ses principes sont les mêmes, mais des modifications diverses ont existé concernant la forme et l'ampleur de son application (2). La réglementation porte en particulier sur les autorisations d'accès à la profession, sur les autorisations d'exploitation des véhicules à zone longue (ou les licences) et sur les prix.

(1) A part la réglementation économique, deux autres volets de la réglementation existent : la réglementation technique et la réglementation sociale, qui ne sont pas analysées dans cette thèse.

(2) Pour une présentation détaillée du contexte de la réglementation économique en transport routier de marchandises en France voir Bernadet, Lasserre (1985) et M. Violland (1985).

Les autorisations d'exploitation des véhicules sont obligatoires pour le transport public et le transport de location, effectué à une distance supérieure à 200 Kms. Ces autorisations sont fixées selon la classe de tonnage autorisée à transporter. Trois classes sont distinguées :

- la classe C (Poids Maximal Autorisé (PMA) < 11 tonnes) ;
- la classe B (PMA < 21 tonnes) ;
- la classe A (PMA ≤ 40 tonnes).

Elles ont été banalisées à partir de 1979 , c'est-à-dire qu'elles s'appliquent à tout véhicule de l'entreprise qui les détient.

Ces autorisations sont distribuées par les pouvoirs publics en nombre contingenté pour le transport public et non contingenté pour le transport de location (de longue durée).

Le transport international est soumis à des autorisations de nature communautaire et/ou bilatérale.

Malgré un certain assouplissement de la réglementation économique apparu ces dernières années, les autorisations d'exploitation ainsi décrites existent toujours. Elles représentent (avec les autorisations d'accès à la profession) la principale réglementation portant sur le contrôle des capacités offertes.

La Tarification Routière Obligatoire (TRO) est une fourchette de prix, fixée par les pouvoirs publics, ayant une amplitude à partir du prix plancher d'environ 13,3 % (3).

Elle est fixée dans le cadre de la coordination rail-route et s'applique au transport public de marchandises générales à longue distance (supérieure à 200 Kms) et à fort tonnage (supérieur à 6 tonnes) (4).

La TRO a été abolie progressivement. Depuis 1987, elle est remplacée par des tarifs de référence, ayant valeur de recommandation et non de contrainte obligatoire. Selon le Comité National Routier les tarifs de référence « conservent le caractère obligatoire de la réglementation ... en adaptant progressivement la tarification à une évolution libérale progressive » (Revue du CNR, Juin 1986).

(3) Bernadet, Lasserre (1985).

(4) Les dérogations à la TRO concernent le transport international, ainsi que le transport des denrées périssables, le déménagement, le groupage et le transport public de marchandises spécialisées (frigorifique et citerne).

Le transport routier de marchandises générales pour compte d'autrui, concernant le fort tonnage et la longue distance, est le segment de transport routier, le plus strictement réglementé. Il représente environ 40 % du trafic (en tonnes-Kms) du transport public total.

Le transport public représente 63,7 % des tonnes-Kms transportées pour tous acheminements par route en 1987. Cette proportion a augmenté de 10,2 % entre 1986 et 1987. Elle est toujours en augmentation depuis.

Le transport pour compte propre, exclu de toute réglementation économique, atteint 36,3 % des tonnes-Kms transportées en 1987. Il concerne en priorité de petits parcours, avec une distance moyenne inférieure à 50 Kms, tandis que le transport pour compte d'autrui a une distance moyenne de plus de 120 Kms.

La répartition du trafic global entre transport public et transport privé est présentée dans le tableau ci-dessous.

TRAFIC POUR COMPTE D'AUTRUI	1980	1982	1983	1984	1985	1986	1987
à moins de 50 Kms	4,5	3,8	4,0	3,8	3,8	3,9	3,9
entre 50-150 Kms	9,4	8,0	7,5	7,2	7,7	7,6	8,3
à plus de 150 Kms	48,3	43,9	42,1	42,0	43,0	46,2	51,5
TOTAL	62,2	55,7	53,6	53,0	54,5	57,7	63,7

TRAFIC POUR COMPTE PROPRE	1980	1982	1983	1984	1985	1986	1987
à moins de 50 Kms	8,9	8,4	8,2	8,5	8,4	7,7	8,5
entre 50-150 Kms	11,2	9,9	9,5	9,8	9,6	9,8	9,7
à plus de 150 Kms	21,6	16,6	15,6	17,1	16,6	17,8	18,1
TOTAL	41,7	34,9	33,3	35,4	34,6	35,3	36,3

*Tableau 5 : Répartition du trafic global routier
entre transport public et transport privé.*

Source : DTT, Note d'Information, n° 106, Janvier 1989.

Signalons que des difficultés statistiques existent pour définir de manière précise le transport pour compte propre. En effet, les transports effectués avec un véhicule loué (avec chauffeur) en exclusivité par un chargeur (par exemple un industriel) sont considérés comme du compte propre.

Dans ce cas, il s'agit de transport de location de longue durée (période minimale d'un an) pour un locataire exclusif, soumis à des licences non contingentées. Il s'agit donc d'un contexte réglementaire plus libéral que celui du transport public, justifié par la nature des besoins des transporteurs pour compte propre. C'est pour cela que la frontière entre le transport de location de longue durée et le transport pour compte propre est difficile à établir. On a aussi constaté (5) un fort développement de l'activité de location qui, à elle seule, pourrait expliquer l'évolution de la part du compte propre, sans qu'il soit possible d'en apporter une preuve statistique. Dans le schéma précédent, nous avons dessiné une aire grise entre ces deux types de transport routier de marchandises.

Signalons toutefois que rien n'interdit que le locataire soit un transporteur public, et les entreprises de transport public ne possédant pas les licences qui leur étaient nécessaires ont largement utilisé la location de longue durée pour tourner la difficulté (6).

En dehors de la location de longue durée, la location «à la demande» existe aussi. Elle correspond à la mise à disposition du véhicule (avec ou sans chauffeur) au locataire pour une période déterminée généralement assez courte, dépendant du temps nécessaire à la réalisation de l'opération. Ce type de transport est soumis à des licences dites «de location successives», présentant les mêmes caractéristiques que celles du transport public, distribuées en nombre contingenté. Précisons, que s'il s'agit d'une location à la demande avec chauffeur, la différence pour le client est faible, entre le recours à un loueur et le recours à un transporteur.

Ainsi, le transport de location est une activité complexe, qui montre l'interaction entre les différentes activités de transport routier de marchandises, et le découpage un peu arbitraire entre les segments réglementés et les segments non réglementés.

(5) Gugenheim, Pouthier, Selosse (OEST) (1987).

(6) Bernadet, Lasserre (1985), p. 110.

Toutefois le transport public routier de marchandises est le segment de l'industrie du transport routier de marchandises que nous analysons dans la présente thèse. L'accent sera mis sur le transport public à longue distance et à fort tonnage, qui correspond au segment le plus réglementé, et où le transport public représente la majorité du trafic effectué. Cette démarche limite l'industrie du transport routier de marchandises à l'analyse économique d'un seul segment, malgré les interactions économiques entre les divers segments de l'industrie en transport. Cependant l'analyse du transport public routier de marchandises n'est pas sans intérêt particulier, vu son évolution d'ici 1993, en matière de réglementation économique, dans le cadre de la construction européenne. Après avoir ainsi exposé le contexte réglementaire du transport routier de marchandises, nous pouvons procéder à une analyse de la structure de l'industrie du fret public routier, en appliquant des fonctions de coût.

3.2. CONSIDERATIONS GENERALES ET HYPOTHESES RELATIVES A LA SPECIFICATION DES COUTS

Comme nous l'avons vu (cf. chap. I), la fonction de coût permet, selon la théorie de la dualité, de décrire la structure de la production d'une industrie.

On peut en général faire l'estimation économétrique des fonctions de coût de deux façons : soit en utilisant des données instantanées (en général valables pour une année de référence), soit en utilisant des données sous forme de série temporelle (données mensuelles ou annuelles).

Le choix dépend essentiellement de ce qu'on recherche dans l'estimation. L'utilisation des données instantanées (cross-section data) et des données dans une série de temps (time series data) donnent des estimations différentes dans un modèle. Ces données et leurs résultats ne sont pas en général comparables.

Des données instantanées permettent d'obtenir des élasticités à long terme ; c'est la raison pour laquelle elles sont plus appropriées pour l'analyse de la structure de la production. Par contre les données dans une série de temps sont convenables pour des prévisions à court terme (7).

Certains auteurs étudient une seule entreprise sur une longue période de temps et spécifient des fonctions de coûts avec des données dans une série de temps. Mais cela convient davantage au transport ferroviaire, en raison du caractère monopolistique de cette industrie. C'est beaucoup moins significatif dans le cas du transport routier de marchandises, qui présente une multitude d'entreprises avec des tailles et des caractéristiques très différentes.

Il faut enfin ajouter qu'il est difficile, voire impossible d'observer un échantillon d'entreprises constant sur une longue période (plusieurs années) et que la prise en compte de l'inflation, du progrès technique, etc., compliquent le calcul et l'interprétation du modèle.

(7) M.D. Intriligator (1978), pp. 62-65.

Aussi ferons-nous l'estimation de nos fonctions de coût à partir des données instantanées, valables pour une année de référence. C'est d'ailleurs la méthode couramment utilisée pour ce genre d'analyse. Nous prendrons des données individuelles, par entreprise pour l'année de référence de notre estimation.

Le point fondamental dans l'estimation des fonctions de coût est le choix des variables explicatives, et en particulier le choix de celles qui se rapportent au produit.

Comme le suggère l'étude bibliographique qui précède, une mesure agrégée du produit transport ne suffit pas à décrire la diversité de la production, et il est indispensable d'utiliser une expression du produit qui rende compte du caractère de multiproduction de l'industrie des transports.

Pour tenter de décrire la multiproduction en transport, il existe deux façons de désagréger le produit : soit selon des caractéristiques technologiques liées au processus de production (attributs qualitatifs), soit selon les paires d'origine-destination.

Ces deux méthodes sont complémentaires, puisque le produit de l'industrie transport a une dimension qualitative et une dimension spatiale.

Cependant la seconde (exprimer le produit par le flux de transport effectué entre deux points) est difficile à mettre en oeuvre dans le cas du transport routier où une multitude de paires d'origine-destination existe, ce qui rend le calcul impossible. Aussi, cette méthode, plus proche d'ailleurs de la définition des biens micro-économiques ne sera-t-elle pas utilisée ici.

Par contre, nous allons rechercher une spécification du produit, selon des attributs qualitatifs, c'est-à-dire selon les caractéristiques technologiques liées à la production d'un certain nombre de véhicules-kilomètres. Nous verrons que cela peut apporter des renseignements particulièrement intéressants sur la façon dont ces caractéristiques influencent les coûts. Aussi utiliserons-nous des fonctions de coût hédoniques, dans lesquelles des paramètres relatifs aux caractéristiques technologiques de la production viennent compléter la mesure agrégée de la production en véhicules-kilomètres.

En ce qui concerne les prix des facteurs, l'ambiguïté tenant à leur mesure lorsqu'ils sont introduits dans certaines fonctions de coût développées dans la littérature ne facilite pas la tâche. Leur introduction dans les fonctions de coût ou de production est assez arbitraire en général, vu le fait que prendre en compte des valeurs moyennes suppose une agrégation de différents types de travail et de machines (8). Aussi ne prendrons-nous pas les prix des facteurs parmi les variables explicatives des coûts. Ce choix paraît économiquement valable dans le cas de la France, où l'environnement économique des entreprises de transport est relativement homogène : les entreprises n'observent pas des prix des facteurs (salaires moyens, prix du carburant, etc.) différents d'une région à l'autre.

Il est aussi supposé que toutes les entreprises de l'industrie analysée, ont accès à la même technologie, c'est-à-dire qu'elles ont la même fonction de coût. Cette hypothèse découle de la théorie des marchés contestables, pour que la fonction de coût puisse relever la structure de l'industrie. Cette hypothèse est valable notamment dans le cas d'un échantillon présentant des caractéristiques relatives au processus de production qui sont relativement homogènes.

Enfin, il est supposé que les entreprises de l'échantillon opèrent à des coûts qui ne sont pas loin des coûts théoriquement minimaux. Si cette condition n'est pas satisfaite, des X-inefficacités se présentent, qui introduisent des biais au calcul des coefficients.

Il est aussi essentiel de bien connaître les caractéristiques des entreprises de l'échantillon, afin de mieux saisir les possibilités de généralisation, mais aussi des limites de l'analyse.

(8) M.D. Intriligator (1978), pp. 262-269. Voir aussi chap. II.

3.3. LES DONNEES STATISTIQUES DISPONIBLES

Pour la spécification des fonctions de coût à un instant donné (année de référence), c'est-à-dire des fonctions de coût «cross-section» nous avons besoin de données individuelles par entreprise pour un échantillon d'entreprises de transport.

Cela pose un problème de disponibilité de statistiques, car apparemment il n'existe pas en France d'enquêtes adaptées à ce type d'analyse statistique.

Les enquêtes publiées en France, portant sur le transport routier de marchandises sont :

- a) L'Enquête Annuelle d'Entreprise (EAE). Elle porte sur l'ensemble des entreprises dont l'activité principale (c'est-à-dire la plus grosse part du chiffre d'affaires) est l'exécution pour compte d'autrui de transport routier de marchandises en zone longue, zone courte, déménagement et location de véhicules industriels. L'inconvénient de cette enquête pour notre recherche, c'est qu'elle concerne les entreprises du secteur du transport routier de marchandises et pas celles de la branche. Autrement dit, si une entreprise réalise 51 % de son chiffre d'affaires dans le secteur A et 49 % dans le secteur B, elle est considérée dans sa totalité comme une entreprise du secteur A. Au contraire, la branche est un concept de comptabilité nationale, défini par rapport à la nature du produit, qui est - un critère physique -. L'EAE ne permet donc pas d'identifier l'éventuelle multiproduction des entreprises et d'avoir des données chiffrées par branche, ce qui aurait pu permettre d'avoir des données chiffrées par activité de l'entreprise. Ainsi, l'EAE regroupe des entreprises ayant des activités différentes et qui peuvent avoir d'autres activités (par ex. distribution ou livraison) correspondant à un large pourcentage de leur chiffre d'affaires non identifiable ; cela fait qu'elle représente un échantillon très hétérogène, donc non convenable pour notre analyse.
- b) Enquête sur l'utilisation des véhicules de transport routier de marchandises (pour les véhicules de 3 tonnes et plus de charge utile). Elle porte sur le transport routier de marchandises pour compte d'autrui (transport public) en considérant comme unité le véhicule-semaine (c'est-à-dire en suivant l'utilisation d'un véhicule pendant une semaine). Cette enquête, en ayant comme unité le véhicule et non l'entreprise, sans même laisser la possibilité d'identification de l'entreprise-proprétaire du véhicule en question, ne convient pas à notre recherche.

- c) Enquête sur les conditions d'exploitation et sur le prix de revient dans le transport routier de marchandises à longue distance. Elle porte sur un échantillon d'entreprises, dont l'activité principale est le transport de marchandises à grande distance, effectué par des ensembles articulés de 38-40 tonnes de poids total autorisé en charge. Il s'agit d'entreprises qui font du transport public de marchandises, avec l'essentiel des observations concernant le transport de marchandises générales (en utilisant des véhicules de type Savoyarde, Fourgon) et en partie le transport de marchandises spécifiques (en utilisant des Frigorifiques et/ou Citernes).

Les résultats de l'Enquête sont publiés en regroupant les observations concernant uniquement les véhicules de 38-40 tonnes à longue distance, mais les questionnaires de l'Enquête présentent en général l'activité de tous les véhicules de l'entreprise, laquelle est principalement la longue distance (mais pas uniquement).

Ainsi, en ayant accès aux questionnaires de cette Enquête, réalisée par la DTT, nous disposons de données chiffrées qui nous permettent d'élaborer des fonctions de coût pour l'industrie de transport public routier de marchandises. Il est évident que toute présentation des résultats de notre recherche, respecte le secret statistique, en empêchant l'identification des entreprises observées.

3.4. LES FONCTIONS DE COUT DE L'INDUSTRIE DU FRET PUBLIC ROUTIER A ZONE LONGUE, A PARTIR DES STATISTIQUES DISPONIBLES

3.4.1. L'analyse des données comptables et la spécification des variables

A partir des questionnaires de l'Enquête sur le prix de revient réalisée par la DTT, un échantillon de 127 entreprises est constitué pour l'année 1986.

Les entreprises de l'échantillon se situent en divers points géographiques et couvrent toutes les régions du territoire français. Elles ont une activité de transport public routier de marchandises à zone longue, c'est-à-dire qu'elles font toutes du transport national et/ou international, avec des véhicules de fort tonnage. En particulier, leur activité principale est le transport de marchandises générales et quasiment toutes les entreprises de l'échantillon disposent en majorité d'un parc constitué par des savoyardes (et fourgons). Il n'y a qu'une minorité qui dispose uniquement des véhicules spécialisés (frigorifiques et/ou citernes), leur permettant donc d'effectuer uniquement du transport de marchandises spécialisées.

Leur activité d'affréteur (sous-traitance) reste limitée et secondaire et la grande majorité de leur chiffre d'affaires vient directement des chargeurs. Leur taille est petite ou moyenne ; 51 % des entreprises de l'échantillon possèdent entre dix (10) et trente (30) véhicules, 33 % moins de dix véhicules et 16 % plus de trente véhicules.

On peut considérer que l'échantillon est assez représentatif de l'activité de transport public routier de marchandises à longue distance et à fort tonnage. Signalons que si dans les publications de l'Enquête seul le prix de revient correspondant aux véhicules de 38-40 tonnes est calculé, dans les questionnaires, en général, tous les véhicules de l'entreprise sont cités, ainsi que les kilomètres effectués et les dépenses correspondantes. Cependant les entreprises disposent en majorité de véhicules de fort tonnage (plus de 21 tonnes de PTAC). Signalons toutefois que les petites entreprises, disposant de moins de trois salariés et en général d'un nombre de véhicules équivalent ne sont pas bien représentées dans l'échantillon, même si en réalité elles représentent un fort pourcentage des entreprises, effectuant notamment du transport de marchandises générales.

Nous obtenons nos variables à partir des données suivantes fournies par les questionnaires de l'Enquête sur le prix de revient de la DTT :

- **Les dépenses totales de l'entreprise.** Elles concernent les dépenses annuelles en capital, en salaires et charges sociales, en frais d'assurances des véhicules et des marchandises, en entretien des véhicules et en carburant.

Elles constituent la variable à expliquer de la fonction de coût, c'est-à-dire le coût total, sous l'hypothèse que chaque entreprise agit en minimisant ses dépenses.

- **Le nombre de véhicules (éléments moteurs et tractés) appartenant à l'entreprise et le nombre de kilomètres effectués par chaque véhicule dans l'année de référence.**

Ainsi, le nombre de véhicules-kilomètres produit pendant une année est calculé, c'est-à-dire les kilomètres parcourus par tous les véhicules. Les véhicules-kilomètres constituent la quantité physique de la production totale réalisée en transport, c'est-à-dire la mesure agrégée du volume de production.

Une différenciation des véhicules-kilomètres effectuée selon le type de véhicule n'est pas possible, puisque l'identification des véhicules n'est possible que pour les véhicules de 38-40 tonnes, et pas pour les autres.

Une différenciation des véhicules-kilomètres produits par les véhicules de faible tonnage et ceux effectués par les véhicules de fort tonnage n'est pas significative, puisque les premières ne représentent qu'un très faible pourcentage de la production.

- **Le coefficient de parcours en charge.** Il est donné approximativement et correspond à la moyenne du coefficient de parcours en charge pour tous les véhicules de l'entreprise. Il constitue une caractéristique technologique du processus de production (voir plus loin l'introduction des attributs qualitatifs).

Des renseignements qualitatifs sont enfin mentionnés, concernant la zone géographique de l'activité (transport national, international, régional), le recours (ou non) à la sous-traitance, les autres activités annexes de l'entreprise (ramassage, distribution, entreposage) sans pouvoir toutefois quantifier ses renseignements (en pourcentage du chiffre d'affaires par exemple). Cependant, vu l'objectif de l'Enquête, l'échantillon traité correspond aux entreprises ayant comme activité majoritaire le transport public routier à zone longue.

On peut donc considérer qu'il s'agit des transporteurs purs, avec des activités annexes ne représentant qu'un faible pourcentage de leur chiffre d'affaires.

Il apparaît donc que les données statistiques, obtenues par les questionnaires de l'Enquête sur le prix de revient de la DTT, peuvent être utilisées pour une première élaboration des fonctions de coût pour l'industrie du transport routier de marchandises pour compte d'autrui.

Les variables quantitatives utilisées, c'est-à-dire le coût total, les véhicules-kilomètres et le coefficient de parcours en charge, sont disponibles pour toutes les entreprises de l'échantillon et il est supposé qu'il n'y a pas d'erreur sur leur mesure.

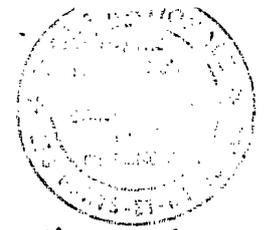
Les moyennes des variables pour l'échantillon et leur écart-type (standard déviation) sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Variable	Moyenne de la variable pour l'échantillon	Ecart-type
Coût total	10×10^6	$7,43 \times 10^6$
Véhicules-kilomètres	$1,7 \times 10^6$	$1,37 \times 10^6$
Coefficient de parcours en charge	0,81	0,097

Tableau 6 : Les moyennes des variables et leur écart-type sur l'échantillon du transport public routier de marchandises (127 observations). Les observations sont issues des questionnaires de l'Enquête de la DTT sur le prix de revient, relatives à l'année 1986.

On peut remarquer cependant que ces données présentent quelques inconvénients : d'une part, il y a agrégation de la production, même lorsque les technologies mises en oeuvre sont différentes (véhicules de types différents, organisation du transport différente). D'autre part nous n'avons qu'un indicateur relatif aux caractéristiques technologiques du processus de production (le coefficient de parcours en charge). Ainsi ces données ne permettent-elles pas de bien saisir l'hétérogénéité de la production en transport.

Malgré ces insuffisances, des fonctions de coût sont spécifiées à partir de ces données, car il est intéressant de tester d'une part la cohérence de notre démarche et d'autre part de tracer une courbe de coût moyen et d'estimer le degré d'économie d'échelle pour l'industrie en question.



3.4.2. Les économies d'échelle liées au volume de production et la taille optimale de l'entreprise

Nous faisons l'estimation de fonctions de coût «cross-section» à partir d'un échantillon de 127 entreprises de transport routier de marchandises. Les données sont celles de 1986.

Nous prenons d'abord des fonctions de coût, avec les véhicules-kilomètres comme seule variable explicative, afin d'avoir une idée sur les éventuelles économies d'échelle liées au volume de production et pouvoir tracer la courbe du coût moyen.

Les variables introduites dans ces fonctions de coût et les symboles utilisés sont :

- coût total (C), la variable à expliquer ;
- véhicules-kilomètres (y), la variable explicative des coûts.

Comparons d'abord une forme linéaire simple du type : $C = ay + \beta$ (1) avec une forme linéaire dont les variables sont exprimées en termes logarithmiques du type : $\ln C = a' \ln y + \beta'$ (2) (9).

La méthode économétrique utilisée est l'Ordinary Least Squares (OLS).

Les résultats économétriques pour ces deux régressions sont présentés dans le tableau suivant (10) :

*Tableau 7 : Transport public routier de marchandises.
Comparaison des fonctions de coût linéaire et log-linéaire.
Résultats économétriques : 127 observations pour l'année 1986.*

	Coefficient	Variable	Valeur du coefficient estimée	Ecart-type	Test Student
Modèle ①	a	y	5,12	0,16	31,8
	β	constante	$1,22 \times 10^6$		
$R^2 = 0,89$, $F(1,125) = 1\ 012$					
Modèle ②	a'	$\ln y$	0,89	0,036	24,41
	β'	constante	3,38		
$R^2 = 0,83$, $F(1,125) = 596$					

(9) Notons que la qualification de linéaire pour le modèle de régression général $y = ax + \beta$, tient à la linéarité du paramètre (a) et non de la variable (x). On peut donc très bien utiliser des transformées de la variable (x), ainsi que de (y), par ex. x^2 , $\ln x$,

(10) Les résultats analytiques des régressions, issues du programme informatique utilisé, sont présentés dans l'annexe 9.

Les deux ajustements économétriques sont significatifs, comme les résultats en témoignent. Dans la première équation, les véhicules-kilomètres expliquent 89 % des coûts totaux, et dans la seconde 83 % des coûts totaux. Le test de Fisher (F) permet de tester la qualité de l'ajustement plus rigoureusement que le «R », puisqu'il dépend du nombre de degrés de liberté (= nombre d'observations moins nombre de variables explicatives moins 1). Celui-ci permet largement de rejeter l'hypothèse d'une absence de corrélation entre les variables (hypothèse $a' = 0$) au seuil de 1 %. De même le test de Student (hypothèse $a' = 0$ rejetée au seuil de 1/1000).

Même si les deux ajustements sont significatifs, l'équation avec les variables introduites en termes logarithmiques (2) est préférable, pour les raisons suivantes :

- la dispersion des points est meilleure (Figure 9) ;
- elle permet le calcul direct de l'élasticité du produit par rapport au coût, par l'estimation économétrique du a' . En effet $a' = d \ln C / d \ln y = (y/C) \cdot (dy/dC) =$ élasticité du coût par rapport au produit, qui consiste l'inverse du degré d'économie d'échelle (par sa définition, cf. 2.4.) : $a' = 1/S$, où $S =$ degré d'économie d'échelle.

Par contre l'équation dont les variables ne sont pas en termes logarithmiques, ne permet le calcul de l'élasticité qu'à partir des calculs de l'estimateur du coefficient, qui est en général moins recommandé, puisqu'il peut introduire des biais. Ainsi (2) est retenue.

Ainsi, comme $\hat{a}' = 0,89$ nous avons un degré d'économie d'échelle supérieur à 1, donc des rendements d'échelle croissants. L'estimation du coefficient a' indique que quand les véhicules-kilomètres augmentent de 1 % le coût total augmente de 0,89 % (11).

(11) En général, si $\hat{y} = \hat{a}x + \hat{\beta}$ l'équation estimée économétriquement, le coefficient estimé \hat{a} mesure le changement de la variable à expliquer (y) pour le changement d'une unité de la variable explicative (x). Si $\ln \hat{y} = \hat{a}' \ln x + \hat{\beta}'$, le coefficient \hat{a}' mesure le pourcentage de changement de la variable à expliquer pour le changement d'un pour cent (1 %) de la variable explicative. Dans le cas de régression multiple, c'est la même chose pour chaque coefficient, quand toutes les autres variables demeurent constantes.

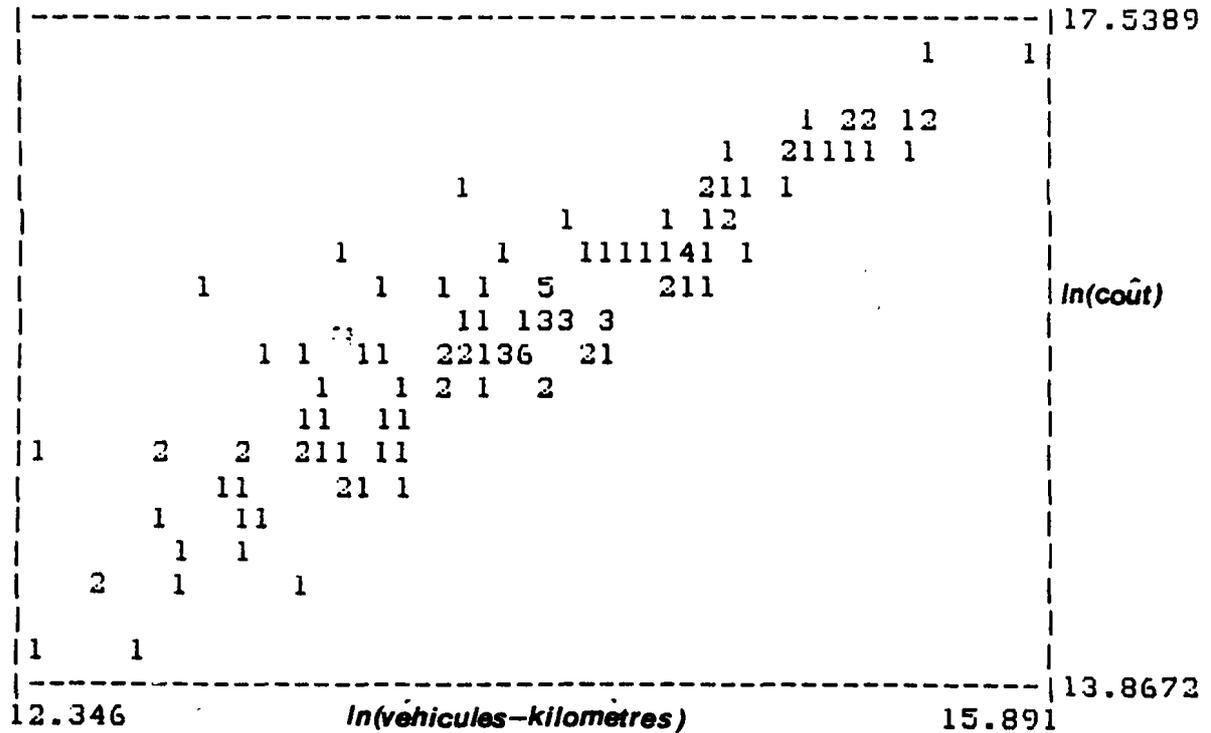
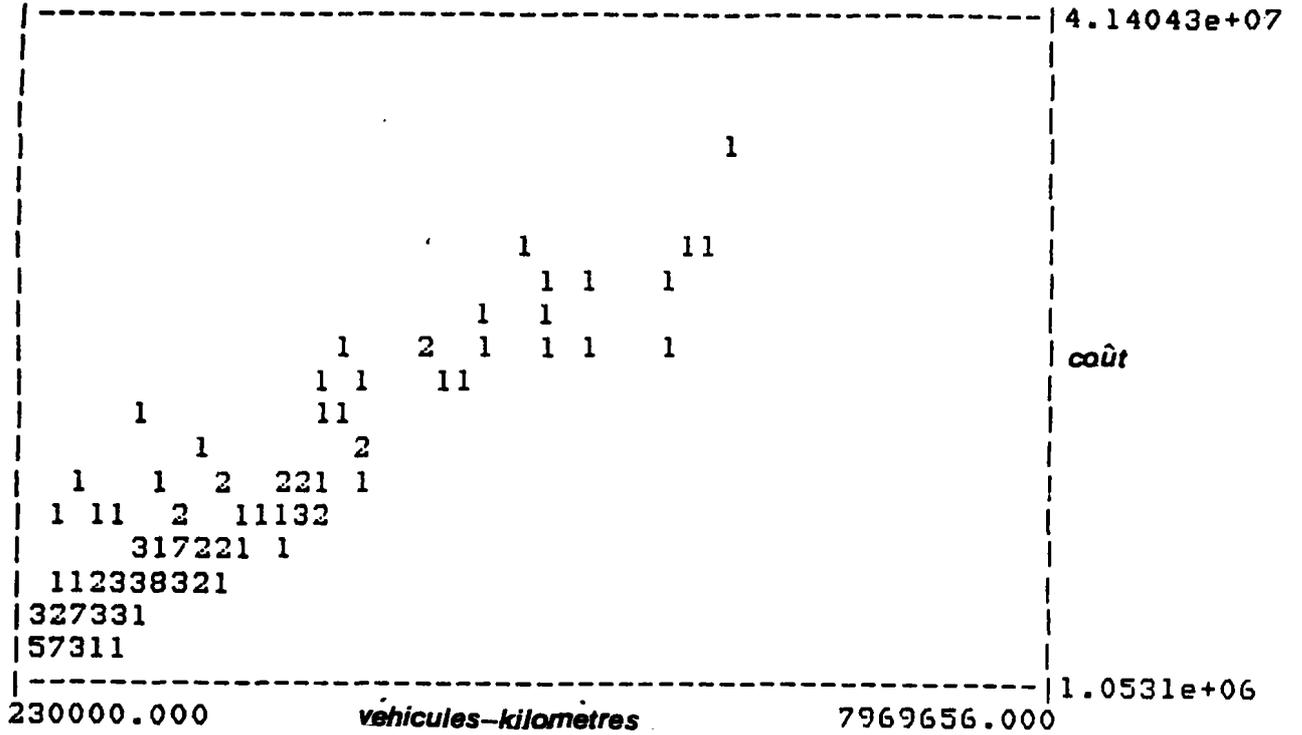


Figure 9 : La dispersion des points de l'échantillon par rapport aux variables coût, véhicules-kilomètres et $\ln(\text{coût})$, $\ln(\text{véhicules-kilomètres})$.

On trouve donc des économies d'échelle pour notre analyse économétrique, qui sont peu importantes, puisque l'estimateur du coefficient a' n'est pas éloigné de l'unité. Vu l'importance du concept d'économie d'échelle pour la structure de l'industrie en question, il est important de tester si l'hypothèse des rendements constants peut être retenue. Cela implique de vérifier, s'il existe une probabilité significative pour laquelle l'élasticité mesurée par a' peut être égale à un ($\hat{a}' = 1$). Avec $a' = 0,89$ et $se(\hat{a}') = 0,036$, avec 125 degrés de liberté, par les tables de la distribution de t-Student, nous ne pouvons rejeter l'hypothèse des rendements constants qu'au seuil de 5 %. L'intervalle de confiance obtenu pour une probabilité de 1 % est en effet [0,79 , 1] (contenant donc la valeur 1 de l'estimateur).

Pour tracer l'allure de la courbe du coût moyen, par rapport aux véhicules-kilomètres, il est recommandé d'avoir la première et la seconde dérivées du coût total par rapport au produit. Ainsi, nous introduisons dans la fonction de coût, un terme de second ordre.

La forme de la fonction de coût développée est celle d'un développement de Taylor de second ordre autour de la moyenne :

$$\ln C(y) = a_1 (\ln y - \ln \bar{y}) + 1/2 a_2 (\ln y - \ln \bar{y})^2 + a_0 \quad (3)$$

La méthode économétrique utilisée est celle de la régression multiple. Pour 127 observations, les résultats économétriques sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 8 : Transport public routier de marchandises.

Résultats économétriques pour 127 observations et pour l'année 1986.

	Coefficient	Variable	Valeur du coefficient estimée	Ecart-type	Test Student
Modèle $\textcircled{3}$	a_0	constante	15,84		
	a_1	$\ln(y/\bar{y})$	0,90	0,04	21,34
	a_2	$1/2(\ln(y/\bar{y}))^2$	0,06*	0,07	0,78
$R^2 = 0,83$, $F(2,124) = 297$					

* Coefficient peu significatif (au seuil de 25 %).

Le R^2 garde la même valeur 83 % que pour l'ajustement (2). Le test de Fisher de la qualité de l'ajustement permet de rejeter l'hypothèse : $a_1 = a_2 = 0$ au seuil de 1 %.

Le test de Student ne permet pas de rejeter l'hypothèse de la nullité du coefficient a_2 , au seuil de 25 %.

Le point de l'approximation est la moyenne de la valeur des véhicules-kilomètres pour l'échantillon, c'est-à-dire :

$$\bar{y} = 1\,700\,000 \text{ véhicules-kilomètres}$$

$$(\ell n \bar{y} = 14,34).$$

Pour tracer l'allure de la courbe de coût moyen à partir des observations, nous calculons en chaque point les deux dérivées, à partir des estimateurs :

$$(\partial C_M / \partial y) = (C/y^2) \cdot (a_1 - 1 + 2 a_2 \ell n y - 2 a_2 \ell n \bar{y}) \quad (4)$$

$$(\partial^2 C_M / \partial y^2) = (C/y^3) \cdot a_2 \quad (5)$$

C_M = coût moyen.

En général, si la $(\partial^2 C_M / \partial y^2) > 0$, la courbe du coût moyen est en forme «U», et si $(\partial C_M / \partial y) < 0$ la courbe est décroissante, si $(\partial C_M / \partial y) = 0$, elle atteint le minimum et si $(\partial C_M / \partial y) > 0$ la courbe du coût moyen est croissante.

Ainsi, l'allure de la courbe du coût moyen par rapport aux véhicules-kilomètres (y) peut être tracée (voir la Figure suivante).

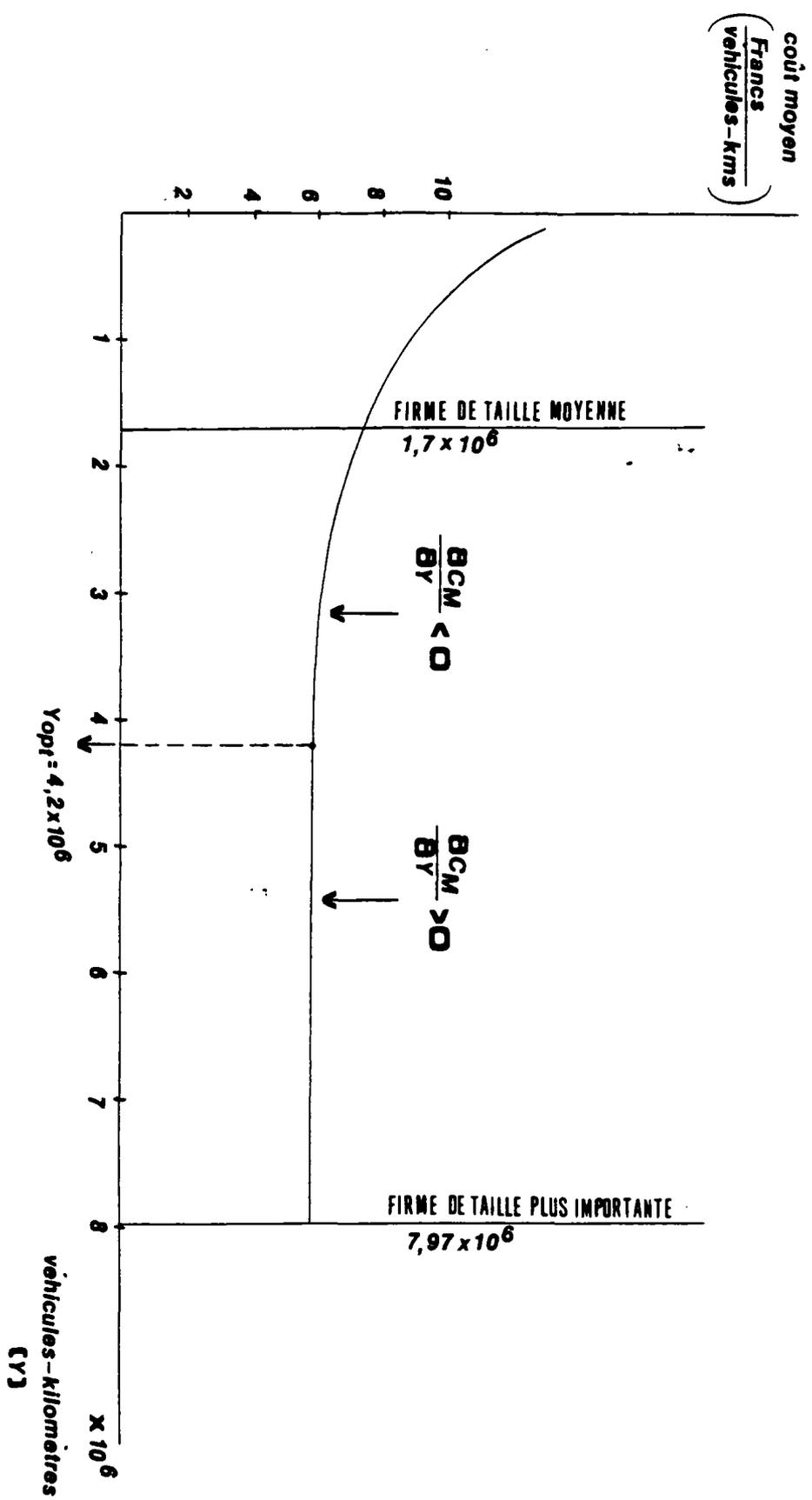


Figure 10 : Coût moyen par rapport au volume de production (en véhicules-kilomètres).

Le schéma du coût moyen indique que les rendements d'échelle sont croissants jusqu'à un niveau de production égal à 4 200 000 véhicules-kilomètres, point où le coût moyen atteint son minimum ($\partial C_M / \partial y = 0$).

A partir de ce point, la courbe du coût moyen demeure pratiquement constante.

La firme de taille moyenne de notre échantillon avec un volume de production égal à 1 700 000 véhicules-kilomètres possède des rendements d'échelle croissants, ce qui indique que la majorité des entreprises de notre échantillon a également des rendements d'échelle croissants.

Ainsi, si un véhicule typique des entreprises de notre échantillon effectue environ 110 000 kilomètres pendant un an, comme l'indique un des résultats de l'Enquête sur le prix de revient, le nombre des véhicules correspondant au volume de production qui minimise le coût, est égal à 38 véhicules (4 200 000 véhicules-kilomètres). 80 % des entreprises de notre échantillon disposent d'un nombre de véhicules inférieur à 38 ; elles sont donc d'une taille inférieure à la taille optimale.

Si l'on teste comme précédemment l'hypothèse des rendements constants, vu l'importance du degré d'économie d'échelle pour l'industrie considérée, on trouve de nouveau que celle-ci ne peut être rejetée au seuil de 1 % (elle peut l'être à 5 %). Pour un seuil de 1 % l'intervalle de confiance est en effet [0,80 , 1]. Donc, au point correspondant à la moyenne de l'échantillon, pour lequel le degré d'économie d'échelle est exactement égal à a_1 , puisque celui-ci vaut $(\partial \ln C / \partial \ln y) = a_1 + a_2 \ln(\bar{y}/y)$, l'hypothèse des rendements constants est faiblement rejetée.

3.4.3. Vers une approche hédonique de la fonction de coût : L'influence du coefficient de parcours en charge sur le coût

Selon la définition d'une fonction de coût hédonique (cf. chap. 2.2.3.), en introduisant des attributs qualitatifs dans la fonction de coût qui correspondent aux caractéristiques technologiques liées à la production, on arrive à tester non seulement comment la quantité physique du produit influence les coûts, mais aussi comment d'autres caractéristiques du processus de production influencent les coûts. C'est donc une façon de s'approcher de la multiproduction, puisque implicitement on considère qu'un nombre de véhicules-kilomètres n'est pas homogène, mais dépend de la façon technologique dont il est produit (par exemple si le coefficient de parcours en charge change, etc.).

Le seul attribut qualitatif de la production, donné par l'Enquête sur le prix de revient est le coefficient de parcours en charge. Ainsi la fonction de coût prend la forme suivante :

$$C(y, q) = C(y, CC) \quad (6)$$

Avec C = le coût total

y = les véhicules-kilomètres

q = les attributs qualitatifs ; ici uniquement le «CC» : coefficient de parcours en charge.

La forme de la fonction utilisée est un développement de Taylor de second ordre autour de la moyenne :

$$\begin{aligned} \ln C(y, q) = & a_1(\ln y - \ln \bar{y}) + a_2(\ln CC - \ln \overline{CC}) + \\ & + a_3(\ln y - \ln \bar{y})(\ln CC - \ln \overline{CC}) + \\ & + 1/2 a_4(\ln y - \ln \bar{y})^2 + 1/2 a_5(\ln CC - \ln \overline{CC})^2 + a_0 \quad (7) \end{aligned}$$

Pour notre échantillon de 127 observations, le point d'approximation correspond à : $\bar{y} = 1\,700\,000$ véhicules-kilomètres ($\ln \bar{y} = 14,34$) et $\overline{CC} = 0,81$ ($\ln \overline{CC} = -0,22$).

La méthode économétrique utilisée est la régression multiple. Les résultats économétriques sont présentés ci-dessous.

*Tableau 9 : Transport public routier de marchandises.
L'introduction du coefficient de parcours en charge
comme variable explicative des coûts.*

Résultats économétriques issus de 127 observations pour l'année 1986.

	Coefficient	Variable	Valeur du coefficient estimée	Ecart-type	Test Student
Modèle (7)	a_0	constante	16,04		
	a_1	$\ln(y/\bar{y})$	0,90	0,04	21,41
	a_2	$\ln(CC/\overline{CC})$	0,11*	0,26	0,40
	a_3	$\ln(y/\bar{y}) \ln(CC/\overline{CC})$	- 0,19*	0,31	0,06
	a_4	$1/2(\ln(y/\bar{y}))^2$	0,07**	0,07	0,93
	a_5	$1/2(\ln(CC/\overline{CC}))^2$	4,213	2,28	1,84
$R^2 = 0,83$, $F(5,121) = 120$					

* Coefficient non significatif.

** Coefficient peu significatif (au seuil de 25 %).

D'après le R^2 et le test de Fisher (F), on constate que l'équation fournit un bon ajustement.

Les coefficients a_2 , a_3 sont non significatifs, le coefficient a_4 est peu significatif (au seuil de 25 %) et les coefficients a_5 et a_1 sont significatifs au seuil de 10 % et de 0,05 % respectivement.

Le coefficient correspondant à l'élasticité du coût par rapport au produit a la même valeur que dans les fonctions de coût précédentes. De même, les coefficients correspondant aux termes de second ordre sont significatifs, ce qui signifie que les véhicules-kilomètres et le coefficient de parcours en charge influencent le coût.

En revanche le coefficient correspondant à l'élasticité du coût quant au coefficient de parcours en charge n'est pas significatif statistiquement ainsi que celui du terme croisé.

Les coefficients non significatifs peuvent s'expliquer par le fait que le coefficient de parcours en charge varie peu parmi les entreprises de l'échantillon. Ainsi, on ne peut pas en déduire comment le coefficient de parcours en charge influence le coût (de façon positive ou négative). La non signification statistique du coefficient du terme croisé (a_3) indique que le coefficient de parcours en charge n'influence pas le volume de production et le coût.

Les résultats suggèrent donc que le coefficient de parcours en charge n'est pas une variable explicative très puissante des coûts, même si l'équation de coût qui l'introduit réalise un bon ajustement. Cependant on ne peut pas en déduire avec certitude si cela est dû à la structure de l'industrie ou au fait que le coefficient de parcours en charge varie peu parmi les entreprises de l'échantillon.

Ainsi, s'il est cohérent d'utiliser des attributs qualitatifs pour obtenir des renseignements enrichissants sur le processus de production, leur nombre insuffisant fait que l'emploi de la fonction hédonique ne modifie pas tellement les premiers résultats obtenus avec un produit agrégé en véhicules-kilomètres.

En effet, une bonne représentation de la technologie impliquée par la production du transport, doit tenir compte d'autres caractéristiques, comme par exemple la longueur moyenne du trajet, le type de véhicule utilisé, etc. C'est ainsi que la fonction de coût pourrait s'approcher de la multiproduction inhérente au transport routier de marchandises.

3.4.4. Les résultats : Sommaire et conclusion

En exploitant les données statistiques des questionnaires de l'Enquête sur le prix de revient de la DTT, nous avons donc spécifié des fonctions de coût pour le transport public routier de marchandises à grande distance et à fort tonnage.

Les résultats issus de l'analyse économétrique des coûts faite à partir de 127 observations pour l'année 1986 montrent que :

- a) Les rendements d'échelle sont croissants avec une élasticité du coût par rapport au produit estimée à 0,90 ; l'hypothèse des rendements constants est faiblement rejetée pour la moyenne de l'échantillon.
- b) Les rendements d'échelle sont croissants jusqu'au volume de production correspondant à 4 200 000 véhicules-kilomètres et ensuite demeurent constants (jusqu'à la production maximale de notre échantillon correspondant à 7 970 000 véhicules-kilomètres).

La firme de taille moyenne de notre échantillon correspond à la région des rendements croissants, avec un volume de production égal à 1 700 000 véhicules-kilomètres.

- c) En supposant qu'un véhicule typique effectuant du transport à zone longue fait 110 000 Kms en un an, la taille optimale de l'entreprise c'est-à-dire celle qui correspond au coût moyen minimum, est égale à 38 véhicules. 80 % des entreprises de l'échantillon ont donc une taille inférieure à la taille optimale.
- d) Le coefficient de parcours en charge est une caractéristique technologique liée à la production d'un certain nombre de véhicules-kilomètres, qui influence faiblement le coût. Ainsi l'introduction de cet attribut qualitatif dans la fonction de coût, constitue une mise en application trop sommaire d'une fonction de coût hédonique.

Des caractéristiques supplémentaires relatives au processus de production de transport doivent être recherchées, afin de mieux saisir l'hétérogénéité de la production.

Ces résultats ne sont pas dépourvus d'intérêt, notamment ceux qui concernent le degré d'économie d'échelle et la taille optimale de l'entreprise, qui rejoignent la plupart des opinions fondées sur l'intuition économique.

Cependant l'analyse effectuée suppose une homogénéité au produit transport, puisque les données statistiques disponibles ne permettent pas une désagrégation de la production.

C'est ainsi que la spécification hédonique des coûts avec un seul attribut qualitatif, le coefficient de parcours en charge, est peu enrichissante par rapport à une fonction de coût où le produit est exprimé uniquement par sa quantité physique.

Cela est dû au fait d'une part que le coefficient de parcours en charge n'est pas une variable explicative puissante des coûts et d'autre part qu'il présente peu de variations parmi les entreprises de notre échantillon. Ainsi, si le coefficient de chargement d'un véhicule change peu, pour la même distance parcourue, la variation de coût de production est peu importante, toutes choses égales par ailleurs.

Des attributs qualitatifs supplémentaires, liés au processus de production, doivent être recherchés, afin de spécifier une fonction de coût hédonique, qui apporte plus de renseignements relatifs au processus de production. Ces attributs qualitatifs peuvent être : la longueur moyenne du trajet, la charge moyenne de la cargaison, la technologie du véhicule utilisé, etc.

Une autre limite de cette analyse des coûts consiste en l'introduction dans l'échantillon d'entreprises ayant des caractéristiques technologiques hétérogènes. Par exemple, les entreprises effectuant du transport de marchandises générales avec des véhicules savoyards utilisent souvent, selon la nature du transport, des stations terminales pour le groupement et le dégroupement des lots. Par contre, les entreprises effectuant du transport en citernes, en transportant des charges entières, n'ont pas cette activité. Ces caractéristiques pourraient être introduites comme des attributs qualitatifs dans la même fonction de coût, mais il s'agit de caractéristiques qui sont difficilement quantifiables.

Ainsi, il paraît plus opérationnel de préciser des fonctions de coût séparées pour des entreprises opérant dans des segments ayant des caractéristiques technologiques et organisationnelles différentes, telles que la technologie des véhicules et le transport par lots ou par charges entières.

On s'achemine donc vers une nécessaire segmentation de l'industrie de transport public routier de marchandises, afin de mieux saisir la diversité de l'activité à partir de l'analyse économétrique des coûts.

Les données statistiques disponibles en France ne peuvent pas satisfaire ces préoccupations méthodologiques. Leur objectif en effet n'est pas comparable au nôtre. Ainsi, une enquête spécifique a été lancée auprès des entreprises de transport, effectuant du transport pour compte d'autrui.

3.5. ENQUETE SPECIFIQUE AUPRES DES ENTREPRISES DE TRANSPORT : BUT ET METHODE

Partant de l'hypothèse qu'une spécification du produit, qui permette la description de l'hétérogénéité de la production, peut contribuer à un approfondissement et un affinement de la structure de l'industrie du fret routier public, nous recherchons des informations plus poussées que celles de l'Enquête sur le prix de revient de la DTT. Ainsi une enquête spécifique auprès des entreprises de transport, ayant comme activité le transport pour compte d'autrui à zone longue, est lancée.

Le but de l'Enquête effectuée est double et consiste d'une part à collecter des données quantitatives relatives à la spécification des variables introduites dans la fonction de coût et d'autre part à recueillir des informations qualitatives concernant l'activité de l'entreprise, son positionnement dans le marché où elle opère, et ses caractéristiques organisationnelles.

Les données quantitatives relatives notamment à la bonne spécification du produit, à travers des attributs reflétant le caractère technologique de la production sont exploitées dans l'analyse économétrique des coûts. Les renseignements qualitatifs, sont utilisés pour l'identification des marchés dans lesquels l'entreprise opère et pour l'analyse du contexte de la concurrence, tel qu'il est perçu par chaque entreprise. Ces renseignements sont analysés plus en détail dans la seconde partie de la thèse, qui traite du fonctionnement des marchés de transport, mais ils ont été utiles pour l'ensemble de l'exploitation de l'Enquête, notamment en ce qui concerne la connaissance des activités et de l'organisation des entreprises.

Le choix de l'échantillon a été effectué en collaboration avec la Fédération Nationale des Transporteurs Routiers (FNTR), laquelle nous a procuré aussi les adresses des entreprises. Certaines entreprises appartiennent aussi à l'échantillon précédent, utilisé à partir des questionnaires de l'Enquête sur le prix de revient (12). Toutes les entreprises contactées sont membres de la FNTR.

(12) Il n'a pas été possible de se procurer toutes les adresses des entreprises de l'échantillon de la DTT, pour des raisons de secret statistique (les noms et adresses des entreprises ne figurent pas dans les questionnaires exploités).

L'activité principale des entreprises de notre échantillon est essentiellement le transport public routier de marchandises au niveau national et/ou international. Cependant, contrairement à l'Enquête de la DTT qui est centrée sur le transport de marchandises générales par des véhicules de type savoyarde, de nombreuses entreprises ayant des activités de transport plus spécialisées font partie de l'échantillon. Ainsi, la préoccupation de former un échantillon représentatif de différentes activités de transport routier pour compte d'autrui, a été un critère essentiel de son choix.

La méthode suivie a consisté d'abord à faire un questionnaire préalable, que nous avons discuté avec les responsables de la FNTR. Ensuite, des entretiens avec des responsables de certaines entreprises que nous avons rencontrés, nous ont permis de tester le questionnaire initial et de lui donner une forme plus opérationnelle. Dans ce but, 7 entreprises de transport ont été visitées dans la Région Parisienne. Ensuite la forme finale du questionnaire a été envoyée à environ 200 entreprises, couvrant tout le territoire national. Les entreprises choisies ont été averties par téléphone de l'intérêt que portait la FNTR sur l'Enquête et prévenues du but du questionnaire ; une lettre d'introduction suivait aussi tous les questionnaires envoyés.

Le questionnaire entier utilisé pendant l'Enquête est présenté en annexe. Présentons ici les questions concernant cette partie de l'analyse :

a) Préciser les activités exercées par l'entreprise, parmi les suivantes : transport des lots, de matériaux bâtiment, travaux publics (BTP), de messagerie, de citerne (liquide industriel, liquide alimentaire), transport frigorifique, de volumineux et de location.

L'activité principale de l'entreprise est aussi demandée.

b) La zone géographique de l'activité (indiquée comme régionale, nationale, internationale) ainsi que la longueur moyenne des trajets (en aller) effectués dans une année.

c) Le nombre de véhicules utilisés, le type de chaque véhicule (frigorifique, citerne, savoyarde ou autre) et la charge utile totale par véhicule.

- d) Le kilométrage total annuel effectué dans une année par l'ensemble du parc et le pourcentage des kilomètres facturés.
- e) Les tonnes totales transportées dans une année par l'ensemble du parc.
- f) Les charges totales d'exploitation dans une année (voire les dépenses totales annuelles, toutes taxes comprises) ainsi que leur évolution durant les dernières années.
- g) Le chiffre d'affaires et son évolution durant les dernières années.

Les renseignements tirés de ces questions sont quantifiables, d'autres questions sont incluses qui sont particulièrement intéressantes pour préciser l'organisation et la complexité de l'activité de l'entreprise, ainsi que ses caractéristiques organisationnelles et technologiques. Ces renseignements qui ne sont pas quantifiables, et donc ne peuvent pas être introduits dans la fonction de coût comme caractéristiques de la qualité du produit offert, servent à identifier les marchés dans lesquels les entreprises opèrent et seront présentés dans la 2ème Partie de la thèse.

Par ailleurs des questions concernent le contexte réglementaire appliqué pour leurs activités et notamment le nombre et le type de licences qu'elles détiennent, ainsi que leur estimation en ce qui concerne ces autorisations (voir question «quelles restrictions réglementaires vous empêchent d'exercer vos activités ?»).

Enfin, les questions portant sur le contexte de la concurrence, leur stratégie et leur politique vis-à-vis du marché unique européen, sont exploitées dans la deuxième partie de la thèse (cf. chap. II de la 2ème Partie).

Il est évident que le questionnaire final doit ne pas être trop chargé (6 pages néanmoins, cf. Annexe 7) pour inciter les entreprises à répondre, mais doit cependant garder en vue les objectifs de l'Enquête.

Les informations que nous attendons sur la spécification des attributs qualitatifs (afin de définir des fonctions de coût hédoniques), concernent la longueur moyenne du trajet, le coefficient de parcours en charge (mesuré par le taux des kilomètres facturés), la charge moyenne par véhicule (mesurée comme le ratio des tonnes totales transportées sur la charge utile totale par véhicule), le nombre de véhicules banalisés et de véhicules spécialisés appartenant à l'entreprise. La quantité physique du produit pourra se mesurer soit avec des véhicules-kilomètres, soit avec des tonnes-Kms transportées dans une année par chaque entreprise. Ainsi une comparaison de ces deux façons de mesurer la quantité physique du produit pourra s'effectuer à travers l'analyse économétrique des coûts.

Enfin, les renseignements qualitatifs portant sur l'activité de l'entreprise et sur les caractéristiques organisationnelles et technologiques, sont exploités pour la segmentation de l'industrie de transport public routier de marchandises, qui permet d'affiner l'analyse quantitative des coûts dans l'industrie en question en tenant mieux compte de son caractère multiproduit. La façon dont ces renseignements sont classifiés sera présentée ultérieurement (cf. 3.6.).

Les informations portant sur le contexte réglementaire nous aident à mieux interpréter les résultats issus de l'analyse économétrique de la structure économique de l'industrie étudiée.

Ainsi cette Enquête, riche en informations diverses, doit nous permettre de mieux saisir la complexité du processus de production en transport, en tenant compte de sa diversité, ce que ne permettait pas l'Enquête disponible.

3.6. LA SEGMENTATION DE L'INDUSTRIE DU TRANSPORT ROUTIER DE MARCHANDISES POUR COMPTE D'AUTRUI

Une analyse efficace de la structure de l'industrie de transport routier de marchandises à partir de la fonction de coût, exige une définition précise de cette industrie.

Selon la théorie économique néoclassique, la définition d'une industrie s'appuie sur la **similarité des produits** : une industrie donnée regroupe des entreprises produisant un même bien, à l'exclusion de celles qui produisent un bien différent.

Le problème de la différenciation des produits au sein d'une même industrie peut être résolu de façon relativement sommaire, en considérant qu'au sein de la même industrie des groupes de produits différents peuvent exister, mais qui sont essentiellement similaires.

Par ailleurs, on a avancé (13) que la classification de l'industrie doit s'effectuer selon la **similarité de processus de production**, qui permet de regrouper dans la même industrie des firmes qui opèrent en utilisant les mêmes caractéristiques dans le processus de transformation.

Cependant, si cette dernière définition de l'industrie, considère une courte période de temps, sans grandes modifications dans la technologie de la production, elle revient pratiquement à la première définition.

La définition à partir du critère de similarité de processus de production devient particulièrement pertinente pour l'industrie des transports, dans laquelle le processus de production est inhérent au produit.

Le processus de production en transport routier de marchandises est défini dans notre recherche par des attributs qualitatifs tels que la longueur moyenne du trajet, le coefficient de parcours en charge, la charge moyenne par véhicule, le nombre de véhicules utilisés qui sont quantifiables et par des caractéristiques de la production qui sont plus difficilement mesurables, telles que la technologie du véhicule, liées à la nature de la marchandise et à l'organisation du transport par lots ou par charges entières.

(13) J.E. Davies (1983 B).

Ainsi, afin de décrire la structure de l'industrie en transport routier de marchandises, à partir de l'analyse de l'offre, toutes ces caractéristiques du processus de production devraient être incluses dans la fonction de coût, qui pourrait ainsi décrire la diversité de la production. Cela est difficile, puisque certaines caractéristiques de la production en transport ne peuvent pas se décrire ou, ce qui revient au même, ne sont pas données par les entreprises.

D'autre part, comme la structure des coûts peut considérablement varier suivant le processus de production, une segmentation de l'industrie est nécessaire pour tenir compte de la façon dont la technologie influence le coût.

Le critère appliqué dans la segmentation de l'industrie de transport routier des marchandises pour compte d'autrui est le suivant : appartiennent à un même segment des entreprises ayant des caractéristiques technologiques de production proches.

Ces caractéristiques concernent la technologie du véhicule utilisé (véhicule banalisé ou spécialisé) avec des renseignements sous-jacents portant sur la nature de la marchandise transportée, et sur le transport par lots ou par charges entières.

Ce critère de segmentation de l'industrie est aussi conforme à la problématique précédente de définition de l'industrie, à partir du processus de production, pratiquement synonyme de produit dans l'industrie de transport (vu aussi le fait que l'analyse concerne un instant donné (une année) il n'y a aucune raison de supposer que des modifications technologiques majeures se soient produites dans le processus de production pendant cette année).

Il permet aussi de tester la façon dont la nature des marchandises transportées et la technologie du véhicule utilisé, influencent le coût de production, ce que l'on admet intuitivement en général.

En tenant compte de ces caractéristiques technologiques de la production, les segments suivants sont considérés :

- a) **Le transport de marchandises générales.** Il s'agit du transport de marchandises diverses avec des véhicules banalisés, et notamment le véhicule-type : la savoyarde.

Ce type de transport correspond au transport de lots, avec utilisation d'entrepôts, de dépôts et de stations terminales.

Il représente une grande partie de l'activité de transport routier de marchandises pour compte d'autrui et c'est le segment dans lequel on trouve un grand nombre d'entreprises artisanales. Cependant, étant donné que les entreprises adhérentes à la FNTR sont en général d'une taille moyenne ou grande, les entrepreneurs individuels (ou presque) ne sont pas représentés dans notre échantillon.

- b) **Le transport de marchandises spécialisées.** Il s'agit du transport effectué en utilisant des véhicules spécialisés de type frigorifique ou citerne. En effet, il est composé du transport frigorifique et du transport en citerne (liquide alimentaire et liquide industriel).

En général donc, c'est du transport à charges entières, qui ne demande pas, par sa nature, l'utilisation d'entrepôts et de stations terminales.

Les entreprises appartenant à ce segment sont de taille moyenne ou importante.

Les entreprises sont classifiées dans l'un ou l'autre segment, selon leur activité principale.

Le découpage de l'industrie de transport routier de marchandises pour compte d'autrui en deux segments reste certes assez schématique, puisque des caractéristiques technologiques de production diverses peuvent exister au sein d'un même segment. Pour saisir donc la diversité de la production dans chacun de ces deux segments, des fonctions de coût hédoniques vont être spécifiées. Ainsi, des caractéristiques relatives à la production telles que la longueur du trajet, le coefficient

de parcours en charge, et le mixage de la production du transport utilisant des véhicules de technologie différente, (voir les attributs qualitatifs), seront introduites dans chaque fonction de coût, en même temps que la quantité transportée par chaque entreprise (mesure agrégée du produit, correspondant au volume de production). Nous exposerons la spécification des variables introduites dans la fonction de coût au chapitre suivant (cf. 3.7.).

La spécification d'une fonction hédonique pour chacun de ces segments de l'industrie considérée permet de comparer la façon dont les caractéristiques technologiques liées à la production influencent les coûts, ainsi que le degré d'économies d'échelle pour chacun des segments considérés.

C'est particulièrement intéressant en raison du fait que la réglementation économique appliquée dans chacun de ces segments présente des différences, comme on l'a vu précédemment (cf. 3.1.). Le transport de marchandises générales à longue distance et à fort tonnage est soumis à des licences et jusqu'à une date récente (1987) à la Tarification Routière Obligatoire, dont il reste encore l'inertie. Le transport de marchandises spécialisées (frigorifique et citerne) est soumis uniquement aux licences, pour le transport à longue distance et à fort tonnage.

Ainsi, l'analyse économique de la structure de chacun de ces segments peut éclairer la pertinence de la réglementation économique, telle qu'elle est appliquée aujourd'hui.

Cette question prend un intérêt particulier, si on tient compte que l'unification des marchés dans le cadre de la construction européenne, met en cause le contexte de la réglementation nationale.

3.7. LES FONCTIONS DE COUT POUR LES DEUX SEGMENTS DE L'INDUSTRIE DE TRANSPORT ROUTIER DE MARCHANDISES POUR COMPTE D'AUTRUI : LE TRANSPORT DE MARCHANDISES GENERALES ET LE TRANSPORT DE MARCHANDISES SPECIALISEES

3.7.1. Les données quantitatives issues de l'Enquête spécifique et la précision des variables explicatives des coûts

Nous présentons d'abord les caractéristiques générales des entreprises de notre échantillon pour continuer ensuite avec les données portant sur chacun des segments considérés et finir avec la précision des variables introduites dans la modélisation des coûts.

A partir de l'Enquête spécifique lancée afin de recueillir des informations complémentaires sur le processus de production en transport, nous avons pu obtenir 35 réponses. Parmi celles-ci, 7 sont obtenues directement par des entretiens avec des entreprises et 28 sont reçues par la poste, après l'envoi de 200 questionnaires.

Le taux de réponses égal à 17 % paraît satisfaisant, comparé au taux de réponses des autres enquêtes de ce genre (en général inférieur à 5 %). Cependant, le nombre de réponses constitue un chiffre assez limité, étant donné le nombre total des entreprises appartenant en réalité à l'industrie considérée. Aussi, une analyse détaillée de notre échantillon est indispensable, afin de mieux connaître les limites et la pertinence de notre analyse.

I) Parmi les 35 réponses reçues, 17 correspondent à des entreprises ayant comme activité principale le transport de marchandises générales et 18 le transport de marchandises spécialisées. Les entreprises sont classées dans l'un des deux segments, selon leur activité principale telle qu'elles la définissent elles-mêmes.

Toutes les entreprises, par ailleurs, font essentiellement la zone longue dans le cadre du transport national et/ou international et certaines font aussi le transport régional. Ce dernier type d'activité se constate notamment parmi les entreprises effectuant du transport de marchandises spécialisées.

Toutes les données quantitatives ainsi que celles relatives à l'activité de chaque entreprise portent sur l'année 1988, qui constitue donc l'année de référence de notre analyse des coûts.

Toutes les entreprises de l'échantillon sont de taille moyenne ou importante, 32 ayant plus de 20 salariés, et seulement trois un nombre de salariés moins élevé (deux entreprises ont six salariés et une a seulement un salarié, effectuant du transport de marchandises spécialisées).

Par ailleurs, les plus grandes entreprises françaises de transport routier de marchandises sont exclues de l'analyse des coûts, à cause de leur particularité d'organisation et d'opération.

Les chiffres d'affaires varient beaucoup d'une entreprise à l'autre, mais pour la majorité de l'échantillon (pour vingt-trois entreprises sur les trente-cinq, c'est-à-dire pour les 66 % de l'échantillon) il se situe entre dix et cinquante millions de francs. Les autres entreprises sont équitablement réparties au-dessus ou au-dessous de ces chiffres.

Remarquons enfin, que toutes les entreprises de l'échantillon, ont signalé leur activité principale, en la distinguant nettement de leurs activités annexes. Cela implique qu'elles présentent une spécialisation concernant le caractère technologique du transport offert, qui se confirme par le type de véhicules dont elles disposent, qui est relativement homogène. Cependant cette spécialisation technologique est plus affirmée pour les entreprises opérant dans le segment du transport de marchandises générales et moins pour celles du transport de marchandises spécialisées.

II) Plus particulièrement, les entreprises appartenant au segment du transport de marchandises générales ont les caractéristiques suivantes :

Parmi les 17 entreprises appartenant à ce segment, 13 effectuent le transport de lots de marchandises générales, avec des activités annexes mineures telles que la messagerie, le transport de volumineux, la location, ou le transport de marchandises spécialisées.

Une entreprise parmi les dix-sept a pour activité principale et unique le transport de volumineux.

Quatre entreprises ont le transport de messagerie pour activité principale et le transport de lots de marchandises générales pour activité secondaire. Elles ne font pas partie des grandes entreprises de messagerie, notamment celles de messagerie express, qui présentent des caractéristiques technologiques et organisationnelles exceptionnelles, et qui n'appartiennent pas à notre échantillon (14). Il s'agit d'entreprises de taille relativement petite ou moyenne ; une entreprise parmi les quatre possède 19 véhicules pour un chiffre d'affaires d'environ cinq millions de francs ; deux possèdent entre 100 et 300 véhicules avec des chiffres d'affaires de cinquante et cent cinquante millions de francs ; enfin la dernière est de taille importante avec huit cents véhicules et un chiffre d'affaires de cinq cents millions de francs environ.

Cependant, même si la taille de ces quatre entreprises effectuant le transport de messagerie est relativement plus importante que celle des autres entreprises effectuant du transport de marchandises générales, leur technologie n'apparaît pas très différente.

(14) Le questionnaire de l'Enquête n'était pas adapté pour saisir ce genre d'activité, puisque leur raisonnement du point de vue technologique et économique est complètement différent des entreprises de transport plus ordinaires. Ainsi, les entreprises spécialisées notamment dans la messagerie express ne font pas partie de notre échantillon.

Cela est dû aussi au fait que les entreprises effectuant du transport de marchandises générales dans notre échantillon, ne représentent pas les artisans, mais ce sont des entreprises ayant entre vingt et soixante salariés.

Ainsi, toutes les entreprises de ce segment présentent des similarités du point de vue de la technologie mise en oeuvre dans leur production, en ce qui concerne notamment le type de véhicules utilisés, qui sont en grande majorité des véhicules banalisés (des savoyardes) et l'organisation du transport par lots.

On peut donc considérer que malgré certaines divergences d'activité, le segment du transport de marchandises générales, représente un processus technologique de production relativement homogène (15).

Présentons maintenant les principales données quantitatives relatives aux caractéristiques de l'opération, pour les entreprises appartenant au segment du transport de marchandises générales, telles qu'elles sont issues de l'Enquête.

Elles effectuent toutes du transport à longue distance et la moyenne sur l'échantillon de la longueur du trajet (aller) est égale à environ 600 kilomètres. Seules quatre entreprises parmi les dix-sept effectuent aussi du transport régional.

La moyenne sur l'échantillon du kilométrage total effectué (en 1988) par l'ensemble du parc est d'environ 5 500 000 véhicules-kilomètres.

Le taux de kilomètres facturés par rapport au kilométrage total est élevé pour toutes les entreprises avec une moyenne de 84 % et il est assez homogène pour toutes les entreprises. Cela indique donc que le coefficient de parcours à vide n'est pas très élevé et varie peu d'une entreprise à l'autre.

(15) La prise en compte de quatre entreprises effectuant le transport de messagerie dans le segment du transport de marchandises spécialisées, avec lequel elles ont des points organisationnels plus que technologiques en commun, donne des résultats économétriques moins significatifs pour les deux segments considérés, par rapport aux résultats obtenus avec ces quatre entreprises dans le segment de transport de marchandises générales (cf. Annexe 8).

Il y a homogénéité de la nature des véhicules. Plus de 80 % de l'ensemble du parc sont des véhicules de type banalisé.

Seules 11 entreprises sur les 17 ont indiqué les tonnes totales transportées et presque aucune n'a indiqué la charge totale par véhicule.

Les moyennes des variables sur l'échantillon de 17 entreprises effectuant du transport de marchandises générales, pour les variables dont toutes les entreprises ont répondu, ainsi que les écarts-types sont présentés dans le tableau ci-après.

Variable	Moyenne sur l'échantillon	Ecart-type
- coût total (en francs, 1988)	65,6 x 10 ⁶	128 x 10 ⁶
- véhicules-kilomètres	5,5 x 10 ⁶	8,8 x 10 ⁶
- taux de kilomètres facturés	0,84	0,08
- longueur du trajet (aller)	600	500
- pourcentage de véhicules spécialisés	4 %	10,56

Tableau 10 : Les moyennes des variables et l'écart-type sur l'échantillon du segment de transport de marchandises générales (17 entreprises).

Les observations portent sur des données annuelles relatives à l'année de référence 1988.

III) Les caractéristiques des entreprises effectuant essentiellement du transport de marchandises spécialisées et appartenant à ce segment de l'industrie de transport routier de marchandises pour compte d'autrui sont les suivantes :

Parmi les 18 entreprises appartenant à ce segment, 8 effectuent essentiellement du transport en citerne (liquide alimentaire et/ou industriel), 9 effectuent du transport frigorifique et une effectue les deux types de transport spécialisé.

Les activités mineures de ces entreprises sont le transport de lots de marchandises diverses ou celui de messagerie, notamment pour celles qui font le transport frigorifique ; par ailleurs il n'est pas fréquent que les deux types de transport spécialisé (frigorifique et citerne) soient effectués par la même entreprise. Les entreprises effectuant du transport en citerne, présentent comme activité mineure le transport des matériaux de bâtiments, travaux publics.

Leur activité dépend naturellement du type de véhicules dont elles disposent. Elle est en majorité de nature spécialisée, frigorifique et/ou citerne, entraînant souvent du transport à charges entières. Cependant, contrairement aux entreprises appartenant au segment du transport de marchandises générales, elles ont une spécialisation du parc moins marquée. Ainsi, 50 % ou plus du parc est de technologie spécialisée (frigorifique ou citerne selon leur activité principale) et le reste correspond à des véhicules banalisés. Cela indique une tendance à la diversification de la nature technologique de l'activité. Seulement 5 entreprises sur les 18 (3 effectuent du transport frigorifique et 2 du transport en citerne), ont uniquement un parc de technologie spécialisé, selon leur activité principale (et donc unique).

Les principales données quantitatives relatives aux caractéristiques de l'opération des entreprises appartenant au segment du transport de marchandises spécialisées sont :

Elles effectuent toutes du transport à zone longue et la distance moyenne du trajet (aller) est égale à environ 500 Kilomètres. La distance moyenne du trajet pour les entreprises de ce segment est inférieure de 17 % à celle des entreprises de transport de marchandises générales.

Cela n'explique pas le fait que la majorité des entreprises de transport de marchandises spécialisées (13 sur les 18) font aussi du transport régional en même temps que le transport national et/ou international, contrairement aux entreprises de transport de marchandises générales, qui ne le font qu'en petite minorité. Cela fait donc baisser la longueur moyenne du trajet (moyenne pour l'année de référence, 1988).

Cependant, les entreprises appartenant à ce segment sont de taille plus importante que celles du transport de marchandises spécialisées ; elles disposent donc d'un plus grand nombre de véhicules.

La moyenne sur l'échantillon du kilométrage total effectué par l'ensemble du parc est égale à environ 12 800 000 véhicules-kilomètres.

Ainsi la moyenne du volume de production dans ce segment est de 53 % plus importante que celle du transport de marchandises générales.

Le taux des kilomètres facturés sur le kilométrage total est de 77 % (moyenne sur l'échantillon).

Il est inférieur de 8 % à celui des entreprises de transport de marchandises générales, ce qui est normal, vu la technologie spécialisée des véhicules, qui augmente le retour à vide.

Cependant ce coefficient est plus bas pour certaines entreprises effectuant du transport en citerne et plus élevé pour les autres.

En ce qui concerne la nature technologique des véhicules, pour 75 % du parc en moyenne ce sont des véhicules spécialisés et le reste des véhicules banalisés. La diversification du parc est donc plus nette que dans le segment précédent.

15 entreprises sur les 18 ont indiqué les tonnes totales transportées, mais très peu la charge utile totale par véhicule.

Ainsi, la charge moyenne par véhicule n'a pas pu être calculée (en divisant les tonnes totales par la charge utile totale par véhicule).

Les moyennes des variables sur l'échantillon de 18 entreprises appartenant au segment du transport de marchandises spécialisées ainsi que les écarts-types sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Variable	Moyenne sur l'échantillon	Ecart-type
- coût total (en francs, 1988)	101 x 10 ⁶	278 x 10 ⁶
- véhicules-kilomètres	12,8 x 10 ⁶	34,7 x 10 ⁶
- taux de kilomètres facturés	0,77	0,11
- longueur du trajet (aller)	500	400
- pourcentage de véhicules spécialisés	75 %	23,77

Tableau 11 : Les moyennes des variables et l'écart-type sur l'échantillon du segment de transport de marchandises spécialisées (18 entreprises).

Les observations portent sur des données annuelles relatives à l'année de référence 1988.

IV) Les variables introduites dans les fonctions de coût utilisées pour chacun de ces segments, pour l'année 1988, sont :

- a) **Le coût total**, qui correspond aux charges totales d'exploitation (toutes taxes comprises). Il constitue la **variable à expliquer** dans la fonction de coût.
- b) **Le volume de production**, qui correspond à la quantité produit-transport, mesuré de façon agrégée pour chaque entreprise.

Il correspond aux véhicules-kilomètres, c'est-à-dire le kilométrage total effectué par l'ensemble du parc, chiffre que toutes les entreprises de l'échantillon ont donné.

Le volume de production peut se mesurer aussi par les tonnes-kilomètres, chiffre dont on ne dispose que pour une partie de l'échantillon.

Nous ferons une comparaison statistique entre ces deux mesures agrégées de la production.

L'introduction de cette variable dans la fonction de coût permet de mesurer le degré d'économie d'échelle relatif au volume de production.

- c) **Les attributs qualitatifs, relatifs aux caractéristiques technologiques liées à la production.** Leur introduction dans la fonction de coût permet de savoir comment les caractéristiques spécifiques à l'opération de transport influencent les coûts.

Ainsi, on élargit la spécification de la production qui ne se fait plus uniquement à partir d'une quantité physique, mesurée de façon agrégée.

On dispose, à partir de l'Enquête, les attributs suivants :

- (c₁)* **Le coefficient de parcours en charge**, qui correspond au taux de kilomètres facturés par rapport au kilométrage total effectué par l'ensemble du parc.

Son introduction dans la fonction de coût permet de tester si le parcours à vide influence le coût.

- (c₂)* **La longueur moyenne du trajet**, exprimée en kilomètres. Elle correspond à la moyenne des trajets (aller) effectués par l'entreprise pendant une année (1988).

L'introduction de cette variable dans la fonction de coût permet de mesurer les éventuelles économies (ou déséconomies) liées à la distance.

- (c₃)* **Le pourcentage de véhicules spécialisés**, par rapport à l'ensemble du parc.

L'introduction de cette variable dans la fonction de coût permet de vérifier la présence d'éventuelles économies dues à la production jointe de transport utilisant des véhicules de technologie différente. Elle constitue donc un indice des éventuelles économies d'envergure. Elle permet de savoir, en particulier, si l'entreprise a intérêt à se spécialiser ou à se diversifier, du point de vue de la technologie du véhicule utilisé. Implicitement on arrive à travers cette variable à saisir la multiproduction de l'entreprise, au sens d'une production appartenant simultanément aux deux segments de l'industrie considérée.

3.7.2. Comparaison statistique portant sur le choix de la mesure de la variable volume de production (Mesure en véhicules-kilomètres ou en tonnes-kilomètres)

Avant de procéder à la spécification des fonctions de coût pour chacun des segments de l'industrie considérés, nous procédons à une évaluation statistique de la mesure du volume de production, quantité physique agrégée du transport produit par chaque entreprise. Les mesures disponibles sont donc les véhicules-kilomètres et les tonnes-kilomètres, produits par chaque entreprise pendant l'année de référence (1988).

Etant donné que les tonnes-kilomètres ne sont pas disponibles pour toutes les entreprises de l'échantillon, nous faisons une estimation statistique sans tenir compte de la segmentation.

Ainsi des fonctions de coût sont spécifiées pour 18 observations. La forme de la fonction retenue est la plus simple possible, puisque l'analyse de la structure de l'industrie aura lieu par la suite de façon plus détaillée.

La forme de la fonction de coût est la suivante :

$$\ln C(y) = a \ln y + \beta \quad (8)$$

avec C : le coût total

y : le volume de production mesuré en

- \textcircled{i} véhicules-kilomètres (voir (8 i))
- \textcircled{ii} tonnes-kilomètres (voir (8 ii)).

La méthode économétrique est celle de l'estimation des moindres carrées « Ordinary Least Squares »).

A partir de 18 observations, pour l'année 1988, les résultats économétriques sont les suivants.

Tableau 12 : Comparaison statistique entre la mesure agrégée de la production en véhicules-kilomètres et en tonnes-kilomètres.

(18 observations, pour l'année 1988).

	Coefficient	Variable	Valeur du coefficient estimée	Ecart-type	Test Student
Modèle <i>(8 i)</i>	a	$\ln(\text{véhicules-kilomètres})$	0,92	0,05	18
	β	constante	2,99		
	$R^2 = 0,95$, $F(1,16) = 329$				
Modèle <i>(8 ii)</i>	a	$\ln(\text{tonnes-kms})$	0,34	0,09	3,9
	β	constante	7,16		
	$R^2 = 0,49$, $F(1,16) = 15,5$				

Même si les deux équations sont statistiquement significatives, il apparaît clairement que la première qui introduit les véhicules-kilomètres est statistiquement meilleure. Ainsi dans la première fonction les véhicules-kilomètres expliquent 95 % de l'équation tandis que dans la seconde les tonnes-kms n'en expliquent que 49 %.

Les tests de qualité de l'ajustement et de signification des coefficients (test Fisher et test Student réciproquement) sont aussi meilleurs dans la fonction de coût qui introduit les véhicules-kilomètres comme variable explicative des coûts, par rapport à celle qui introduit les tonnes-kms.

Cette observation statistique rejoint l'observation économique (16) que les véhicules-kilomètres constituent un indice plus stable de la production que les tonnes-kms, qui présentent des différences de volume très importantes.

Les véhicules-kilomètres représentent aussi mieux la comptabilité de l'entreprise, comme les réponses à notre Enquête l'ont confirmé.

Ainsi, le degré d'économie d'échelle relatif au volume de production mesuré en véhicules-kilomètres est plus cohérent et représente mieux la réalité que celui que l'on obtient avec des tonnes-kms.

Par extension le coût moyen relatif au kilométrage et non au volume de production mesuré en tonnes, est plus représentatif de la structure de l'activité, puisque le coût dépend davantage des kilomètres parcourus.

Ainsi, la quantité physique du produit sera mesurée en véhicules-kilomètres et introduite ainsi dans les fonctions de coût.

(16) Des contacts avec des responsables de l'OEST ont confirmé cette constatation. Voir aussi M. Girault (1986), V. Sandoval (1987), M. Savy (1986).

3.7.3. Fonctions de coût pour le transport routier de marchandises générales

A partir d'un échantillon de 17 entreprises appartenant au segment du transport routier de marchandises générales des fonctions de coût sont spécifiées. Précisons que la technologie utilisée dans le processus de production dans ce segment implique l'utilisation de véhicules banalisés (véhicule-type la savoyarde), et se concentre sur la réalisation du transport par lots, nécessitant l'utilisation d'entrepôts et de stations terminales. Par ailleurs, les entreprises opèrent toutes à zone longue (national et/ou international).

Les fonctions de coût spécifiées économétriquement ont la forme suivante :

$$\ell n C(y) = a_0 + a_1 \ell n y \quad (9)$$

$$\ell n C(y) = a_0 + a_1 (\ell n y - \ell n \bar{y}) + 1/2 a_2 (\ell n y - \ell n \bar{y})^2 \quad (10)$$

$$\ell n C(y, q) = a_0 + a_1 \ell n y + a_2 \ell n CC + a_3 \ell n LT + a_4 \ell n(1+VS) . \quad (11)$$

Les symboles utilisés sont :

C = coût total

y = véhicules-kilomètres

q = vecteur d'attributs qualitatifs avec les composantes suivantes :

CC = coefficient de parcours en charge

LT = longueur moyenne du trajet

VS = pourcentage de véhicules spécialisés (17).

Pour 17 observations, concernant l'année 1988, des fonctions de coût «cross-section» sont spécifiées.

(17) Le pourcentage de véhicules spécialisés est introduit dans la fonction de coût augmenté d'une unité, pour que le calcul soit possible dans le cas où le pourcentage de véhicules spécialisés pour une entreprise est égal à zéro. Ainsi, dans ce cas $\ell n(1 + \% VS) = 0$.

Etant donné que toutes les formes de fonction de coût spécifiées sont linéaires par rapport aux paramètres à estimer, la méthode économétrique utilisée est l'« Ordinary Least Squares » pour l'équation (9) et la méthode de régression multiple pour les équations (10) et (11).

Les résultats sont donnés dans le tableau suivant :

Tableau 13 : Transport de marchandises générales.

Résultats économétriques à partir de 17 observations, pour l'année 1988.

	Coefficient	Variable	Valeur du coefficient estimée	Ecart-type	Test Student
Modèle (9)	a_0	constante	1,644		
	a_1	$\ln y$	1,031	0,165	6,24
$R^2 = 0,72$, $F(1,14) = 39,04$					
Modèle (10)	a_0	constante	17,012		
	a_1	$\ln (y/\bar{y})$	1,01	0,18	5,39
	a_2	$1/2(\ln(y/\bar{y}))^2$	- 0,067 *	0,24	0,27
$R^2 = 0,72$, $F(2,13) = 18,35$					
Modèle (11)	a_0	constante	0,15		
	a_1	$\ln y$	0,993	0,174	5,719
	a_2	$\ln CC$	- 0,554 *	1,80	0,30
	a_3	$\ln LT$	0,329 **	0,28	1,17
	a_4	$\ln(1 + VS)$	- 0,123 *	0,12	0,96
$R^2 = 0,77$, $F(4,11) = 10,08$					

* Coefficients non significatifs

** Coefficient peu significatif (au seuil de 15 %)

Les résultats montrent que si on introduit une seule variable explicative des coûts, les véhicules-kilomètres, (modèle (9)) l'élasticité du coût par rapport aux véhicules-kilomètres est pratiquement égale à l'unité, suggérant donc des rendements d'échelle constants.

On peut tester pour cette estimation l'hypothèse des rendements constants.

Avec $\hat{a}_1 = 1,031$ et $se(\hat{a}_1) = 0,165$, pour 14 degrés de liberté et pour une probabilité de 50 %, l'intervalle de confiance est $1,031 \pm 0,165 \times 0,692 = (1,15, 0,92)$. Donc, on ne peut rejeter l'hypothèse que le coefficient a_1 puisse être égal à 1, même pour une probabilité de 50 % et l'hypothèse des rendements constants est retenue.

Quand on introduit la première et la seconde dérivée du coût par rapport à la mesure agrégée de produit en véhicules-kilomètres, (modèle (10)) (la forme de la fonction est un développement de Taylor de second ordre autour de la moyenne) :

dans ce cas, $\hat{a}_1 = 1,01$, $se(\hat{a}_1) = 0,18$ et $\hat{a}_2 = -0,067$ avec $se(\hat{a}_2) = 0,24$ (le coefficient estimé \hat{a}_2 étant non significatif).

Pour 13 degrés de liberté et une probabilité de 50 %, l'intervalle de confiance pour le coefficient a_1 est $(1,18, 0,92)$. Comme précédemment l'hypothèse des rendements constants est retenue au point de l'approximation (moyenne de l'échantillon).

A partir de cette estimation, on peut tracer la courbe du coût moyen par rapport aux véhicules-kilomètres (voir figure suivante).

Le coefficient a_1 est égal à l'unité et le coefficient a_2 n'est pas significatif statistiquement, au point de l'approximation (la moyenne des véhicules-kilomètres pour l'échantillon : $\bar{y} = 5,5 \times 10^6$ véhicules-kilomètres).

Ainsi, $\partial^2 C_M / \partial y^2 = 0$ et $\partial C_M / \partial y$ prend des valeurs positives pour les différentes valeurs de y (cf. 3.4.2.).

Comme la figure suivante l'indique, la courbe de coût moyen est légèrement croissante, pour notre échantillon.

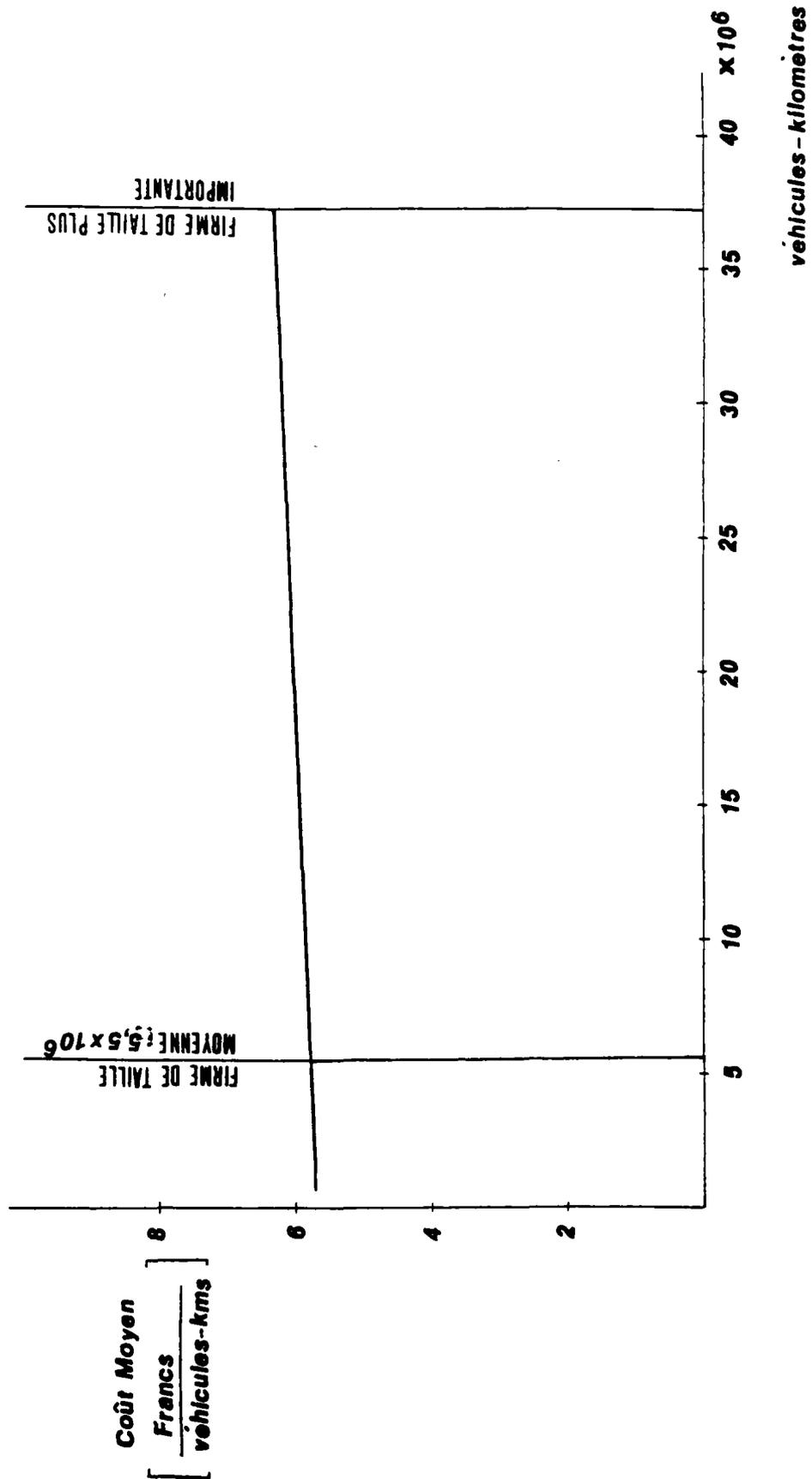


Figure 11 : Courbe de coût moyen pour le transport routier de marchandises générales (17 observations, 1988).

Le modèle (11) nous donne des résultats, après introduction des attributs qualitatifs de la production. L'estimation économétrique suggère que les rendements d'échelle sont constants.

Parmi les attributs qualitatifs, seul le coefficient correspondant à la longueur du trajet est significatif au seuil de 15 %. Il est égal à 0,329 et indique que si la longueur du trajet augmente de 10 %, le coût augmente de 3,29 %, pour les mêmes véhicules-kilomètres parcourus. Ce résultat montre qu'une production de 1 000 véhicules-kilomètres, quand elle est effectuée avec un véhicule qui parcourt 1 000 Kms ou par dix véhicules qui parcourent 100 Kms chacun, le coût augmente de 3,29 % dans le premier cas, par rapport au second.

Ainsi, les entreprises appartenant au segment du transport de marchandises générales avec une longueur moyenne de trajet importante (600 Kms) ne peuvent plus réaliser des économies en augmentant la longueur du trajet. Au contraire, elles peuvent diminuer leurs coûts, si pour les mêmes véhicules-kilomètres produits, elles diminuent la longueur moyenne du trajet.

La non-signification statistique des coefficients estimés relative au coefficient de parcours en charge et au pourcentage de véhicules spécialisés s'explique probablement par la petite variation de ces variables dans l'échantillon. En effet 12 entreprises sur les 17 ne disposent que de véhicules de type banalisé pour un pourcentage égal à 100 % et les 5 autres pour un pourcentage supérieur à 80 %.

Par ailleurs, le coefficient de parcours en charge est relativement homogène avec une moyenne de 0,84.

Ainsi, le coefficient de parcours en charge et le pourcentage de véhicules spécialisés n'influencent pas le coût, pour les entreprises de notre échantillon ; mais on ne peut pas en déduire avec certitude si cela est dû à la technologie de la production ou plutôt à la petite variation de ces variables pour nos 17 observations.

Signalons enfin que toutes les équations réalisent un bon ajustement.

3.7.4. Fonctions de coût pour le transport routier de marchandises spécialisées

Les fonctions de coût relatives aux entreprises effectuant du transport routier de marchandises spécialisées sont spécifiées, à partir d'un échantillon de 18 entreprises. La technologie impliquée au processus de production dans ce segment implique l'utilisation de véhicules spécialisés, de type frigorifique ou citerne et tend à se concentrer sur le transport par charges entières.

Toutes les entreprises opèrent à zone longue (transport national et/ou international). Les données quantitatives concernent l'année 1988 et des fonctions de coût «cross-section» sont spécifiées, comme pour le segment précédent, ayant la forme suivante :

$$\ell n C(y) = a_0 + a_1 \ell n y \quad (12)$$

$$\ell n C(y) = a_0 + a_1 (\ell n y - \ell n \bar{y}) + 1/2 a_2 (\ell n y - \ell n \bar{y})^2 \quad (13)$$

$$\ell n C(y, q) = a_0 + a_1 \ell n y + a_2 \ell n CC + a_3 \ell n LT + a_4 \ell n VS \quad (14)$$

Les symboles utilisés sont :

C = coût total

y = véhicules-kilomètres

q = vecteur d'attributs qualitatifs avec les composantes suivantes :

CC = coefficient de parcours en charge

LT = longueur moyenne du trajet

VS = pourcentage de véhicules spécialisés.

La méthode économétrique appliquée est l'« Ordinary Least Squares » pour le modèle (12) et celle de la régression multiple pour les modèles (13) et (14). Les résultats issus de l'analyse économétrique sont présentés dans le tableau suivant.

*Tableau 14 : Transport de marchandises spécialisées.
Résultats économétriques issus de 18 observations, pour l'année 1988.*

	Coefficient	Variable	Valeur du coefficient estimée	Standard error	Test Student
Modèle (12)	a_0	constante	2,44		
	a_1	$\ell n y$	0,96	0,13	7,369
$R^2 = 0,77$, $F(1,16) = 54,31$					
Modèle (13)	a_0	constante	16,65		
	a_1	$\ell n (y/\bar{y})$	0,99	0,20	4,85
	a_2	$1/2(\ell n(y/\bar{y}))^2$	0,019*	0,09	0,210
$R^2 = 0,77$, $F(2,15) = 25,55$					
Modèle (14)	a_0	constante	- 8,93		
	a_1	$\ell n y$	0,93	0,124	7,494
	a_2	$\ell n CC$	- 1,608*	1,34	1,193
	a_3	$\ell n LT$	0,9435	0,34	2,764
	a_4	$\ell n VS$	1,335	0,61	2,193
$R^2 = 0,88$, $F(4,13) = 23,68$					

* Coefficients non significatifs

Les résultats issus du modèle (12) avec les véhicules-kilomètres comme seule variable explicative des coûts, exprimés en termes « ℓn », montrent qu'on a de faibles économies d'échelle.

Nous allons tester si l'hypothèse des rendements constants peut être retenue.

Avec $\hat{a}_1 = 0,96$ et $se = 0,13$, pour 16 degrés de liberté et une probabilité de 50 % l'intervalle de confiance est (1,05 , 0,87) et l'hypothèse des rendements constants ne peut donc être rejetée.

Quand on introduit le terme de second ordre dans la fonction de coût (modèle (13)), le coefficient a_1 est un peu inférieur à l'unité ($a_1 = 0,99$) et le coefficient a_2 est positif ($a_2 = 0,019$), mais non-significatif statistiquement, au point de l'approximation (la moyenne des véhicules-kilomètres pour l'échantillon $\bar{y} = 12,8 \times 10^6$ véhicules-kilomètres).

A partir de $\partial C_M / \partial y$ et de $\partial^2 C_M / \partial y^2$, nous traçons la courbe du coût moyen, qui est présentée dans le schéma suivant.

Les rendements d'échelle sont croissants ($\partial C_M / \partial y < 0$) jusqu'à une production égale à 13 200 000 véhicules-kilomètres ($\partial C_M / \partial y = 0$) c'est-à-dire juste après la production moyenne de l'échantillon (12 800 000 véhicules-kilomètres). Ensuite les rendements demeurent pratiquement constants.

Cela indique que la taille optimale de ce segment correspond à environ 120 véhicules. La firme de taille moyenne de l'échantillon, se trouve très proche de la taille optimale et on peut considérer que la différence de taille qui en résulte n'est pas significative.

L'hypothèse des rendements constants, là encore, (avec une probabilité de 50 % et 15 degrés de liberté) ne peut être rejetée, au point de l'approximation (moyenne de l'échantillon).

Parmi les entreprises de notre échantillon, 60 % ont une taille nettement inférieure à la taille optimale, disposant de moins de 50 véhicules, et se situant dans la partie décroissante de la courbe du coût moyen.

Les autres entreprises ont une taille proche ou supérieure à la taille optimale.

Le modèle (14) introduit en même temps que la mesure agrégée du produit en véhicules-kilomètres, les attributs qualitatifs relatifs à la production.

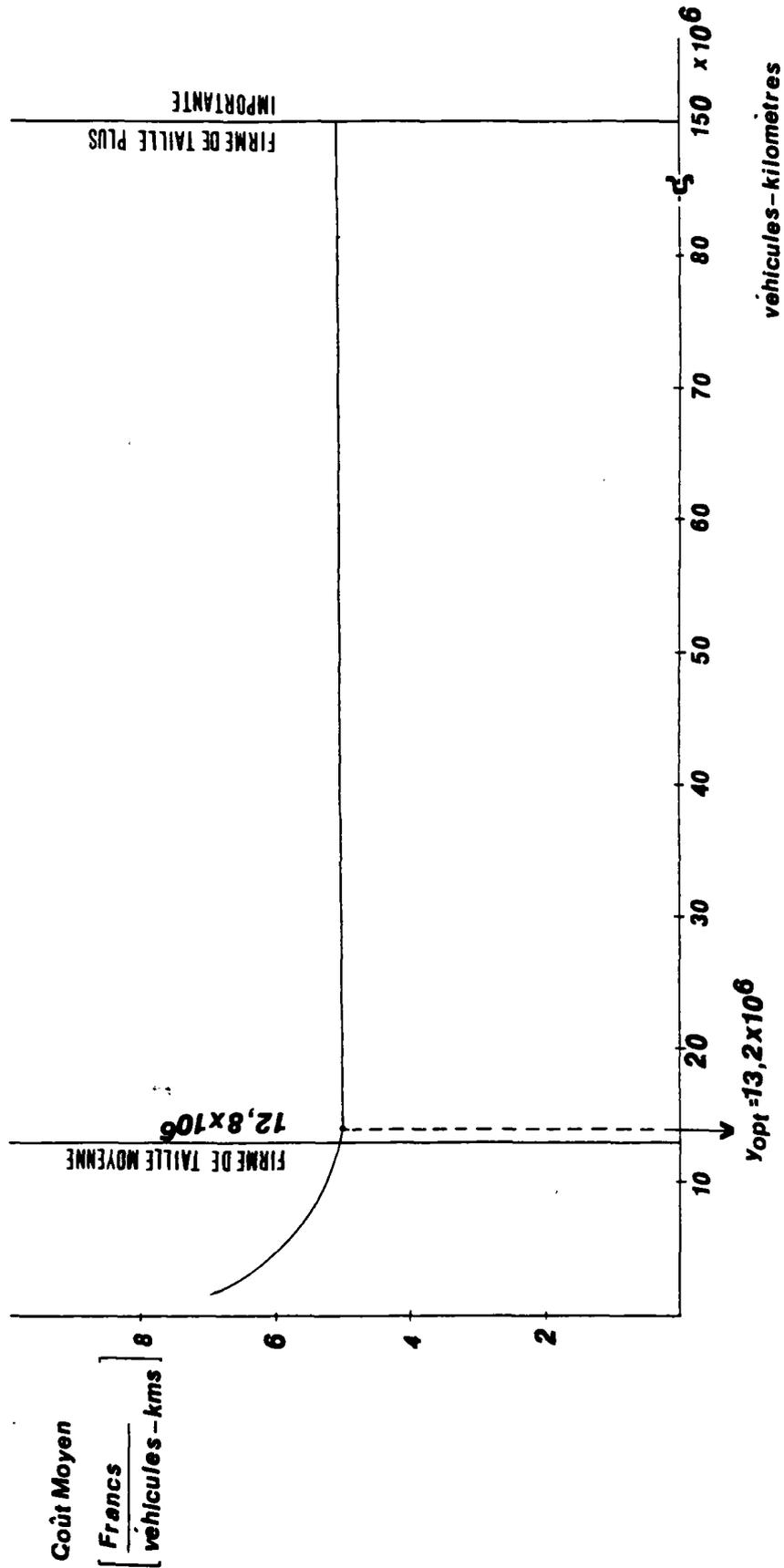


Figure 12 : Courbe de coût moyen pour le transport routier de marchandises spécialisées (18 observations, 1988).

Les rendements d'échelle relatifs aux véhicules-kilomètres sont faiblement croissants, et l'hypothèse des rendements constants ne peut pas être rejetée pour une probabilité de 50 % et 13 degrés de liberté (l'intervalle de confiance est pour ces valeurs : (1,02 , 0,84)).

Tous les coefficients estimés concernant les attributs qualitatifs, sauf celui relatif au coefficient de parcours en charge, sont significatifs.

Le coefficient correspondant à la longueur du trajet indique que si la longueur moyenne du trajet augmente de 10 %, le coût augmente de 9,4 %, toutes choses égales par ailleurs.

Ainsi une augmentation de la longueur du trajet produit une augmentation presque proportionnelle au coût total, pour les mêmes véhicules-kilomètres parcourus, le même coefficient de parcours en charge et le même pourcentage de véhicules spécialisés.

Cela s'explique par le fait que les entreprises de l'échantillon opèrent déjà en zone longue (longueur moyenne du trajet pour l'échantillon : 500 Kms) et ne peuvent plus réaliser des économies en augmentant la longueur du trajet. Au contraire en effectuant le même nombre de véhicules-kilomètres avec plus de véhicules dans de plus petites distances elles pourraient diminuer leur coût.

L'estimateur du coefficient de parcours en charge n'est pas significatif, indiquant que le coefficient de parcours en charge, mesuré comme le taux des kilomètres facturés sur le kilométrage total, n'est pas une variable explicative des coûts. Pourtant le coefficient de parcours en charge présente des variations significatives dans l'échantillon, et il est même faible pour certaines entreprises effectuant du transport en citerne, à cause de la technologie spécialisée impliquée dans ce type de transport (il est plus difficile de trouver un chargement de retour).

Ainsi, le résultat économétrique suggère qu'il n'y a pas de variations de coût importantes, quand le véhicule est vide entièrement ou à moitié rempli, pour la même longueur du trajet et les autres variables explicatives constantes.

Enfin, le coefficient relatif au pourcentage de véhicules spécialisés quant à l'ensemble du parc est significatif et indique que lorsque le pourcentage de véhicules spécialisés augmente de 10 %, le coût augmente de 13,3 %, pour les mêmes véhicules-kilomètres et la même longueur de trajet.

Ce résultat suggère que les entreprises auraient pu effectuer des économies dues à la production jointe de transport, si elles utilisaient des véhicules de technologie différente, c'est-à-dire si elles diversifiaient leur parc, avec l'utilisation aussi de véhicules de type banalisé.

3.7.5. Analyse des résultats : Comparaisons et limites

Nous avons analysé la structure technologique de l'offre à travers des fonctions de coût, appliquées aux deux segments de l'industrie de transport routier de marchandises pour compte d'autrui :

- le transport de marchandises générales, qui consiste au transport de lots avec des véhicules de type banalisé (savoyarde) ;
- le transport de marchandises spécialisées, qui tend à se concentrer au transport par charges entières avec l'utilisation de véhicules de technologie spécialisée (frigorifique et /ou citerne).

Nous avons spécifié des fonctions de coût « cross-section » avec l'utilisation des données pour l'année 1988, issues d'une enquête spécifique que nous avons effectuée.

Les données portent sur 17 observations pour le transport de marchandises générales et sur 18 observations pour le transport de marchandises spécialisées.

Les résultats que nous obtenons pour les deux segments de l'industrie de transport public routier de marchandises sont les suivants :

- a) Le degré d'économie d'échelle relatif au volume de production mesuré en véhicules-kilomètres ne présente pas de différence significative entre les deux segments. L'élasticité du coût par rapport aux véhicules-kilomètres (c'est-à-dire l'inverse du degré d'économie d'échelle) est très proche de l'unité (variant de 0,93 à 1,01 pour les différents modèles et les deux segments) et l'hypothèse des rendements constants ne peut être rejetée même avec une probabilité de 50 %, pour tous les ajustements effectués.

Ce résultat est compatible avec le degré d'économie d'échelle relatif au transport routier de marchandises, tel qu'il est calculé par des fonctions de coût dans la littérature, portant sur l'analyse de la structure de l'industrie en question pour d'autres pays (cf. Tableau 1 ainsi que 2.4.2.).

Notamment les fonctions de coût précisées par D. Harmatuck (1981) et S.R. Jara-Diaz (1988) donnent des rendements d'échelle constants pour l'industrie de transport routier de marchandises des Etats-Unis et du Chili, ainsi que la fonction de coût appliquée au transport de marchandises générales aux Etats-Unis, réalisée par Friedlander et Spady (1978 et 1981) (18).

On peut donc en déduire qu'il n'existe pas d'économies d'échelle relatives au volume de production, dans l'industrie de transport routier de marchandises.

(18) Par contre, ces derniers auteurs, trouvent des économies d'échelle pour le transport de marchandises spécialisées, qui sont dues, selon eux, au contexte de la réglementation économique appliquée aux Etats-Unis (Friedlander, Spady (1981), cf. 2.4.2.).

- b) La courbe de coût moyen par rapport à la variable véhicules-kilomètres, présente certaines différences pour les deux segments considérés.

Elle est légèrement croissante pour l'échantillon correspondant au transport de marchandises générales, tandis qu'elle est en forme «L» pour le transport de marchandises spécialisées.

En ce qui concerne le transport de marchandises spécialisées, la firme de taille moyenne de notre échantillon ($\bar{y} = 12,8 \times 10^6$ véhicules-kilomètres) se trouve juste avant la taille optimale ($y_{opt} = 13,2 \times 10^6$ véhicules-kilomètres). Cette différence n'étant pas importante, on peut considérer que la taille optimale correspond à la taille moyenne de notre échantillon.

60 % des entreprises de notre échantillon ont une taille inférieure à la taille optimale.

En supposant qu'un véhicule dans le cadre de la zone longue, effectue 100 000 Kms dans une année, la taille optimale de l'entreprise pour le transport de marchandises spécialisées est d'environ 120 véhicules.

Ainsi, la taille optimale de l'entreprise appartenant au segment du transport de marchandises spécialisées est importante, tandis que pour le transport de marchandises générales, la taille optimale de l'entreprise (si elle existe) est déjà acquise pour notre échantillon (et très petite).

Cette constatation statistique paraît compatible avec la réalité, où un grand nombre de firmes effectuant du transport de marchandises spécialisées sont de taille relativement importante, contrairement à celles effectuant du transport de marchandises générales, où un grand nombre de firmes avec moins de 5 salariés existent, notamment dans la zone longue (19).

Cela se comprend aisément, si on tient compte des exigences particulières d'organisation des entreprises effectuant du transport frigorifique et/ou citerne, par rapport à celles effectuant du transport par lots.

(19) Des entretiens avec la FNTR nous ont confirmé cette constatation.

Cependant, il est difficile d'admettre qu'en réalité la majorité des entreprises effectuant le transport de marchandises spécialisées ont la taille optimale. Ainsi, un approfondissement du processus de la production, et de la stratégie des firmes, peut nous éclairer sur la façon dont les firmes ayant moins de 120 véhicules peuvent subsister dans le segment considéré (cf. 2ème Partie).

- c) Le coefficient relatif à la longueur moyenne du trajet indique que si la longueur moyenne du trajet augmente de 10 %, le coût total augmente de 3,29 % et de 9,4 % pour le transport routier de marchandises générales et celui de marchandises spécialisées respectivement, toutes choses égales par ailleurs. Ainsi, pour un volume de production constant (et les autres caractéristiques de la production constantes), le coût augmente avec une augmentation de la longueur du trajet et les entreprises peuvent diminuer leur coût en effectuant le même nombre de véhicules-kilomètres dans des parcours plus petits.

Ce résultat implique que les entreprises ne peuvent pas réaliser des économies en augmentant la longueur moyenne du trajet.

Cela s'explique par le fait que les entreprises de notre échantillon opèrent toutes à zone longue, avec des longueurs moyennes de trajet (en aller) de 600 et de 500 Kms, pour le transport de marchandises générales et celui de marchandises spécialisées.

Ce résultat, issu de notre analyse de coût, peut se généraliser pour les entreprises opérant aux deux segments considérés et à zone longue, et on le rencontre comme constatation dans la littérature en transport.

En effet, il est souligné que les entreprises de transport routier de marchandises pour compte d'autrui augmentent de plus en plus la longueur moyenne du trajet, sans préciser pour autant la façon dont cela influence leur coût (20).

(20) M. Violland (1985).

- d) Les résultats économétriques suggèrent que le coefficient de parcours en charge n'est pas une variable explicative des coûts.

Ainsi, une augmentation du taux des kilomètres facturés sur le kilométrage total, ne fera pas varier le coût, toutes choses égales par ailleurs, pour les deux segments considérés.

D'après notre résultat, un véhicule moitié chargé ou vide, coût autant qu'un véhicule chargé à plein.

En effet, les facteurs qui influencent le plus les dépenses, tels que le salaire et le carburant, restent les mêmes quand le véhicule est vide ou plein.

Ainsi, ce résultat est compatible avec une intuition économique (21) et peut se généraliser pour l'industrie en question.

- e) Les entreprises dans le segment de transport de marchandises spécialisées pourraient réaliser des économies dues à la production jointe du transport, si elles utilisaient des véhicules de technologie différente, précisément des véhicules de technologie banalisée, toutes choses égales par ailleurs.

Ce résultat obtenu après l'introduction du pourcentage de véhicules spécialisés, comme variable explicative des coûts, est particulièrement intéressant et suggère la possibilité de réalisation des économies d'envergure (« economies of scope »), par la production simultanée de deux produits de transports de technologie différente.

Il est valable seulement pour les entreprises du segment de transport routier de marchandises spécialisées et non pour celui de marchandises générales. Dans ce dernier, la petite variation de cette variable parmi les entreprises de l'échantillon, fait que le coefficient estimé de cette variable (pourcentage de véhicules spécialisés) est non-significatif.

(21) Des entretiens avec l'OEST et la FNTR nous ont confirmé cette constatation.

f) Signalons enfin que, du point de vue statistique, les véhicules-kilomètres constituent une meilleure mesure du volume de production que les tonnes-kilomètres.

Ce résultat statistique rejoint l'observation économique par laquelle les véhicules-kilomètres constituent un indice plus stable de la production que les tonnes-kilomètres, qui présentent des différences de volume importantes.

Il est intéressant de signaler, que malgré le nombre relativement limité de notre échantillon, les résultats issus de l'analyse économétrique sont significatifs et compatibles avec l'intuition économique. Cela confirme la pertinence de la démarche méthodologique que nous avons suivie pour saisir la diversité technologique de l'industrie de transport routier de marchandises pour compte d'autrui.

L'approche méthodologique retenue se situe à une place intermédiaire entre l'analyse de la fonction de coût avec une spécification agrégée du produit et une analyse d'une fonction de coût multiproduit. Elle se situe dans le même courant que les fonctions de coût de Friedlander, Spady (1981) et Harmatuck (1981), en ce qui concerne la définition du produit pour l'industrie de transport routier de marchandises pour compte d'autrui.

Ainsi, la segmentation de l'industrie de transport routier de marchandises en deux segments, présentant des caractéristiques technologiques différentes, telles que le type de véhicule utilisé et la distinction du transport par lots et du transport par charges entières, ainsi que la spécification des fonctions de coût hédoniques pour chacun de ces segments, enrichit l'analyse technologique de l'offre par rapport à l'emploi d'une fonction de coût pour l'ensemble de l'industrie, où seule la quantité physique du produit est introduite.

De toute façon, les résultats relatifs au degré d'économie d'échelle sont compatibles avec ceux obtenus sans segmentation de l'industrie. En effet, l'échantillon issu de notre propre enquête est constitué par des entreprises de taille plus importante que l'échantillon formé à partir des données statistiques disponibles. Une comparaison de la taille moyenne de l'entreprise entre ces échantillons en témoigne ($\bar{y} = 1\,700\,000$ véhicules-kilomètres pour l'échantillon à partir de la DTT et $\bar{y}_{\text{TMG}} = 5\,500\,000$ véhicules-kilomètres et $\bar{y}_{\text{TMS}} = 12\,800\,000$ véhicules-kilomètres pour l'échantillon de notre propre enquête). Aussi, les rendements d'échelle sont croissants pour une plus large région de l'échantillon dans l'analyse effectuée à partir des données de la DTT, que pour l'échantillon constitué par notre propre enquête, vu le plus grand nombre de petites entreprises dans le premier.

En ce qui concerne la taille optimale de l'entreprise pour l'échantillon issue de l'Enquête de la DTT, le résultat obtenu (38 véhicules) se comprend si on tient compte que la majorité des entreprises de cet échantillon font le transport de marchandises générales et non celui du transport de marchandises spécialisées. Ainsi, il est nettement inférieur à la taille optimale de l'entreprise effectuant le transport de marchandises spécialisées (120 véhicules).

Les limites de notre analyse concernent d'abord le nombre limité des entreprises de l'échantillon, issu de notre propre enquête, qui fait qu'on ne peut généraliser les résultats que pour des entreprises ayant des caractéristiques similaires ; c'est-à-dire ayant une spécialisation technologique de leur activité dans l'un des deux segments considérés, opérant à zone longue et ayant une taille pas très petite (même si l'effet de taille ne doit pas jouer un rôle important, si la technologie offerte est similaire).

Ainsi, un échantillon plus important et plus représentatif des entreprises opérant dans l'industrie de transport routier de marchandises pour compte d'autrui, pourrait offrir une analyse plus globale de l'offre. Une éventuelle adaptation des données statistiques disponibles en France à ce genre d'analyse, pourrait contribuer à une amélioration dans ce sens.

Par ailleurs notre approche ne permet que peu de renseignements concernant les éventuelles économies dues à la production jointe de différents types de transport effectués par la même entreprise. Par exemple, du nombre de véhicules-kilomètres produits pour chaque type de transport (celui de marchandises générales et celui de marchandises spécialisées) dans la fonction de coût, pourrait permettre une analyse plus globale des éventuelles économies de spécialisation ou de diversification de la production pour les entreprises en question.

La non-disponibilité de ces chiffres par les entreprises n'a pas permis ce genre d'analyse de la production.

Ainsi, seul un indicateur de la production jointe a pu être utilisé, concernant la technologie des véhicules utilisés appartenant à l'entreprise (l'indicateur : pourcentage des véhicules spécialisés).

Une segmentation plus fine du caractère technologique du processus de production dans l'industrie en question, pourrait aussi enrichir ces résultats. Une certaine agrégation subsiste en effet au sein de chaque segment, comme par exemple entre le transport frigorifique et le transport en citerne ou entre le transport des marchandises générales et le transport de messagerie.

3.8. LES IMPLICATIONS ECONOMIQUES DES RESULTATS POUR LE CONTEXTE REGLEMENTAIRE DE L'INDUSTRIE DE TRANSPORT ROUTIER DE MARCHANDISES POUR COMPTE D'AUTRUI

Nous avons déjà exposé l'environnement économique et réglementaire de l'industrie de transport routier de marchandises en France (cf. chap. 3.1.). Rappelons que la réglementation s'applique au transport routier de marchandises en zone longue, et que des différences de réglementation existent entre transport de marchandises générales et celui de marchandises spécialisées.

Le but de la réglementation économique en général est d'une part la structuration de l'offre par des contingentements et d'autre part la détermination de seuils de rentabilité par les prix (22). C'est là que se situe le lien entre la réglementation économique et l'analyse de la structure de l'offre que nous avons faite avec des fonctions de coût, dans les segments réglementés de l'industrie de transport routier de marchandises.

Nous allons d'abord examiner la compatibilité des objectifs de la réglementation économique avec la structure de l'industrie, obtenue à partir de l'étude des coûts, d'abord pour les licences et ensuite par la Tarification Routière Obligatoire (TRO).

Puis, nous exposerons les conséquences de cette analyse pour la réglementation, en se plaçant dans le contexte plus général des transports de marchandises.

Le système des autorisations d'exploitation (licences) en nombre contingenté est imposé aux entreprises de transport public routier de marchandises, pour opérer sur des zones longues (distance supérieure à 200 Kms).

(22) E. Quinet (1990).

Malgré une certaine évolution dans l'application de ce système, le but est resté le même, qui consiste à contraindre les capacités offertes en zone longue, c'est-à-dire d'empêcher un trop grand nombre d'entreprises d'opérer en grande distance.

Or, selon notre analyse économique de la production, les entreprises des deux segments de l'industrie ont pu opérer sur de longs trajets et elles ont même épuisé les économies qu'elles auraient pu avoir, relatives à la longueur moyenne du trajet. En effet, elles peuvent même diminuer leur coût de production, en diminuant la longueur moyenne du trajet (qui est égale de 600 à 500 Kms), pour les mêmes véhicules-kilomètres parcourus (et les autres caractéristiques de la production constantes).

Cela implique, que le système de licences s'est avéré inefficace pour empêcher le développement de l'activité des entreprises en zone longue (23).

La Tarification Routière Obligatoire est imposée aux entreprises effectuant du transport de marchandises générales uniquement, et bien que cette fourchette de prix ait été supprimée (à titre obligatoire) à partir de 1987, une certaine inertie existe toujours, parce-qu'elle a été appliquée pendant longtemps. L'objectif de cette fixation de prix consiste à limiter les excès de la concurrence interne et à protéger les entreprises qui ne savaient pas calculer leurs prix de revient et faisaient une tarification inefficace. Le grand nombre de petites entreprises (moins de 5 salariés représentant plus de 50 % des entreprises de transport public routier à zone longue) témoigne de l'utilité de cet objectif, selon les partisans de la réglementation.

Cependant, selon la théorie le principal but de la réglementation des prix consiste à contrôler les éventuels abus monopolistiques ou oligopolistiques dans les industries ayant ce caractère structurel.

L'analyse technologique de l'offre et notamment des courbes de coût moyen tracées pour les deux segments du fret routier public, montrent qu'il n'y a pas de risque de monopole dans aucun de ces segments, puisque la minimisation du coût moyen s'effectue à un volume de production nettement inférieur à celui globalement offert par l'industrie (24) et en général l'hypothèse des rendements constants ne peut pas être rejetée, pour une forte probabilité.

(23) M. Violland (1985) fait aussi la même constatation.

(24) Voir Baumol, Panzar, Willig (1982).

Ainsi, la structure naturelle de l'industrie n'est pas de caractère monopolistique et le nombre réel des firmes existant en témoigne.

L'analyse technologique de l'offre n'implique donc pas d'éventuels abus de tarification monopolistique, qui auraient pu justifier une réglementation des prix.

Signalons toutefois, que les entreprises de taille inférieure à la taille optimale, pour le segment de transport de marchandises spécialisées, auraient intérêt à augmenter leur productivité (ou à fusionner) afin de s'approcher de la taille optimale.

Mais les contraintes réglementaires, comme d'autres analyses l'ont suggéré (25) limitent les gains de productivité, en empêchant les firmes de rechercher librement des économies dues à une meilleure organisation du transport dans l'espace et dans le temps.

Ainsi, la réglementation ne semble pas inciter les petites entreprises à devenir plus efficaces.

Il semble donc que la réglementation économique a une certaine incompatibilité avec le caractère technologique de l'offre et c'est peut-être la raison pour laquelle elle n'a pas pu atteindre ses objectifs.

Cependant, la prise en compte de caractéristiques spécifiques de la production issues d'une stratégie particulière des firmes face à la demande, pourrait expliquer la présence des firmes de taille inférieure à la taille optimale dans l'industrie en question. Nous allons traiter cette question dans la 2ème Partie de la thèse.

Il faut cependant resituer le problème de la réglementation économique dans un contexte plus global.

Le caractère de la réglementation économique de l'industrie du fret public routier, est initialement et principalement inspiré par une préoccupation de coordination des transports routier et ferroviaire.

(25) A.F. Daughety (1985), G. Dionne, R. Gagne (1988).

Ainsi, l'imposition des licences contingentées pour le transport à zone longue, s'explique par la plus grande concurrence rail-route dans ces distances, que pour les distances courtes.

La réglementation plus stricte du transport de marchandises générales découle aussi de cette supposition.

Or, l'analyse de la structure de coût se limitant à celle de transport routier de marchandises, ne nous permet pas d'en tirer des enseignements concernant la concurrence rail-route.

Il y a néanmoins un point qui consiste à dire que l'évolution technologique de l'offre mais aussi de la demande de transport, met la concurrence rail-route dans un contexte qui semble dépasser les précisions formulées au début de cette réglementation.

Ainsi le contexte actuel de la concurrence rail-route mérite éventuellement d'être redéfini.

D'autres considérations, notamment la surcapacité de l'offre et la constitution de l'équilibre doivent être prises en compte aussi, afin de pouvoir argumenter pour le contexte de la réglementation dans l'industrie en question. En effet, même si notre analyse des coûts confirme le caractère concurrentiel de l'industrie, elle ne permet pas pour autant d'exclure la présence d'oligopoles locaux dans l'industrie du fret.

Une analyse portant sur le contexte de la concurrence dans les différents marchés de l'industrie du fret public, pourra donc compléter nos résultats issus de l'analyse des coûts et les enseignements réglementaires. Cette analyse fera l'objet de la 2ème Partie.

Ainsi, la non-compatibilité du contexte de la réglementation économique, et notamment du système de licences et de la TRO, avec la structure technologique de l'offre (telle qu'elle est issue de l'analyse des coûts), n'aboutit donc pas nécessairement à la conclusion que toute sorte de réglementation économique est inefficace pour l'industrie en question.

Cependant, la contribution de notre analyse à cette question, consiste à remarquer qu'une limitation de capacité en amont, avec des contraintes concernant l'accès à la profession serait plus efficace qu'une limitation de la capacité en aval, avec des contraintes sur la façon d'opérer. En effet, cette dernière contribue à diminuer les éventuels gains de productivité que les firmes pourraient avoir.

CONCLUSION

La spécification des fonctions de coût pour l'industrie de transport routier de marchandises pour compte d'autrui, fournit des renseignements particulièrement intéressants dans l'analyse technologique de la production.

L'hypothèse méthodologique principale de notre spécification de coût consiste dans le fait que l'industrie du transport considérée est une industrie multiproduit. Ainsi une mesure agrégée de la production mesurée en véhicules-kilomètres, ne peut pas saisir la diversité de la production, relative aux caractéristiques technologiques différentes impliquées à la production d'un nombre de véhicules-kilomètres.

Ainsi, des caractéristiques supplémentaires relatives au processus de production sont nécessaires, pour compléter la mesure agrégée de la production en véhicules-kilomètres.

Nous avons recherché des statistiques disponibles pour une analyse économétrique des coûts avec des fonctions « cross-section », pour une année de référence, avec des données statistiques individuelles par entreprise.

Cependant, malgré le grand nombre des statistiques concernant le secteur des transports en France, nous avons dû constater l'inadaptation des statistiques disponibles à notre demande.

Les seules données relativement convenables, portant sur le transport routier de marchandises pour compte d'autrui à zone longue et à fort tonnage, se trouvent dans les questionnaires de l'Enquête sur le prix de revient, réalisée par la Direction des Transports Terrestres.

L'exploitation de ces données conduit à la spécification de fonction de coût, avec une expression agrégée du produit, en véhicules-kilomètres, où seul un attribut qualitatif, le coefficient de parcours en charge, fournit une caractéristique supplémentaire de la production.

Les résultats obtenus par l'analyse économétrique, avec 127 observations pour l'année 1986, sont statistiquement significatifs et indiquent la présence d'économies d'échelle jusqu'à un volume de production de 4 200 000 véhicules-kilomètres, correspondant à une taille optimale d'environ 38 véhicules ; ensuite les rendements sont constants. L'hypothèse des rendements constants est faiblement rejetée (au seuil de 1 %) au point de l'approximation (moyenne de l'échantillon en véhicules-kilomètres).

Par ailleurs, le coefficient de parcours en charge n'est pas une variable explicative puissante des coûts, mais vu la petite variation de cette variable sur notre échantillon, il est difficile d'en déduire si cela est dû à la technologie de la production ou à l'homogénéité de la variable dans l'échantillon.

L'exploitation de ces données statistiques reste limitée, en raison d'une spécification trop agrégée du produit et d'un échantillon comportant des entreprises ayant des caractéristiques technologiques de production différentes.

Ainsi, une enquête spécifique a été lancée auprès des entreprises de transport public routier de marchandises, afin d'approfondir le processus de production. Précisons que cette enquête a aussi comme but de préciser le contexte de la concurrence, tel qu'il est perçu par l'entreprise, ce qui sera analysé dans la 2ème Partie de la thèse.

A partir de cette enquête spécifique, le caractère multiproduit de l'industrie est décrit d'une part par un partage en deux segments présentant des caractéristiques technologiques de l'opération transport distinctes, tels que le type de véhicule utilisé, la nature des marchandises transportées et le transport par lots ou par charges entières ; et d'autre part par la spécification de fonctions de coût hédoniques pour chacun de ces segments, incluant des attributs qualitatifs relatifs à la production tels que le coefficient de parcours en charge, la longueur du trajet et le pourcentage de véhicules spécialisés. Ainsi, le produit est défini selon le processus de production et sa dimension géographique n'intervient qu'implicitement, par l'introduction de la longueur du trajet comme variable explicative des coûts.

L'analyse économétrique des coûts pour l'année de référence 1988 et pour 35 observations au total est réalisée pour chacun des segments considérés, le transport de marchandises générales et le transport de marchandises spécialisées, qui utilisent en effet des véhicules de technologie différente (véhicule type savoyarde pour le premier segment et frigorifique ou citerne pour le deuxième) et tendent à se concentrer au transport de lots et au transport par charges entières, respectivement.

En particulier, les résultats économétriques suggèrent que l'hypothèse des rendements constants ne peut être rejetée même avec une probabilité de 50 %, pour tous les ajustements effectués.

La taille optimale de l'entreprise, c'est-à-dire celle qui correspond au coût moyen minimum, est de 120 véhicules pour le transport de marchandises spécialisées, et la firme de taille moyenne se situe près du point optimal dans la courbe du coût moyen.

En ce qui concerne le transport de marchandises générales, la courbe du coût moyen est légèrement croissante pour notre échantillon.

La taille optimale de l'entreprise pour le transport de marchandises spécialisées est importante ; cela se comprend aisément si on tient compte des caractéristiques d'organisation particulières de ce type de transport. Un approfondissement de ces caractéristiques, tentant d'expliquer aussi la présence des firmes ayant moins de 120 véhicules dans l'industrie, aura lieu dans la 2ème Partie.

Ces résultats, issus d'une analyse agrégée de la production, mesurée en véhicules-kilomètres, sont compatibles avec ceux obtenus à partir des données relatives à l'Enquête de la DTT.

En effet, les entreprises de notre Enquête sont de taille plus importante que celles de l'Enquête de la DTT, ce qui explique la différence relative au degré d'économie d'échelle (l'hypothèse de rendements constants est faiblement rejetée dans le second cas, mais elle est retenue avec une possibilité de 50 % dans tous les ajustements effectués avec les données de notre Enquête).

Par ailleurs, l'Enquête de la DTT ne permet pas une segmentation de l'industrie au transport de marchandises générales et à celui de marchandises spécialisées et elle contient en majorité des entreprises effectuant du transport de marchandises générales. Cela explique les différences concernant la taille optimale de l'entreprise pour les ajustements effectués.

Par ailleurs, on a confirmé statistiquement que les véhicules-kilomètres constituent un meilleur indice du volume de production que les tonnes-kilomètres.

L'introduction des attributs qualitatifs, spécifiques à la production, dans la fonction de coût, apporte des renseignements intéressants, concernant la façon dont les caractéristiques technologiques de la production influencent les coûts.

Les résultats obtenus avec une spécification hédonique de la fonction de coût suggèrent donc que les économies dues à la longueur du trajet sont épuisées pour les deux segments en question, et que les entreprises augmentent leur coût de production de 3 % à 9 %, pour une augmentation de la longueur du trajet de 10 %, toutes choses égales par ailleurs. Ce résultat paraît pertinent vu le fait que ces entreprises opèrent déjà en zone longue avec une distance moyenne du trajet (en aller) de 600 Kms pour le transport de marchandises générales, et de 500 Kms pour le transport de marchandises spécialisées.

Le coefficient de parcours en charge, mesuré comme le taux de kilomètres facturés sur le kilométrage total n'influence pas le coût, même dans le segment de transport de marchandises spécialisées, où la technologie spécialisée de l'opération implique un retour à vide relativement important.

L'introduction de l'attribut qualitatif : pourcentage des véhicules spécialisés (frigorifique et/ou citerne) dans l'ensemble du parc, dans la fonction de coût est particulièrement intéressante, puisque cela permet de décrire les éventuelles économies dues à la production jointe de transport utilisant des technologies différentes.

Ces économies sont présentes dans le segment du transport de marchandises spécialisées, indiquant que les entreprises ayant comme activité principale le transport frigorifique et/ou celui en citerne, auraient pu réaliser des économies en diversifiant leur activité par le transport de lots, avec l'utilisation de véhicules banalisés, toutes choses égales par ailleurs.

Une comparaison des résultats économétriques avec des études qualitatives existantes pour le transport routier de marchandises en France et avec les opinions de professionnels du secteur (OEST, FNTR) confirme leur cohérence économique et leur possibilité de généralisation pour l'industrie du fret public routier en France.

Notre démarche paraît aussi pertinente par comparaison avec les études empiriques basées sur la spécification des fonctions de coût, portant sur l'industrie de transport routier de marchandises d'autres pays (cf. chap. II), même si toute comparaison directe des résultats reste difficile, vu la spécificité de chaque pays.

Ces études confirment que dans l'industrie du fret public routier le coût moyen minimum correspond à un volume de production nettement inférieur au volume de production globalement offert par l'industrie. Ainsi, la fonction de coût relève le caractère concurrentiel de l'industrie.

Des économies d'envergure existent, dues à la production jointe de transport utilisant une technologie différente, comme notre fonction de coût le suggère ainsi que celle de Harmatuck (1981) ou dues à une meilleure organisation du transport dans l'espace (Jara-Diaz (1988)) (cf. 2.4.2.2.).

Les attributs qualitatifs de la production influencent le coût et devraient être inclus dans la spécification de la production, comme notre fonction de coût le confirme ainsi que celles de Friedlander, Spady (1978, 1981) et Harmatuck (1981) (cf. 2.4.2.1.).

Enfin, une segmentation de l'industrie en deux segments présentant des caractéristiques du processus de production différentes, c'est-à-dire le transport de marchandises générales et le transport de marchandises spécialisées est fructueuse.

Elle permet la comparaison de la structure de ces deux segments et renforce les implications économiques des résultats pour le contexte réglementaire, étant donné les différences réglementaires de ces deux segments. On retrouve ce principe dans Friedlander, Spady (1981) (cf. 2.2.2.).

Les limites de notre analyse des coûts consistent notamment dans le fait que notre échantillon regroupe un nombre relativement limité des entreprises, vu le grand nombre d'entreprises existant dans l'industrie et leur diversité.

Les moyens pauvres que l'on avait à notre disposition et la prise en charge de l'enquête par une seule personne, expliquent la difficulté à avoir des données plus globales.

Cependant, pour dépasser cette limite de façon cohérente économiquement, nous avons essayé de saisir des activités de transport relativement homogènes. Cela est important, vu le fait que la définition de la fonction de coût d'une industrie (ou d'un segment) implique que toutes les firmes ont la même fonction de coût, i.e. la même technologie (cf. 3.2.). Notre échantillon regroupe des entreprises effectuant du transport public routier de marchandises, à zone longue, avec un faible pourcentage de leur chiffre d'affaires correspondant à la sous-traitance.

Elles ont aussi une certaine spécialisation dans l'une des activités représentées dans chacun de ses segments et sont de taille moyenne ou importante.

Si la cohérence des résultats confirme la pertinence de notre démarche, relative au recueil des données, des données supplémentaires concernant le processus de production auraient pu donner des renseignements plus fins portant notamment sur d'éventuelles économies d'envergure (ou de spécialisation) dans l'industrie, ainsi qu'une segmentation plus fine.

Des études statistiques futures pourraient tenir compte de cette constatation, afin de recueillir plus de renseignements globaux sur l'industrie de transport routier de marchandises et notamment plus d'informations sur la multiproduction (qualitative et spatiale) effectuée par chaque entreprise.

Les implications des résultats sur le contexte de la réglementation économique telle qu'elle est appliquée dans les deux segments suggèrent enfin une non-compatibilité de ce contexte avec la structure technologique de l'offre.

L'implication de la Tarification Routière Obligatoire dans le transport de marchandises générales et non dans celui de marchandises spécialisées n'est pas justifiée, puisque aucune différence relative aux économies d'échelle n'existe entre les deux segments.

Par ailleurs, la nature concurrentielle de deux segments indique qu'il n'y a pas de risque de monopole, ce qui aurait pu justifier l'intervention en matière de prix.

Les contraintes relatives à l'exploitation à zone longue, n'ont pas empêché les firmes qui le désiraient d'opérer à grande distance, et elles ont même épuisé les économies relatives à la longueur du trajet.

Cependant on ne peut envisager ici une évaluation de la réglementation. L'analyse de la réglementation doit tenir compte de toute façon des interactions avec le reste de l'industrie du fret routier et du transport ferroviaire.

De plus, notre analyse des coûts ne permet pas d'exclure la présence d'économies d'envergure locales dans l'industrie du fret. Or, dans ce cas, malgré la présence de rendements constants pour l'ensemble de l'industrie, des marchés oligopolistiques peuvent exister localement. Il est donc nécessaire d'approfondir le contexte de la concurrence et l'existence de barrières à l'entrée et à la sortie dans les différents marchés du fret, avant de conclure à la possibilité d'une généralisation des conditions de la concurrence parfaite (existence d'un équilibre soutenable) pour tous les marchés de l'industrie.

Cette analyse qui doit donc venir compléter l'étude des coûts sera faite dans la seconde partie de la thèse.

CONCLUSION DE LA 1ère PARTIE

En raison de ses propriétés, établies par la théorie économique, la fonction de coût est l'outil fondamental des travaux économétriques cherchant à connaître la structure des industries.

Dans le cas d'industries multiproduits, la théorie de la contestabilité fournit des outils d'analyse spécifiques pour l'étude des coûts. Il est particulièrement intéressant de les appliquer aux industries de transport qui sont des industries multiproduits.

Ainsi, récemment des fonctions de coût multiproduits ont été appliquées à l'industrie des transports, pour tenter de traduire la diversité de la production.

La difficulté réside cependant dans la spécification correcte du produit, comme en témoignent les rares études existantes qui tentent d'estimer non seulement les économies d'échelle, mais aussi les économies d'envergure.

L'évolution du concept du produit utilisé dans les fonctions de coût appliquées au transport routier de marchandises, fournit deux critères possibles de définition.

Le premier critère consiste à définir le produit transport comme l'ensemble des flux de transport effectués entre différentes paires Origine-Destination. Cette définition découle directement de la définition des biens par la théorie microéconomique, selon laquelle deux biens sont différenciés par leur dimension spatiale. Les fonctions de coût multiproduits, spécifiées selon ce critère permettent de mesurer les économies d'envergure dues à une bonne organisation du transport dans l'espace.

Le second critère consiste à différencier le produit transport selon les caractéristiques technologiques de la production, telles que la longueur du trajet, le coefficient de parcours en charge, la charge moyenne de la cargaison, etc. On considère alors que le produit transport dépend étroitement du processus de production. Ce critère conduit à la spécification de fonctions de coût hédoniques ou multiproduits. Avec ces dernières, on peut estimer les éventuelles économies dues à la production jointe du transport, utilisant des technologies différentes (par exemple transport de lots et transport par charges entières).

Ces deux approches sont complémentaires, puisque les deux dimensions - spatiale et qualitative - sont inhérentes au produit transport. L'idéal serait de pouvoir les combiner, mais la complexité du calcul qui en résulte rend une telle tentative peu opérationnelle.

Les fonctions de coût que nous prenons pour notre étude de coût utilisent le second critère. En ajoutant à la mesure agrégée de la production (c'est-à-dire aux véhicules-kilomètres) des caractéristiques technologiques de cette production (ou attributs qualitatifs) dans des fonctions de coût, nous obtenons un enrichissement d'informations sur la façon dont le processus de production influence le coût. Des fonctions de coût hédoniques sont ainsi spécifiées à partir de données statistiques portant sur une année de référence («cross-section»).

Nous effectuons de plus une segmentation de l'industrie du fret routier. Le but est de mieux saisir la diversité des technologies de production en rassemblant dans des échantillons des firmes utilisant une technologie homogène, portant sur la technologie du véhicule (véhicule banalisé ou spécialisé) avec des renseignements sous-jacents sur la nature de la marchandise transportée (générale ou spécialisée) et le transport par lots ou par charges entières.

Ainsi, nous pouvons tester, si la structure des coûts est différente dans les deux segments considérés, le transport de marchandises générales et le transport de marchandises spécialisées, ce que l'on admet intuitivement en général.

Les prix des facteurs sont supposés fixes. Cette hypothèse paraît économiquement valable dans le cas de la France, où l'environnement économique des entreprises de transport est relativement homogène : les prix des facteurs (salaires moyens, prix du carburant, etc.) ne diffèrent sensiblement pas d'une région à l'autre.

Des fonctions de coût hédoniques sont ensuite spécifiées pour chacun des deux segments, et fournissent les résultats suivants :

- a) Les économies dues à la longueur du trajet sont épuisées et les firmes peuvent donc réduire leurs coûts en effectuant le même nombre de véhicules-kilomètres (les autres caractéristiques de la production demeurant constantes) en les répartissant sur des parcours plus petits.
- b) Le coefficient de parcours en charge n'est pas une variable explicative des coûts. Ainsi, un véhicule vide ou à moitié plein coûte autant qu'un véhicule chargé à plein (toutes choses égales par ailleurs).
- c) Les entreprises opérant dans le segment de transport de marchandises spécialisées pourraient réaliser des économies dues à la production jointe de transport si elles utilisaient des véhicules de technologie différente, toutes choses égales par ailleurs. C'est l'introduction de la variable : «pourcentage des véhicules spécialisés» dans la fonction de coût, qui nous permet de mesurer ce type d'économies d'envergure.

Rappelons que ces résultats sont obtenus avec les entreprises de l'échantillon issu de l'Enquête spécifique que nous avons effectuée, c'est-à-dire avec des entreprises effectuant du transport de zone longue, de taille moyenne ou importante, avec une spécialisation dans l'une des deux activités de fret considérées.

Mais malgré le nombre limité d'entreprises dans notre échantillon (35 observations au total), les résultats obtenus sont conformes à l'intuition économique. Cela confirme donc la pertinence de la démarche méthodologique adoptée pour décrire la diversité de la production de l'industrie des transports routiers de marchandises pour compte d'autrui.

- d) L'hypothèse des rendements constants ne peut être rejetée, même en tolérant une forte marge d'erreur, et cela pour les deux segments considérés.

Cependant, si l'on trace l'allure de la courbe de coût moyen, on peut mettre en évidence un minimum pour le segment du transport de marchandises spécialisées, se situant dans une taille d'entreprise correspondant à 120 véhicules. Par contre, la courbe du coût moyen est légèrement croissante le long de l'échantillon pour le transport de marchandises générales, indiquant que la taille optimale (si elle existe) est déjà acquise (et très petite). Cette différence de taille optimale pour les deux segments se comprend aisément si on tient compte des caractéristiques d'organisation particulières des entreprises effectuant le transport frigorifique et le transport en citerne ; c'est d'ailleurs ce qu'on observe en réalité.

Les résultats relatifs au degré d'économie d'échelle sont compatibles avec ceux obtenus avec l'échantillon préliminaire, utilisant les questionnaires de la DTT. L'ajustement effectué avec cet échantillon indique que la courbe de coût moyen est décroissante jusqu'à une taille d'entreprise correspondant à environ 40 véhicules.

Cependant, cet échantillon (de la DTT) comporte d'une part des entreprises de taille plus petite que celles de l'échantillon issu de notre propre Enquête et d'autre part des entreprises effectuant en majorité le transport de marchandises générales.

Ainsi, nos résultats économétriques confirment l'intuition économique que les rendements sont constants à l'industrie de transport, pour un large volume de production. Ils suggèrent aussi qu'il n'y a pas de risque de monopole, puisque le minimum du coût moyen est obtenu pour un volume de production nettement inférieur à celui globalement offert par l'industrie.

Ces résultats ne suffisent cependant pas à assurer que l'industrie suivra naturellement le modèle de la concurrence parfaite et que l'on obtiendra un optimum.

En effet, nous n'avons pas pu saisir parfaitement le caractère multiproduit de l'industrie, avec l'analyse des coûts. Les statistiques dont nous disposions étaient très limitées pour pouvoir estimer une fonction de coût multiproduit. Nous n'avons donc pas pu mesurer d'éventuelles économies d'envergure locales. Or, la présence de telles économies créent la possibilité d'oligopoles locaux.

Aussi, est-il indispensable de faire l'analyse de la contestabilité des marchés de transport routier de marchandises, c'est-à-dire d'étudier si les conditions du marché contestable se trouvent vérifiées.

Il sera alors possible de discuter de l'existence d'un équilibre soutenable pour cette industrie (permettant de généraliser les conditions de la concurrence parfaite aux marchés oligopolistiques).

Comme nous l'indiquions dans notre Introduction Générale, cette analyse complémentaire fera l'objet de la seconde partie.

PARTIE II

L'ORGANISATION DES MARCHES DE TRANSPORT, VUE A TRAVERS LA THEORIE DE LA CONTESTABILITE

INTRODUCTION DE LA 2ème PARTIE

L'application à une industrie des résultats de la théorie de la contestabilité exige la vérification exacte des conditions de la contestabilité parfaite posées par la théorie.

En effet, c'est l'absence totale de barrières à l'entrée et à la sortie qui garantit l'effet disciplinaire de la concurrence potentielle, contraignant les firmes installées à pratiquer des tarifs conformes aux coûts.

La vérification des conditions de la contestabilité prend une importance particulière dans le cas des industries à caractère monopolistique ou oligopolistique où des abus de tarification ont tendance à se manifester.

L'analyse des coûts que nous avons effectuée pour l'industrie du fret public routier exclut la présence d'un monopole. Elle ne permet pas pour autant d'affirmer que l'industrie ou certaines de ses parties n'a pas un caractère oligopolistique, notamment en raison de l'existence possible d'oligopoles locaux (cf. Conclusion Partie 1).

Ce qui distingue en effet la situation de l'oligopole de celle de la concurrence parfaite, ce n'est pas le nombre de firmes sur le marché, mais les interactions entre ces firmes au niveau des prix et des quantités.

Ainsi la vérification des hypothèses de la contestabilité demeure importante pour l'industrie du fret public routier.

Dans cette partie nous exposons d'abord les concepts de la théorie de la contestabilité, en insistant particulièrement sur la définition des barrières à l'entrée, concept-clé de la théorie de la contestabilité, mais aussi de l'économie industrielle en général. La notion de marché sera aussi introduite, puisqu'elle permet de mieux situer le cadre d'application de la contestabilité.

Nous procédons ensuite à une analyse critique des différentes applications faites de la théorie de la contestabilité en mettant l'accent sur les problèmes méthodologiques apparus lors de la vérification rigoureuse des hypothèses théoriques.

Enfin, nous évaluerons l'applicabilité de la théorie de la contestabilité à l'industrie du fret public routier en effectuant la vérification des hypothèses de la contestabilité qui en est la condition nécessaire.

Nous donnerons aussi quelques perspectives d'analyse du contexte de la concurrence dans l'industrie du fret routier, en essayant de dépasser les éventuelles limites du champ d'application de la contestabilité, à l'aide de critiques théoriques et de développements de l'économie industrielle plus récents.

CHAPITRE I

L'APPLICATION DE LA CONSTESTABILITE EN TRANSPORT

INTRODUCTION

La théorie des marchés contestables constitue le champ théorique de l'économie industrielle le plus souvent cité dans les analyses empiriques des industries de transport, ayant pour but l'analyse du contexte de la concurrence dans ces industries, avec des préoccupations institutionnelles.

Le développement de la théorie des marchés contestables, s'inscrit dans la lignée de l'approfondissement des barrières à l'entrée, introduit par l'ouvrage de J. Bain (1956). Elle met l'accent sur le rôle de la concurrence potentielle, comme une contrainte pesant sur les firmes installées dans un marché, les incitant à opérer de façon efficace. Le rôle de la concurrence potentielle se comprend aisément dans le cadre d'un marché contestable : la liberté d'entrée et de sortie sans coûts perdus pour des entreprises qui recherchent toutes les occasions de profit, fussent-elles transitoires, sont des conditions nécessaires pour l'ajustement du marché vers sa structure optimale (au sens de minimisation de coût de production).

Ainsi, le point essentiel à la possibilité d'application de la théorie de la contestabilité, consiste en la vérification de l'absence des barrières à l'entrée et à la sortie, et en général des hypothèses implicites à la contestabilité.

Dans ce chapitre nous allons d'abord présenter les concepts de la théorie de la contestabilité et les méthodes à suivre, telles qu'elles sont indiquées par la théorie, nécessaires à toute application de la théorie. Nous allons insister sur le fait que le domaine de validité de la théorie dépend de la bonne spécification du marché et de la vérification des hypothèses relatives aux définitions théoriques.

Les principales applications de la théorie de la contestabilité dans les industries de transport suivent, portant sur le transport aérien et le transport maritime. Une lecture critique de ces applications permettra d'une part d'évaluer leur pertinence économique et d'autre part de relever les éventuelles ambiguïtés théoriques provoquant une confusion dans les applications.

1.1. CONCEPTS ET METHODES SELON LA THEORIE DES MARCHES CONTESTABLES

1.1.1. La définition de la contestabilité et les hypothèses à vérifier

La définition de la contestabilité, telle qu'elle est donnée par les auteurs de la théorie des marchés contestables (Baumol, Panzar, Willig (1982)) est la suivante :

Un marché est parfaitement contestable (1), quand il est accessible aux entrants potentiels, l'entrée étant réversible (sortie sans coûts perdus) et ayant les deux propriétés suivantes :

- i) Les entrants potentiels peuvent servir sans restrictions les mêmes demandes et utiliser les mêmes techniques de production que les firmes déjà installées dans le marché.
- ii) Les entrants potentiels évaluent la rentabilité de l'entrée aux prix des firmes installées, tels qu'ils sont établis avant que l'entrée ait eu lieu.

Selon la définition de la contestabilité, si les entrants potentiels n'ignorent pas qu'une expansion des outputs de l'industrie amène à des prix plus bas, (conformément à la courbe de demande de l'industrie), ils conclueront alors qu'une baisse de leurs prix par rapport à ceux pratiqués par les firmes installées, impliquera la vente de la quantité demandée à leurs propres prix. Pendant le processus d'entrée, les firmes en place sont supposées ne pas réagir à l'entrée, en modifiant leurs prix. Ces comportements correspondent au jeu d'anticipations Bertrand-Nash (2) où les entrants potentiels, considèrent que les firmes installées ne vont pas changer de prix.

(1) Dans la littérature française, le terme anglais «contestable» est traduit soit par le mot «disputable» soit par le mot «contestable». Dans cette thèse nous utilisons le second terme, qui signifie bien entendu la même chose que le premier. Signalons enfin qu'étymologiquement «contestable» signifie la concurrence potentielle.

(2) Les anticipations Bertrand-Nash dans la théorie des jeux, supposent que chaque joueur réagit en supposant le comportement de l'autre comme fixe.

Ainsi, une extension des axiomes du comportement d'entrée selon le modèle classique de la concurrence parfaite est constituée, qui donne la possibilité de l'appliquer à des industries avec un petit nombre de firmes.

De sa définition, un marché est dit parfaitement contestable, si d'une part l'entrée est libre et si d'autre part la sortie se fait sans coûts perdus. Ces conditions signifient qu'il n'y a pas de barrières à l'entrée et à la sortie sur ce marché.

Pour arriver à ce résultat de contestabilité parfaite, les hypothèses à tester sont :

a) En ce qui concerne les processus de production, l'entrant potentiel et la firme installée doivent être symétriquement placés, ayant accès à la même technologie, étant sujets à la même réglementation et produisant des biens de qualité similaire.

Pour assurer donc l'absence de barrières à l'entrée, aucune désavantage ne doit exister pour un entrant potentiel, par rapport aux firmes en place. Les facteurs de production doivent être accessibles de manière identique entre tous les concurrents, effectifs et potentiels. Les consommateurs peuvent ainsi choisir librement entre les différents concurrents.

Ainsi, l'hypothèse implicite à la spécification de la fonction de coût d'une industrie (ou d'un marché), concernant le fait que toutes les firmes opérant à cette industrie (ou marché) ont accès à la même technologie, est amplifiée entre les firmes en place et les entrants potentiels.

b) Il doit y avoir absence de fonds perdus dans la technologie de production. Ainsi, un entrant peut installer un équipement, produire, vendre pendant une certaine période en ne supportant que le coût correspondant à l'usage et à la dépréciation de l'équipement utilisé. Cela se produit en particulier, lorsque l'équipement en question peut être revendu ou réutilisé à une autre fin. Cette condition assure l'absence des barrières à la sortie, selon B.P.W.

Ces deux conditions ensemble signifient que l'entrant est capable de rivaliser avec les entreprises installées avec succès et sans risque élevé, en pouvant se retirer du marché quand les conditions le justifient, en récupérant à sa sortie, le coût entier de son entrée initiale, indépendamment de l'ordre de grandeur de ce coût (sauf les coûts dus à la dépréciation du capital, qui ne sont pas récupérables à la sortie).

- c) Les prix pratiqués par les entreprises installées doivent être tels qu'aucune modification ne peut se produire comme réponse à l'entrée. Cela implique que les prix sont ajustés lentement, et en particulier plus lentement que les décisions sur les quantités ou sur l'entrée. Dans ce cas, un entrant potentiel, peut entrer dans le marché s'il estime que les consommateurs répondent aux différences des prix plus rapidement que les firmes installées, ou s'il peut assurer des contrats avec les consommateurs, qui lui permettent d'avoir un profit positif, avant éventuellement de se retirer. Ainsi, l'entrant potentiel, en leur proposant un prix plus bas que celui des firmes en place (qui est supposé le même avant et pendant l'entrée), peut capter une partie de la demande.

Cette condition implique une rigidité des prix des firmes en place face aux entrants, qui permet justement l'entrée et la sortie rapide et efficace d'un concurrent, décrit avec le terme «hit-and-run entry», qui peut être traduit par «entrée raid-éclair».

Conclusion sur le concept de la contestabilité

Selon sa définition, un marché parfaitement contestable implique la vérification des hypothèses suivantes :

- a) absence de barrières à l'entrée, c'est-à-dire une symétrie entre les firmes en place et les entrants potentiels ;
- b) absence de barrières à la sortie, c'est-à-dire absence de coûts perdus ;
- c) pas de réaction de la part des firmes en place par la modification de leurs prix, pendant le processus d'entrée, qui implique la possibilité d'entrée «hit-and-run».

1.1.2. La conception théorique des barrières à l'entrée et les différences avec celle donnée par la théorie de la contestabilité

Comme il découle de la définition de la contestabilité, l'absence de barrières à l'entrée constitue une des conditions nécessaires pour l'application de cette théorie. La conception des barrières à l'entrée dans la théorie de la contestabilité, se situe, selon les auteurs, dans la lignée des définitions théoriques précédentes.

J. Bain (1956) fut le pionnier dans l'étude des barrières à l'entrée en précisant qu'en l'absence de barrières à l'entrée, la concurrence potentielle c'est-à-dire la menace d'entrée, peut aboutir à la tarification optimale des firmes. J. Bain définit une barrière à l'entrée, comme tout ce qui permet aux firmes en place de faire du surprofit, sans l'existence de menace d'entrée. Il identifie quatre éléments de structure de marché, qui affectent l'habileté des firmes en place à éviter le surprofit, en empêchant l'entrée. Ces éléments sont (3) :

a) **Les économies d'échelle et les coûts fixes.** Bain a expliqué que dans le cas où l'échelle de production efficace (c'est-à-dire celle qui correspond au coût moyen minimum) correspond à une partie importante de la demande de l'industrie, l'industrie peut maintenir un petit nombre des firmes, qui font des surprofits, sans attirer de nouveaux entrants. Par exemple, si les entrants potentiels savent qu'un duopole apporte des profits négatifs, une firme installée peut facilement avoir des profits monopolistiques, sans craindre de nouvelles entrées. Si la structure de l'industrie correspond à cette situation, on parle de monopole naturel ; cette dernière notion a été revue par la théorie de la contestabilité pour le cas d'une industrie multiproduit, et il a été démontré que les économies d'envergure sont aussi une condition nécessaire pour la présence du monopole naturel, au même titre que les économies d'échelle.

(3) M. Rainelli (1989), pp. 35-51 et J. Tirole (1989), pp. 305-308.

Si on accepte que les économies d'échelle sont une barrière à l'entrée, dans ce cas, aucun monopole ne peut être contestable. Si cette opinion est dominante parmi les économistes, certains soutiennent l'opinion contraire. Demsetz (1968) était parmi les premiers à argumenter qu'il n'y a pas de contradiction dans l'affirmation que la concurrence potentielle peut s'exercer dans une industrie monopolistique.

Ainsi, si les économies d'échelle ne permettent en effet que la présence d'une seule firme dans l'industrie, il est plausible de supposer qu'un large nombre d'entrants potentiels désirent remplacer le monopole en place.

Néanmoins, le principal problème dans ce cas est de savoir combien d'entrants potentiels existent vraiment. Il paraît clair toutefois que l'argument de Demsetz est correct, dans le sens où l'on peut concevoir que la concurrence potentielle peut fonctionner même dans le cas monopolistique (4).

Cette façon de voir les choses est aussi adaptée par la théorie de la contestabilité, contrairement à l'argument de Bain. Ainsi, il est supposé qu'un monopole contestable, peut ressembler à une industrie compétitive, puisque les profits seraient nuls et la réglementation inutile.

Cette argumentation est liée au problème des coûts fixes, qui sont en effet la source des économies d'échelle dans la plupart des cas. Les coûts fixes sont définis comme les coûts de production subis par une firme, qui sont indépendants des quantités produites par cette firme (pour une petite période de temps).

Les coûts fixes sont considérés traditionnellement, suite à l'argument de Bain, comme une barrière à l'entrée. Les promoteurs de la théorie de la contestabilité considèrent que les coûts fixes ne sont pas toujours des coûts perdus et en général ils peuvent être partagés en deux catégories :

- les coûts fixes recouvrables,
- les coûts fixes irréversibles.

(4) Sharkey (1982), pp. 154-157.

Les premiers font partie des coûts d'entrée qu'une firme peut récupérer à sa sortie de l'activité, après soustraction du coût d'utilisation des équipements employés ; en tant que tels, il ne constituent donc pas une barrière à l'entrée. Par contre les seconds constituent une limitation de la contestabilité, dans la mesure où leur non-recouvrement en cas de cessation de l'activité limite les occasions d'une entrée temporaire profitable sur le marché.

Ainsi, si les coûts perdus constituent une barrière à l'entrée, comme Spence (1977) était parmi les premiers à le démontrer, les coûts fixes sont un concept distinct.

Dans des développements théoriques plus récents (5), cette distinction des coûts fixes et des coûts perdus est considérée en liaison avec la notion de temps. Ainsi, à court terme, les coûts fixes sont des coûts perdus, mais à long terme, le sont moins. En général, les coûts perdus, sont des coûts d'investissement qui produisent un profit à long terme, mais ne peuvent jamais être récupérés. Une machine par exemple qui peut être louée ou vendue par la firme représente un coût fixe ; par contre si la firme est immobilisée avec elle, dans ce cas la machine est un coût perdu.

- b) **Les avantages des coûts absolus.** Si de tels avantages existent, un nouvel entrant devra obligatoirement produire à un coût moyen supérieur à celui supporté par les firmes déjà en place. Cette situation peut être présentée graphiquement, en supposant que toutes les firmes installées ont accès à la même technologie et ont la même fonction de coût et qu'il n'y a qu'un seul entrant.

(5) J. Tirole (1989), remarque par ailleurs qu'une certaine idéalisation existe sur les notions de coûts fixes et de coûts perdus, pp. 307-308.

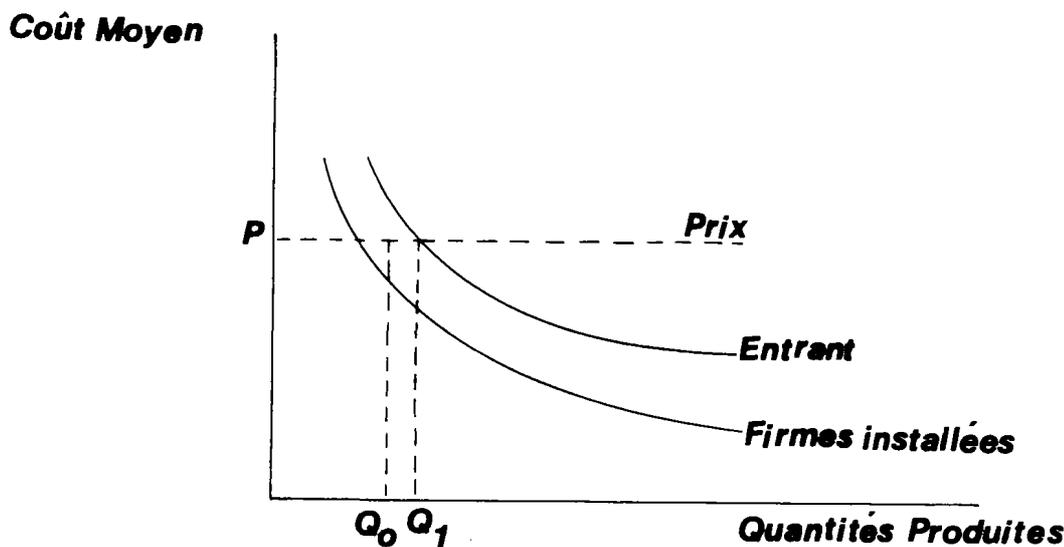


Figure 13 : Les avantages des coûts absolus des firmes installées.

Source : Rainelli (1989), p. 38.

Selon ce graphique, au niveau de production Q_0 le nouvel entrant supporte un prix supérieur aux prix p prévalant : l'entrée conduit à produire à perte. Elle est donc empêchée. A partir de Q_1 l'entrée est possible, mais le nouvel entrant est désavantagé par rapport aux firmes en place qui produisent à un coût plus faible de manière permanente.

L'origine de ces avantages est dû au fait que les firmes installées peuvent avoir des techniques de production supérieures, acquises avec l'expérience («learning by doing») ou par la recherche et le développement (brevets ou innovations). Elles peuvent aussi avoir accumulé du capital, qui réduit leur coût de production. Elles peuvent aussi empêcher l'accès à certains facteurs de production importants à de nouvelles firmes, en établissant par exemple des contrats avec les offreurs de ces facteurs (ex. travail, matières premières).

Ce type de barrières à l'entrée, provoque une dissymétrie entre les firmes installées et les nouvelles, en ce qui concerne leur accès à la technologie, qui fait subir un coût de production plus élevé pour les entrants potentiels que pour les firmes installées. Dans ce sens, la présence de ces avantages est contraire au caractère contestable d'une industrie.

- c) **Les exigences du financement.** Selon cet élément des barrières à l'entrée, il est supposé que les entrants potentiels peuvent avoir des difficultés à trouver un financement dans leur investissement, à cause du risque qu'ils encourent. Par exemple, les banques peuvent être plus réticentes à leur égard, puisqu'ils sont moins connus que les firmes déjà installées (6).

Un autre argument de l'origine de cette barrière à l'entrée, développé par J. Tirole (1989) consiste en le fait que les entrants, peuvent être empêchés de se développer, puisque les firmes installées leur font subir des pertes dans le marché de production, afin de réduire leur possibilité de trouver un financement pour de nouveaux investissements. Il s'agit de la théorie des prix prédateurs, selon laquelle la compétition « cutthroat » pratiquée par des firmes installées, peut affecter les perspectives de leurs rivales, qui n'ont pas suffisamment de ressources pour continuer. Les prix prédateurs sont définis, comme la vente par une firme à des prix inférieurs à son coût, afin d'éliminer ses rivales et par conséquent gagner des profits monopolistiques.

Si cela est vrai, les prix prédateurs ont des conséquences importantes, puisqu'ils conduisent à des monopolisations du marché par les firmes qui ne sont pas les plus efficaces, mais les plus fortes financièrement.

Les imperfections du marché du capital sont la source de ces situations, mais le lien entre les marchés financiers et les structures industrielles n'est pas encore très approfondi. Toutefois, des institutions telles que le capital-risque (venture capitalism) allège ce problème de nouveaux financements, puisque la dissymétrie entre les créiteurs et les firmes est réduite (7).

(6) Fudenburg et Tirole (1985, 1986) démontrent que la meilleure « santé » d'une firme, diminue sa probabilité de faillite et réduit les coûts de faillite. Ainsi les banques ont l'impression que les bénéfices de la firme dominante augmentent, puisque les coûts de faillite diminuent par rapport à leurs rivales.

(7) Roberts (1987).

La description de ce type de barrière à l'entrée, implique une situation défavorable pour le potentiel entrant quant aux firmes installées dans une industrie, il contribue donc à la diminution de la contestabilité de l'industrie en question.

- d) **La différenciation des produits.** Lorsque les produits sur un même marché sont différenciés, chaque firme dispose d'un relatif pouvoir de monopole comme l'a montré Chamberlin. La différenciation des produits a comme conséquence un attachement de la demande à certains produits ; il s'agit donc d'une demande préférentielle.

Les firmes installées peuvent développer éventuellement des produits nouveaux qui peuvent être considérés comme des avantages internes de coûts relatifs pour les produits en question. Elles peuvent aussi avoir trouvé des niches rentables, en laissant aux nouveaux entrants des marchés non rentables.

Dans ce dernier cas, les firmes veulent différencier leurs produits, afin d'éviter la concurrence par les prix. Ainsi, elles laissent aux nouvelles firmes des niches de production non profitables.

La question qui se pose est de savoir comment on peut décrire la différenciation des biens dans un marché. Cette question a été posée par Hotelling (1929), Chamberlin (1951, 1962), Lancaster (1966) et autres. Dans la littérature théorique, deux façons de distinguer les produits sont principalement utilisées :

- 1) **La différenciation verticale.**

Dans un ensemble de production verticalement différencié, tous les consommateurs sont d'accord sur le mixage des caractéristiques des produits qu'ils préfèrent et en général sur l'ordre de préférence. Un exemple typique est la qualité du produit. La plupart des consommateurs sont d'accord que la qualité la plus élevée est préférable. Les revenus des consommateurs et les prix des produits peuvent déterminer le choix. Néanmoins, il est supposé que tous les consommateurs préfèrent le produit avec la meilleure qualité.

II) La différenciation horizontale.

Dans ce type de différenciation, le choix optimal, pour des prix égaux, dépend de chaque consommateur, puisqu'il est supposé qu'ils ont des goûts différents. Un exemple typique est celui de la localisation. Les habitants de Paris préfèrent les biens disponibles à Paris que les biens qui sont physiquement les mêmes, mais disponibles uniquement à Athènes. Dans ce cas, il n'existe pas de biens mauvais ou pas.

La différenciation horizontale peut aussi s'interpréter comme une situation, où les différents goûts des consommateurs sont étendus de façon continue. Dans ce cas, la localisation du consommateur dans l'espace de production horizontalement différenciée, se définit selon ses préférences.

Les biens peuvent être définis soit comme un vecteur de caractéristiques, soit selon leur sens physique. Dans le premier cas, les consommateurs ont des préférences pour les caractéristiques des biens, tandis que dans le second, ils en ont pour les biens eux-mêmes.

La première approche, introduite par Lancaster (1966), n'est pas toujours possible à cause de la non-divisibilité de certains biens et de leurs caractéristiques.

Ces développements concernant la différenciation des produits comme une barrière à l'entrée sont inclus dans des travaux récents de l'économie industrielle, qui développent des modèles pour les marchés oligopolistiques, en appliquant la théorie des jeux (8). Dans ces modèles, les firmes en place sont supposées réagir, après l'entrée ; ces considérations ne sont d'ailleurs pas prévues par la théorie de la contestabilité, puisque les firmes installées, selon elle, ne doivent pas réagir en modifiant leurs prix, pendant le processus d'entrée.

(8) Voir J. Tirole (1989) et D. Encaoua (1988) pour une présentation de ces travaux.

Néanmoins, les auteurs de la théorie des marchés contestables, même s'ils supposent que leur conception de barrières à l'entrée est compatible avec les considérations précédentes, entraînant une dissymétrie entre les firmes installées et les entrants potentiels et notamment avec les définitions données par G. Stigler (1968) et C. von Weizsäcker (1980) (9), mettent plus l'accent sur la présence des coûts fixes et notamment des coûts fixes irréversibles, qui constituent selon eux la principale source des barrières à l'entrée. Ils considèrent donc seules les barrières à l'entrée de nature technologique, tandis que des barrières à l'entrée peuvent provenir d'une stratégie particulière de la firme en place, qui amène à dissuader ou défavoriser les entrants (10). Ainsi cette conception des barrières à l'entrée paraît restrictive comme le développement précédent en témoigne.

Enfin, une barrière à l'entrée, reconnue par tous, est la réglementation économique. Il s'agit d'une barrière, qui n'est pas de nature économique, mais posée par les pouvoirs publics, dans les industries où le contexte de concurrence est inefficace ou impraticable. Dans ce cas, des abus de tarification provoqués par les monopoles ou les oligopoles, ou en général des pratiques empêchant la tarification optimale et la maximisation du bien-être social, peuvent justifier cette réglementation.

Cependant les auteurs de la théorie de la contestabilité suggèrent que si les monopoles ou les oligopoles sont parfaitement contestables, ces abus ne peuvent pas exister puisque la menace des entrants potentiels les oblige à opérer de façon efficace.

Ils reconnaissent cependant que même dans ces cas, des facteurs tels que l'inadaptation entre l'offre et la demande, peuvent empêcher la configuration soutenable de l'industrie par ses propres forces et qu'une réglementation serait recommandée dans ce cas.

(9) G. Stigler définit la barrière à l'entrée comme un coût d'entrée plus élevé subi par les potentiels entrants par rapport aux firmes installées.

C. von Weizsäcker considère la barrière à l'entrée comme un coût d'entrée plus élevé pour les entrants, provoquant une distorsion dans l'allocation des ressources.

(10) Voir aussi D. Encaoua (1988) pour une présentation de cette critique.

Signalons enfin, que les auteurs de la contestabilité, insistent autant sur les conditions de la sortie que sur celles de l'entrée, dans un marché parfaitement contestable. Les barrières à la sortie sont présentes, selon eux, lorsque des coûts perdus existent. Ainsi, du point de vue conceptuel, les barrières à la sortie jouent le même rôle que la principale barrière à l'entrée, telle que la définit la théorie.

Conclusion sur les barrières à l'entrée

Les barrières à l'entrée constituent un champ de recherche particulièrement riche en économie industrielle. Les auteurs de la théorie de la contestabilité reconnaissent l'importance de ce concept, considéré comme une dissymétrie entre les firmes installées et les entrants potentiels empêchant l'allocation optimale des ressources.

Cependant, en mettant implicitement l'accent sur la présence des coûts fixes irréversibles, ils sous-estiment la présence d'autres types de barrières à l'entrée dans les industries réelles.

Une ambiguïté paraît par ailleurs de la considération des barrières à la sortie, lesquelles en étant considérées comme des coûts perdus, n'apportent pas un raisonnement supplémentaire quant aux barrières à l'entrée.

1.1.3. Le rôle de la concurrence potentielle dans la configuration soutenable d'une industrie

En s'appuyant sur l'argument de Bain (1956) selon lequel lorsqu'il y a des rendements croissants, seul un nombre limité de firmes est viable et qu'en l'absence de menace d'entrée ces firmes peuvent avoir des surprofits, ainsi que sur le postulat de Sylos-Labini (1962) portant sur le prix-limite établi par les firmes en place comme moyen de dissuader les nouvelles entrées, les auteurs de la théorie de la contestabilité accentuent le rôle de la concurrence potentielle comme contrainte pesant sur les firmes en place.

Ils démontrent, qu'indépendamment du degré de concentration des firmes dans l'industrie, si cette dernière est parfaitement contestable, la concurrence potentielle (voir la menace des entrants potentiels) peut discipliner les firmes en place en les obligeant à opérer de façon efficace en assurant la maximisation du bien-être, sous certaines conditions. Si dans cette situation, un équilibre s'établit, l'industrie se trouve alors dans une configuration soutenable, dans laquelle l'optimum économique est atteint.

Rappelons certaines définitions (Baumol et al. (1982)) :

La configuration d'une industrie est réalisable si l'offre est égale à la demande et si les firmes font des profits non-négatifs.

La configuration d'une industrie est soutenable si aucun entrant ne peut réaliser de profit, en prenant les prix des firmes installées comme fixes.

Dans le cas d'une industrie parfaitement contestable, la configuration réalisable doit être soutenable (si des prix soutenables existent).

Dans le cas général de multiproduction, Baumol et al. (1982) démontrent que la configuration soutenable, si elle existe, satisfait les conditions suivantes :

- a) **La minimisation des coûts de l'industrie est vérifiée (voir efficacité technologique).**
- b) **Les firmes ne font pas de profit.**

- c) Les recettes obtenues par une firme pour un sous-ensemble de production sont au moins aussi élevées que les économies de coûts qui allaient en résulter si ces produits n'étaient pas produits par cette firme (en supposant les quantités du reste de l'ensemble de production comme données). Cette condition implique l'absence de subventions croisées (11).
- d) Le prix de chaque produit est supérieur ou égal à son coût marginal de production, pour chaque firme qui le produit. Le prix est égal au coût moyen dans le cas du monopole et égal au coût marginal quand on a deux firmes ou plus dans l'industrie (12).
- e) Sous certaines hypothèses (13), les prix optimaux de Ramsey-Boileux (au sens de maximisation de bien-être) sous la contrainte d'équilibre budgétaire, sont soutenables.

Ces conclusions s'opposent à l'argumentation traditionnelle concernant notamment les industries avec des rendements croissants. Il était argumenté, que les industries avec des rendements croissants, ne peuvent pas se comparer de façon compétitive, devant alors être nationalisées ou strictement réglementées.

Les auteurs de la théorie de la contestabilité démontrent que si une telle industrie se comporte comme un marché parfaitement contestable, la concurrence potentielle peut discipliner la ou les firmes installées, indépendamment du degré de concentration de l'industrie. Ainsi la réglementation s'avère inutile.

(11) L'intuition de cette condition indique que si la production d'un sous-ensemble de produits n'est pas viable, un entrant peut entrer dans l'industrie avec la même production que la firme installée moins le sous-ensemble non-viable, et capter la demande avec des coûts moindres (voir aussi J. Tirole (1989)).

(12) La condition (d) est une généralisation du modèle de la concurrence de Bertrand (par les prix).

(13) Ces hypothèses concernent : coût moyen radial décroissant et transversalement convexe (c'est-à-dire les conditions de monopole naturel).

Baumol et al. (1982) montrent cependant qu'il y a certains cas, correspondant à de différentes courbes d'offre et de demande, pour lesquelles la structure naturelle de l'industrie (14) ne peut pas être soutenable.

C'est-à-dire qu'il ne peut pas exister une paire de prix-output (p^s, q^s) , telle que : les firmes ont des profits non-négatifs, l'offre est égale à la demande et l'allocation ne peut pas être modifiée par une entrée profitable à des prix inférieurs aux prix des firmes installées et à des quantités inférieures ou égales à celles demandées ($p^e \leq p^s$ et $q^e \leq D(p^e)$). Cette situation peut correspondre par exemple à une inadaptation entre l'offre et la demande pour l'industrie en question.

L'interprétation des prix soutenables dans une industrie parfaitement contestables, peut se décrire par l'exemple suivant (15) :

Les firmes de l'industrie ont des prix qui sont ajustés plus lentement que les décisions sur les quantités ou l'entrée. Les prix sont considérés comme rigides, le temps que les firmes choisissent leurs quantités.

Dans certains cas, les firmes ont des coûts fixes, en ce sens qu'elles subissent des coûts nécessaires pour la production, indépendamment de la quantité produite. Supposons alors que les prix sont rigides pour une période de temps τ et que l'entrée et la sortie s'effectuent sans coûts perdus.

Si les prix des firmes installées sont supérieurs aux prix optimaux p^s , un entrant peut entrer dans l'industrie, proposer un prix un peu inférieur à celui proposé par les firmes en place et sortir de l'industrie avant que ce temps τ soit changé, c'est-à-dire avant que les firmes installées répondent à l'entrée. Il s'agit d'une entrée décrite par le terme « hit-and-run » par la théorie de la contestabilité, c'est-à-dire : entrée et sortie rapide et surprenante.

(14) La structure naturelle d'une industrie est sa configuration optimale au sens où le nombre des firmes actives et la répartition de l'offre entre ces firmes est telle que le coût de production de l'offre globale est minimisé. Voir Annexe 1 pour un rappel de la théorie de la contestabilité.

(15) J. Tirole (1989), pp. 310-311.

Dans le cas décrit ci-dessus, l'entrant peut effectuer un profit positif (puisque par supposition il ne subit aucun coût d'entrée et de sortie). Ainsi, seuls les prix p^S sont soutenables.

La configuration soutenable d'une industrie multiproduit est un concept très complexe à vérifier empiriquement, comme d'ailleurs les auteurs de la théorie l'avouent eux-mêmes. En réalité cela implique une connaissance parfaite des courbes d'offre et de demande, ce qui permet ensuite d'établir la structure optimale de l'industrie, ainsi que la vérification des hypothèses de la contestabilité.

Cependant la détermination exacte de la structure de l'industrie est pratiquement impossible. Par exemple, à partir d'une analyse des coûts trouvant des rendements constants pour une large région du volume de production, on peut en déduire que plusieurs firmes peuvent être présentes dans l'industrie, afin d'assurer l'efficacité technologique, mais non le nombre exact des firmes, c'est-à-dire la structure précise de l'industrie en question (16).

Cela se comprend si on tient compte que la plupart des industries réelles, notamment celles de transport, sont en déséquilibre, en ce qui concerne l'adaptation de l'offre et de la demande. Les fluctuations permanentes de la demande, qui peuvent changer d'une semaine à l'autre, les pointes, etc. en sont la cause principale.

Aussi, seules des indications de compatibilité avec la configuration soutenable peuvent être formulées. Par exemple, la tarification reflétant le coût de production est un indice de tarification optimale, puisque ce test indique que les firmes ne font pas de surprofits. L'absence de subventions croisées est aussi un indice de la configuration soutenable, puisqu'elle suggère que les firmes produisent au coût moyen minimum. Cependant, elle constitue une condition nécessaire, mais pas suffisante de la configuration soutenable (17).

(16) E. Bailey et al. (1985), pp. 154-155.

(17) Baumol et al. (1982).

Par ailleurs, les hypothèses de la contestabilité, sont les hypothèses prépondérantes à vérifier, puisque c'est seulement en l'absence de barrière à l'entrée et à la sortie, que la concurrence potentielle peut discipliner le comportement des firmes en place.

Conclusion sur la configuration soutenable d'une industrie

La concurrence potentielle a un rôle disciplinaire pour les firmes installées dans une industrie parfaitement contestable et les incite à opérer de façon optimale (au sens de minimisation de leur coût de production). Cette conclusion peut se généraliser selon la théorie de la contestabilité à toutes les industries, indépendamment du degré de leur concentration. Il reste cependant à préciser si cette menace des entrants potentiels peut être crédible.

Par ailleurs, la configuration soutenable d'une industrie notamment multiproduit, implique un nombre de contraintes théoriques très difficilement vérifiables empiriquement. Ainsi, seuls des indices compatibles avec une tarification optimale et une configuration soutenable, peuvent être décelés.

Le test typique effectué dans ce cas consiste à tester si les firmes ont des prix conformes au coût de production, ce qui suggère la non-présence de surprofits dans les marchés monopolistiques ou oligopolistiques. L'absence de subventions croisées et l'exploitation de toutes les économies possibles par les firmes en place, sont des conditions nécessaires de la configuration soutenable (mais pas suffisantes) dans des marchés parfaitement contestables.

Une des conditions préalables pour la possibilité d'application de la théorie, est la vérification des hypothèses de la contestabilité.

1.1.4. Les méthodes indiquées pour la vérification de la contestabilité

Comme on l'a déjà expliqué, la vérification des hypothèses de la contestabilité, est une des conditions prépondérantes de la possibilité d'application de la théorie de la contestabilité.

Cependant, si les hypothèses implicites à la contestabilité sont claires, les méthodes indiquées pour leur vérification le sont moins.

On indique que l'évaluation de la contestabilité d'une industrie exige l'évaluation des coûts d'entrée, afin de vérifier si toutes les firmes subissent le même coût d'entrée, sans discrimination pour les nouveaux entrants, et exige aussi l'évaluation des coûts perdus, afin de valider l'absence des barrières à la sortie. Dans cette façon de poser le problème des barrières à l'entrée et à la sortie, est confirmée notre remarque précédente (cf. 1.1.2.), que seules les barrières de nature technologique sont considérées comme des barrières importantes. Cependant, comme l'analyse des barrières à l'entrée qui précède le suggère, d'autres types de barrière à l'entrée, peuvent aussi impliquer une dissymétrie entre les firmes installées et les entrants potentiels, et doivent également être examinés.

Des informations de nature qualitative permettent d'examiner plus rigoureusement la présence ou l'absence de barrières à l'entrée et à la sortie. Les sources d'éventuels coûts d'entrée et de sortie doivent être aussi décrites, afin de proposer des mesures appropriées pour les supprimer. Il est aussi important de déterminer comment le coût d'entrée $E(y)$ varie avec la taille de l'entrant potentiel (18).

Par exemple, si le coût d'entrée $E(y^I)$, correspondant au vecteur de produit y^I , globalement produit dans l'industrie, est élevé, dans ce cas les forces du marché ne peuvent pas empêcher la profitabilité du monopole en place et une certaine intervention publique est nécessaire. Mais si en même temps le coût d'entrée $E(y)$ correspondant

(18) Baumol, Panzar, Willig (1982), pp. 469-470.

à de plus petites valeurs du vecteur de produit y^I ($y < y^I$) ou à une production spécialisée, n'est pas élevé, la firme en place peut être vulnérable à une entrée de plusieurs firmes, dont chacune prévoit d'opérer à une petite échelle ou de façon spécialisée (19).

Une telle compétition latente, peut suffire pour contraindre le monopole en place à opérer de façon efficace, à adopter des innovations utiles, et à pratiquer des prix optimaux. Dans ce cas, toute intervention publique doit être exclue, selon les auteurs de la théorie, puisque l'imposition des contraintes non-appropriées au(x) firme(s) en place, affaiblit les pressions en les poussant à opérer de façon compétitive.

Enfin, une hypothèse fondamentale, indispensable à la vérification de la contestabilité, concerne la rigidité des prix pratiqués par les firmes en place. Dans ce cas, cette rigidité est supposée pour une courte période de temps, comme la possibilité d'entrée «hit-and-run» le montre. Cependant aucune indication sur la façon de mesurer cette durée n'est donnée. Il s'agit seulement d'une durée assez courte pour que les nouvelles firmes puissent entrer et sortir avant toute réaction des firmes en place (20).

Des tests utiles concernant la consistance du comportement de l'industrie, avec celui d'une industrie parfaitement contestable sont indiqués. Cependant, signalons que cette façon de voir les choses prouve la difficulté de formulation des méthodes précises concernant la vérification de la contestabilité et reflète le caractère trop normatif de cette dernière.

La compatibilité du comportement de l'industrie avec celui d'une industrie parfaitement contestable, consiste notamment en la vérification de la structure optimale de l'industrie, c'est-à-dire celle qui minimise le coût de production de toute l'offre.

(19) Voir aussi Demsetz (1968), Sharkey (1982).

(20) Voir aussi J. Tirole (1989) pour cette interprétation de l'entrée hit-and-run, pp. 310-311.

Par exemple, si le volume de production correspondant au coût moyen minimum, est peu élevé par rapport à la production totale offerte, un large nombre de firmes doit être présent dans l'industrie ; les firmes doivent aussi opérer en exploitant toutes les économies possibles et notamment saisir toutes les opportunités d'effectuer des économies d'envergure.

Si les indices concernant la compatibilité de la structure de l'industrie avec la contestabilité sont utiles, il nous semble toutefois que seule une vérification de toutes les hypothèses de la contestabilité, est de nature à rassurer le caractère contestable de l'industrie en question.

Conclusion

La vérification des hypothèses de la contestabilité est extrêmement importante pour l'application de la théorie de la contestabilité dans des industries précises, puisqu'elle constitue la base de la théorie.

Cependant, les auteurs de la théorie ne recommandent que certains tests suggérant la compatibilité du comportement et de la structure des coûts de l'industrie avec la contestabilité parfaite.

Ces tests ne suffisent pas à établir le caractère contestable d'une industrie, et une vérification de toutes les hypothèses contenues dans la définition de la contestabilité peut seule permettre l'application de la théorie.

Dans ce but, des informations qualitatives concernant le type de barrières à l'entrée et à la sortie, les sources de ces barrières et la rigidité des firmes en place quant aux prix, face aux nouvelles entrées, peuvent vraiment établir le caractère contestable (ou non) de l'industrie en question.

1.1.5. L'approfondissement de la notion de marché, une condition nécessaire pour la bonne spécification des barrières à l'entrée et de l'application de la théorie de la contestabilité

Dans les développements théoriques en économie industrielle, ainsi que dans la théorie des marchés contestables, les notions d'industrie ou de marché sont le plus souvent utilisées sans précision.

Une industrie est définie par l'espace de production des firmes, comportant un ensemble de produits de nature relativement similaire, ou un processus de production assez homogène (cf. chapitre III de la 1ère Partie) (21).

La spécification de la structure de l'industrie à partir des fonctions de coût, ne permet que la considération du caractère technologique de la production et des produits, puisque seules ces caractéristiques sont quantifiables.

Cependant, les produits ont aussi certaines caractéristiques de qualité : disponibilité, information des consommateurs sur leur existence, etc., comme l'ont montré les travaux concernant la différenciation des produits, qui peuvent déterminer le choix du consommateur. Ces aspects des produits doivent être pris en compte dans la spécification des barrières à l'entrée, puisqu'ils peuvent influencer considérablement l'analyse de la différenciation des produits ; ainsi ils sont inclus dans la notion de marché.

Le marché concerne donc les produits, tels qu'ils sont définis par les firmes après confrontation de l'offre et de la demande.

Ainsi une industrie peut avoir plusieurs marchés avec des caractéristiques différentes.

(21) La notion de l'industrie correspond à la notion de la branche, utilisée par la Comptabilité Nationale. Il y a donc un aspect un peu institutionnel dans cette notion.

La question qui se pose est de savoir comment distinguer un marché de l'autre. Cette préoccupation de distinction des différents marchés est particulièrement importante dans les analyses empiriques, comme les débats entre économistes et praticiens de la politique anti-trust en témoignent.

Cette considération cependant n'est pas tellement prise en compte dans les analyses normatives. Il est reconnu de façon générale que la définition « correcte » du marché dépend de l'objectif de l'analyse. Par exemple, une analyse de fusion entre deux firmes de transport aérien demande une définition du marché plus étroite qu'une analyse de la concurrence rail-route.

Manifestement, on ne peut pas réduire la notion de marché dans le cas d'un bien homogène, puisque chaque firme en produisant un bien légèrement différent d'un autre, va participer à une multitude de marchés. De même on ne peut pas considérer que deux biens appartiennent au même marché quand ils sont des substituts parfaits, puisque tous les marchés pourraient être pratiquement servis par une seule firme.

Ainsi la notion du marché ne doit pas être trop étroite ni trop large.

Des critères peuvent être formulés concernant la distinction des marchés et concernent les points suivants (22) :

- a) Les caractéristiques des producteurs, appartenant au même marché doivent être relativement homogènes.

Par exemple la production de l'électricité et la production des automobiles demandent des caractéristiques des producteurs différents et ils n'appartiennent pas au même marché.

(22) Les critères de distinction de marché ainsi que toute la problématique de cette sous-section, sont issus des discussions avec B. Walliser et de la lecture du livre de J. Tirole (1989), pp. 12-13.

b) Les caractéristiques de la demande, pour un marché doivent être relativement homogènes.

Par exemple une automobile 2 CV et une Rolls ne sont pas les mêmes produits, puisqu'ils ne correspondent pas à la même clientèle.

c) Les produits appartenant au même marché doivent être des produits substituables.

d) Les produits appartenant au même marché doivent affronter des «chocs» similaires quant à l'offre et à la demande, ce qui fait qu'il y a une corrélation des prix.

Néanmoins ces critères, sont assez «flous» et ne sont que des conditions nécessaires (et non suffisantes) pour la distinction des marchés. Toutefois, ils peuvent se présenter par le schéma suivant :

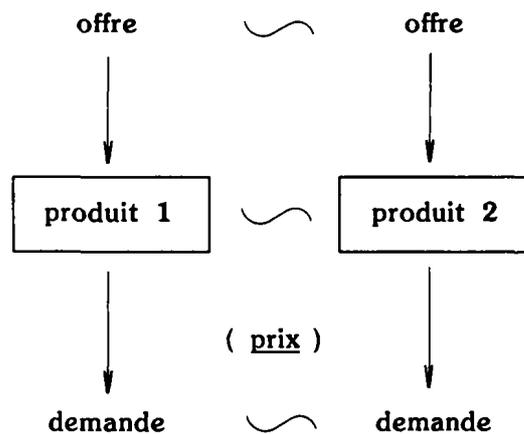


Figure 14 : Schématisation des critères nécessaires pour la définition du marché.

Comme le montre ce schéma, la production des firmes appartenant au même marché, est le résultat d'une offre ayant des caractéristiques similaires et d'une demande ayant des préférences similaires. Cela se traduit alors par une corrélation au niveau des prix pour les produits appartenant au même marché, qui sont des produits substituables. Contrairement donc à l'analyse de l'offre qui se limite aux caractéristiques technologiques des produits, l'analyse des marchés demande une prise en compte plus large de la production.

1.1.6. Conclusion

La vérification de la théorie de la contestabilité, implique d'une part la validation des hypothèses de la contestabilité et d'autre part la possibilité de constitution d'une configuration soutenable. Les hypothèses concernant cette dernière étant complexes, seuls des indices peuvent être testés, portant notamment sur la tarification conforme aux coûts et sur l'absence de subventions croisées.

La vérification des hypothèses de la contestabilité est prépondérante pour la vérification de la possibilité d'application de la théorie dans des industries précises. Ainsi, l'absence de dissymétrie entre les firmes (potentielles et installées), l'absence de coûts perdus et la rigidité des prix de la firme en place, peuvent assurer le caractère contestable d'une industrie.

Cette analyse, à partir des données non seulement quantitatives mais aussi qualitatives, doit tenir compte des aspects plus qualitatifs de la production, issus de la confrontation de l'offre et de la demande et déterminant le fonctionnement des différents marchés de l'industrie.

Ainsi, des critères tels que la substituabilité des produits et la corrélation des prix sont des critères de spécification des marchés, et de précision du contexte de concurrence et de la contestabilité de ces marchés.

1.2. L'APPLICATION DE LA THEORIE DE LA CONTESTABILITE AU TRANSPORT AERIEN

Dans le domaine de transport, la théorie de la contestabilité a été appliquée pour la première fois au cas du transport aérien aux Etats-Unis. Cette expérience a beaucoup influencé les analyses concernant les autres industries de transport qui ont suivi. Aussi mérite-t-elle d'être examinée. Une lecture critique de cette application suit, ayant comme critère la bonne vérification des hypothèses théoriques de la théorie de la contestabilité.

1.2.1. L'analyse économique des autorités administratives nord-américaines portant sur la contestabilité du transport aérien

Pour mieux comprendre l'application de la contestabilité au transport aérien nord-américain (des Etats-Unis), il est intéressant de présenter les arguments économiques utilisés par les autorités administratives et notamment le « Civil Aeronautic Board » (CAB) et le « Department of Transport » (DOT). Ces arguments, largement inspirés par des universitaires américains, accordent beaucoup d'importance au rôle de la concurrence potentielle pour discipliner les firmes installées, en l'absence de barrières à l'entrée et à la sortie dans le marché en question. Les marchés considérés sont des marchés « city-pair », liant deux aéroports, et des marchés « hub », constitués d'un centre situé dans un grand aéroport et d'un réseau en étoile autour de ce centre.

Les autorités administratives compétentes, ont considéré qu'après la déréglementation, qui abolit les restrictions sur les routes et sur les prix dans le transport aérien national aux Etats-Unis, la concurrence potentielle va s'exercer et aura le rôle disciplinaire, qui prévoit la théorie de la contestabilité, pour les deux types de marché considérés.

Le point crucial, permettant de considérer la concurrence potentielle comme une véritable contrainte s'exerçant sur les firmes installées, est donc l'absence de barrières à l'entrée (et à la sortie), point autour duquel, s'est formé le débat (23).

Sur les marchés « city-pair » notamment juste après la déréglementation, les barrières à l'entrée ont tendance à être très basses. Selon le CAB, la facilité d'entrée et de sortie, les changements de parts de marché, la réussite de nouveaux entrants, incluant de petits transporteurs, et les coûts initiaux très peu importants des firmes desservant déjà l'un ou les deux points terminaux d'une « city-pair », constituaient des preuves de la faiblesse des barrières à l'entrée.

En particulier, dans les marchés « city-pair » les barrières à l'entrée examinées par les autorités administratives concernaient d'abord les coûts initiaux. Il s'agit des coûts nécessaires pour entrer sur un marché « city-pair » ou pour développer un service dans un aéroport principal. La mobilité inhérente des ressources en appareils, démontrée par l'affluence de transporteurs, dans et hors des marchés, depuis la suppression des contraintes de la réglementation économique, avait montré que les coûts initiaux étaient bas. En particulier il était facile pour un transporteur possédant des appareils appropriés et opérant dans un marché donné, de se développer au-delà de son système.

En ce qui concerne les nouvelles compagnies, les prêts fédéraux et autres mesures supprimant des contraintes financières, et amenant à une disponibilité du capital, après déréglementation, suggèrent que ce type de barrières à l'entrée sont peu importantes dans le domaine des marchés des routes, aux distances courtes et aux distances longues (au niveau national).

(23) Les textes de CAB et de DOT sont pris en grande partie de la thèse de V. Masset (1987), pp. 62-70.

Le CAB et le DOT, se penchèrent surtout sur deux types de barrières : les contraintes aux aéroports et la possession d'un réseau en étoile.

Les contraintes aux aéroports peuvent être de nature très diverses. Les contraintes invoquées concernaient les points suivants :

a) La réglementation portant sur l'accès à un aéroport, en limitant le nombre et les heures d'opération, ainsi que le type d'appareils utilisables, pour des raisons liées par exemple à l'environnement, peut être une barrière à l'entrée.

Dans ce cas, un changement de politique des autorités aéroportuaires pourrait surmonter cet obstacle.

b) Les contrats de location à long terme entre les autorités aéroportuaires et certaines compagnies aériennes, empêchent nécessairement la capacité d'un nouvel entrant à obtenir des portes et des comptoirs. Là, le CAB a estimé que la nécessité pour un nouvel entrant de sous-louer des installations aéroportuaires à une autre compagnie, ne représentait pas une barrière à l'entrée, sauf si l'on était en présence d'une situation exceptionnelle où un transporteur unique ou un très petit nombre de transporteurs en place sur le marché, contrôlaient toutes les installations de l'aéroport considéré (24).

c) La congestion des aéroports, créée par un volume de trafic très dense, peut conduire à la limitation du trafic, donc à une barrière à l'entrée.

L'administration fédérale des Etats-Unis, chargée de la sécurité du transport aérien (Federal Aviation Administration) a établi une réglementation sur la haute densité limitant le volume du trafic dans les principaux aéroports des Etats-Unis (National à Washington D.C., O'Hare à Chicago, J.F. Kennedy et La Guardia à New York).

(24) Ce fut le cas d'une fusion : « Second - Continental - Western Merger Case » Order 81 - 6 - 1/2 - Voir aussi V. Masset (1987), p. 67.

Les transporteurs ne pouvaient pas desservir ces aéroports s'ils ne possédaient pas les droits d'atterrissage et de décollage qui leur permettaient d'opérer.

Les restrictions sur ces droits affectaient l'analyse des barrières à l'entrée et ce point fut le seul à être reconnu par les autorités administratives comme une éventuelle limitation de la concurrence.

Cependant elles considéraient qu'une entrée à une petite échelle pouvait être possible et qu'en général ce n'est pas la rareté d'une ressource qui crée une barrière à l'entrée substantielle mais le fait que cette barrière protégera la (ou les) compagnie(s) en place face aux nouvelles entrées.

La possession d'un réseau en étoile (hub) par les compagnies installées a été aussi examinée par les autorités administratives, comme une éventuelle barrière à l'entrée, dans le sens que les entrants potentiels, qui ne bénéficiaient pas d'un tel réseau pouvaient être désavantagés.

Le CAB estima que même si la possession d'un réseau en étoile pouvait être un atout pour la compagnie en place, face aux concurrents potentiels, d'autres facteurs tels que l'accès au trafic local ou interligne et notamment une opération « hub » dans le cas où ce dernier fait l'un des points de city-pair, pouvaient permettre de surmonter les avantages liés au réseau en étoile possédé par la compagnie en place.

Néanmoins, dans certains cas, seules les compagnies possédant un réseau en étoile à l'un des deux points de city-pair, peuvent être en mesure de concurrencer une compagnie installée possédant un réseau en étoile.

La domination d'une compagnie possédant plusieurs réseaux en étoiles, desservant donc plusieurs « hubs » dans une région, reste aussi un problème, puisque cela peut lui permettre une domination des flux du trafic, empêchant ainsi une réponse concurrentielle efficace des autres transporteurs. Ce point fut relevé notamment après la déréglementation, à la suite des fusions entre les compagnies aériennes. Ainsi, la possession d'un réseau en étoile n'a pas été clairement analysée par les autorités administratives, comme une éventuelle barrière à l'entrée.

Ainsi, une fois la réglementation, concernant les routes intérieures et les prix supprimée, les autorités administratives considèrent en général qu'il y a absence de barrières à l'entrée pour les marchés géographiques des « city-pair » et « hub ».

L'absence de barrières à la sortie dans l'industrie de transport aérien nord-américain fut justifiée par la mobilité des facteurs de production, par exemple des avions, entre les marchés définis comme précédemment, par la possibilité de vendre le matériel en cas de cessation de l'activité et par la possibilité de louer l'accès aux aéroports (portes, guichets, ...) par des compagnies installées. Ainsi, le processus de production semble être sans coûts fixes irréversibles lourds.

L'industrie de transport aérien fut évaluée donc, après cette analyse, comme une industrie s'approchant du caractère contestable, malgré certaines tendances de la non-contestabilité.

Cette estimation est aussi partagée par d'autres travaux, publiés dans ce contexte (25).

En conclusion, les marchés considérés de l'industrie du transport aérien (city-pair et hub) ont certaines tendances de la contestabilité, justifiées par la mobilité du capital et l'absence de coûts fixes irréversibles lourds en raison de la possibilité de revente de l'équipement dans les marchés d'occasion, mais ils ont en même temps certaines

(25) Voir par exemple E. Bailey, D. Graham, R. Kaplan (1985), p. 154.

tendances de la non-contestabilité. Ces dernières concernent notamment la difficulté d'accès à un réseau en étoile par une nouvelle firme ou par une firme qui opère dans un marché city-pair uniquement, ainsi que les coûts initiaux relatifs à l'information de la clientèle.

Le problème de la congestion des aéroports, peut aussi restreindre la possibilité d'entrée dans le marché d'une nouvelle compagnie (ou d'une compagnie ne desservant pas déjà cet aéroport) et peut diminuer la possibilité d'exercice de la concurrence potentielle.

Par ailleurs, l'hypothèse contenue dans la définition de la contestabilité, portant sur la rigidité des prix de la part des firmes installées, pendant le processus d'entrée, ne paraît pas justifiée dans l'industrie du transport aérien. En effet, l'informatisation de l'industrie et la transparence des prix de la part des firmes font qu'une compagnie aérienne peut répondre quasiment instantanément (dans les deux heures qui suivent) à une baisse de prix de sa rivale (26).

Ainsi, les hypothèses théoriques de la contestabilité n'étant pas vérifiées, estimer que les tendances de la contestabilité sont prépondérantes, comme le font les autorités administratives nord-américaines est arbitraire et ne correspond pas à une véritable rigueur méthodologique.

Conclusion

L'analyse économique de la contestabilité du transport aérien, réalisée par les autorités administratives aux Etats-Unis, a donc mis en évidence des tendances de la contestabilité et de la non-contestabilité dans l'industrie en question. Ainsi, même si la mobilité du capital, et la possibilité de vendre l'équipement dans des marchés d'occasion confirment les tendances de la contestabilité, des barrières à l'entrée existent concernant notamment l'accès au marché « hub » (en réseau étoile) par des firmes ne possédant pas ce réseau. De plus l'hypothèse concernant la rigidité des prix de la part des firmes en place pendant le processus d'entrée n'est pas validée.

(26) Voir par ex. D. Villiers (1989).

Ainsi, l'industrie de transport aérien, analysée à travers les marchés «city-pair» et les marchés «hub» ne confirme pas les hypothèses de la contestabilité, contrairement à l'estimation, qu'il s'agit d'une industrie plutôt contestable, faite par les autorités compétentes et par des travaux publiés. En effet la théorie de la contestabilité ne prévoit pas une situation intermédiaire de la contestabilité, dans laquelle la théorie peut rester valable (27).

1.2.2. La concentration de l'industrie du transport aérien assure-t-elle la tarification optimale ?

Dans le transport aérien aux Etats-Unis, de nombreuses fusions ont suivi le « Airline Deregulation Act » (1978). Ces fusions furent acceptées par les autorités administratives compétentes, en s'appuyant sur la théorie de la contestabilité. Ainsi, le caractère contestable étant jugé prépondérant pour les marchés «city-pair» et «hub» dans lesquels opéraient les compagnies en question, les fusions étaient acceptées (28).

Telle fut l'argumentation des autorités administratives aux Etats-Unis, rompant ainsi avec la politique anti-trust traditionnelle, appliquée depuis la fin du 19ème siècle dans ce pays.

(27) Voir D. Encaoua (1986).

(28) Les compagnies désirant procéder à une fusion, doivent déposer une candidature au «Department of Transport» (DOT). Ensuite un débat est proposé, pendant lequel les opposants à la fusion, sont invités à prouver que la décision provisoire autorisant la fusion ne devrait pas être rendue finale. Les arguments utilisés portent en général sur la possibilité d'exercice de la concurrence potentielle et la présence de barrières à l'entrée. La décision finale, autorisant la fusion, est prise par les pouvoirs publics (V. Masset (1987), pp. 21-24).

En effet, la politique anti-trust traditionnelle liait la structure concentrée du marché au comportement anticoncurrentiel et prônait comme objectif la déconcentration. Le but de cette politique qui était le contrôle de l'établissement de grands monopoles et de fusions, sous l'angle social et politique, fut donc remplacé, progressivement dans les années 70, par celui de l'efficacité économique (29).

A partir de la fin des années 70, la théorie de la contestabilité commence à influencer la politique anti-trust aux Etats-Unis, mettant l'accent sur l'allocation optimale des ressources, en même temps que sur la conformité des prix aux coûts.

Cependant, l'industrie du transport aérien est imparfaitement contestable, comme l'analyse précédente l'a montré et comme même les partisans de la déréglementation le reconnaissent. Etant donné que la théorie de la contestabilité, ne définit pas un degré de la contestabilité suffisant pour que la théorie puisse s'appliquer, il se pose d'urgence la question suivante :

La concentration des firmes amenant à des marchés monopolistiques ou oligopolistiques, dans des marchés imparfaitement contestables, peut-elle assurer la tarification optimale et éviter les surprofits de la part des firmes installées ?

.....

(29) L'Ecole de Chicago a influencé la politique anti-trust depuis cette date, en prônant que l'optimalité peut être atteinte avec un petit nombre de firmes. Son principe consiste, conformément au modèle néo-classique de l'efficacité, que l'avantage du consommateur est dans un marché libre, où les firmes produisent conformément au coût (Fama, Lafer (1972)).

Cette question prend un intérêt particulier si on tient compte d'une part du grand nombre de fusions réalisées dans le transport aérien aux Etats-Unis et d'autre part des phénomènes analogues apparus dans les autres industries de transport, après leur déréglementation (30).

La concurrence est ainsi devenue monopolistique dans certaines routes desservies par le transport aérien, puisqu'environ 70 % des routes sont desservies par une seule compagnie (31).

Les réponses à cette question sont assez contradictoires.

Les arguments utilisés, pour défendre l'exploitation compétitive des compagnies dans les marchés monopolistiques et oligopolistiques, mettent en avant la baisse des tarifs résultant d'une meilleure utilisation des économies d'envergure et la suppression des subventions croisées, contribuant à une augmentation de la productivité. Ces arguments suggèrent une tarification plus conforme aux coûts (32).

Par contre, Bailey et al. (1985) trouvent que les tarifs tendent à être plus élevés dans les marchés à une concentration élevée, toutes choses égales par ailleurs.

Présentons d'abord les premiers arguments.

(30) L'industrie de transport aérien a connu juste après la déréglementation une période de perturbations avec l'émergence de nouvelles compagnies, les faillites d'autres et de nombreuses fusions. Ainsi, cette industrie est concentrée aujourd'hui sur neuf grandes compagnies qui possèdent 94 % du marché. La majorité des compagnies régionales sont liées par des accords passés avec les neuf compagnies principales. Par exemple sur le marché Houston-New Orleans, en 1978 deux compagnies (National et Texas International) se partageaient chacune 24 % du trafic. Après leur fusion elles desservaient 75 % du trafic. Des fusions ont eu lieu aussi dans le transport routier et dans le transport ferroviaire entre entreprises de taille petite et moyenne, pour bénéficier des conséquences favorables des productions jointes (E. Quinet, H. Tyroyanni (1988)).

(31) Bailey, Panzar (1981).

(32) Bailey (1986), Quinet, Tyroyanni (1988) pour un sommaire. Il fut l'avis du CAB.

La réduction des tarifs dans le transport aérien était particulièrement significative pour les marchés denses à grande distance, atteignant même 40 % de réduction, et moins importante pour les marchés moins denses des petites distances.

Le Tableau suivant montre les indices des tarifs des compagnies aériennes par rapport aux tarifs proposés par la formule du CAB. La valeur 100 représente le tarif qui serait dicté par l'administration, en l'absence de déréglementation.

Distance (en miles)	Taille du marché (passagers/jour)			
	10-50	51-200	201-50	501-1000
1-400	114	112	95	71
401-1500	110	97	87	80
1500 +	*	75	65	60

* Nombre de marchés insuffisant

Tableau 15 : Indice des tarifs des compagnies aériennes en pourcentage des tarifs proposés par le CAB - 1983.

Source : E. Bailey (1986), p. 5.

Base 100 : Tarifs conformes au CAB, l'année 1983 si la déréglementation n'avait pas eu lieu.

Cette évolution des tarifs montre, que dans les marchés à petite distance et de petite taille, les tarifs ont un peu augmenté après la déréglementation, à cause de la suppression des subventions croisées, auxquelles étaient soumises les compagnies avant la déréglementation. Par contre dans les marchés à plus grande distance et de taille relativement importante les tarifs ont sensiblement baissé, à cause d'une meilleure exploitation des économies dues à la distance et à la capacité des avions, ce qui a eu comme conséquence une baisse des coûts.

Cette baisse des tarifs s'explique aussi par une baisse des coûts d'exploitation due à une baisse de la masse salariale, constatée surtout dans les premières années qui ont suivi la déréglementation. Cependant à partir de 1987 une stabilisation du marché du travail a été constatée et même une augmentation de la masse salariale de 6 % par passager-kilomètre transporté (ITA magazine, n° 56, 1989).

Une meilleure exploitation des réseaux en étoile autour des pôles, contribue aussi à la baisse des coûts de production observée, et en général à des gains de productivité.

Cette évolution des tarifs suggère une tarification plus conforme aux coûts réels de production, par rapport à celle pratiquée dans un environnement réglementé.

Les mêmes tendances de baisse des tarifs ont été observées aussi dans les autres industries de transport, après la déréglementation survenue en 1980. Pour le transport routier de marchandises, les prix réels de transport par charges entières (Truck-Load : TL) ont baissé de 15 % entre 1980 et 1982 et ceux de transport par lots (Less than Truck-Load : LTL) ont baissé de 10 % pour la même période. Les prix réels du chemin de fer ont baissé de 7 % pour la même période.

Le tableau suivant montre les indices des prix réels de transport routier de marchandises et de transport ferroviaire, incluant aussi les prix avant la réforme réglementaire.

Type de transport	Nombre des firmes de l'échantillon	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
TRM-TL	35	100	100	100	99	95	88	81	75
TRM-LTL	30	100	103	105	104	101	98	91	89
Rail	23	100	102	96	102	101	100	90	93

Tableau 16 : Indices des prix réels des transports routier et ferroviaire de marchandises aux Etats-Unis.

Source : E. Bailey (1986), p. 6.

Base 100 en 1975.

La baisse des tarifs de transport routier de marchandises et de transport ferroviaire s'explique aussi par une meilleure exploitation des réseaux pour le transport routier et par la suppression des subventions croisées pour le transport ferroviaire.

Notamment dans le transport routier de marchandises par lots, une augmentation de l'organisation du transport autour de grands pôles s'est produite, phénomène analogue à l'opération «hub» dans le transport aérien, survenu aussi après la déréglementation.

Ces phénomènes de baisse de tarifs suggèrent certes une tarification plus conforme au coût, que celle réalisée avant la déréglementation (suppression des contraintes sur les routes et les prix), mais ils n'assurent pas que, malgré des gains pour les consommateurs, aucun abus relatif à la tarification oligopolistique n'existe.

Par ailleurs, une réponse présentée dans certains travaux tend à suggérer que l'augmentation de la concentration dans l'industrie de transport aérien entraîne une augmentation des tarifs (33).

En particulier, la question est posée de la manière suivante :

Si les marchés de transport aérien se comportent comme des marchés contestables, dans ce cas les tarifs doivent être indépendants de la structure concurrentielle de ces marchés et dépendre seulement des variables qui déterminent le coût.

Afin de répondre à cette question, il faudra d'abord préciser si la structure des marchés est une variable endogène ou exogène, c'est-à-dire si elle est déterminée en même temps que les prix et les trafics (i.e. est endogène) ou si elle est déterminée par d'autres facteurs, voire les décisions administratives (i.e. est exogène).

(33) E. Bailey, D. Graham, F. Kaplan (1985), pp. 153-173.

A long terme, la technologie offerte et la demande sont les clés qui déterminent la structure du marché. La technologie détermine combien de lignes une compagnie doit avoir afin d'avoir des coûts compétitifs et la demande détermine combien de firmes de taille efficace peuvent coexister dans le marché. Ainsi la structure serait déterminée en même temps que le volume du trafic. Cependant la structure peut ne pas être uniquement déterminée par la technologie et le volume du trafic.

Si les coûts moyens restent plats pour une large zone de production, il peut exister un large éventail d'échelles d'opération, donc, un grand nombre de structures du marché possibles. La structure observée peut donc refléter des chocs aléatoires qui déterminent la taille des firmes existantes. Dans ce cas, la structure de l'industrie peut être liée à l'analyse économique et la structure observée est fonction de variables exogènes non observées.

Mis à part ce problème, relatif à la non-détermination de la structure industrielle, il y a d'autres raisons pour lesquelles la structure d'un marché particulier est exogène. Elles consistent en le fait que le CAB imposant une réglementation à l'industrie du transport aérien depuis longtemps, la structure des marchés (donc de l'industrie) dépend des règlements établis par les pouvoirs publics. Ces derniers, même s'ils tiennent compte de certains facteurs économiques dans l'allocation des routes, ne peuvent pas être considérés comme des paramètres endogènes à l'industrie.

Les changements rapides survenus dans l'industrie après la déréglementation montrent que le fonctionnement des marchés sous réglementation n'était pas celui d'un équilibre compétitif. Néanmoins, l'analyse de l'industrie du transport aérien pendant les premières années qui ont suivi la déréglementation présente encore une certaine inertie de ces règlements ; ainsi même si l'industrie change rapidement, la réglementation continue d'être un facteur important influençant l'industrie et les routes particulières.

Ainsi, l'industrie du transport aérien, au moins pendant les premières années après la déréglementation est considérée comme exogène. Par ailleurs, des tests effectués afin de déterminer si la structure des marchés est endogène ou exogène, n'ont pas rejeté l'hypothèse de l'exogénéité (34).

Néanmoins, Bailey et al. (1985) ont testé l'hypothèse de la contestabilité sous les deux hypothèses de structure de marchés endogène et exogène. Les résultats diffèrent dans les deux cas. Si la structure est exogène, dans ce cas les prix tendent à être plus élevés dans les marchés les plus concentrés. Quand la structure est endogène, les prix ne dépendent pas de la concentration, mais des problèmes d'ordre statistique, diminuant la fiabilité de la seconde estimation.

Sous l'hypothèse de l'exogénéité de la structure de l'industrie, la méthode suivie est la suivante.

La relation entre le prix et le coût est donnée par :

$$P = \text{Structure} \times C \quad (1)$$

où : P : Prix moyen divisé par le nombre de miles

C : Coût moyen.

Ainsi, la possibilité pour des compagnies de poser des tarifs supérieurs aux coûts moyens (C) est supposée être une fonction de la concentration du marché.

Le coût moyen (C) pour servir un passager dans un marché donné est déterminé par l'équation suivante :

(34) Graham, Kaplan, Sibley (1982) et Bailey, Graham, Kaplan (1985). Ces derniers ont trouvé que la structure n'est pas corrélée avec le terme d'erreur de l'équation des prix. Ils signalent cependant que ces tests doivent s'effectuer aussi plus tard, avec l'évolution de l'industrie.

$$C = C (\text{DIST}, \text{CIRC}, \text{DENS}, \text{INC}, \text{NEWC}, \text{TOUR}, \text{INT}, A_1, A_2, A_3) \quad (2)$$

où : DIST : Distance non-stop entre deux villes.

CIRC : Distance moyenne traversée par tous les passagers dans le marché, divisée par la distance non-stop, pour mesurer le détour.

DENS : Densité pour chaque marché « city-pair » (passagers/unité de temps).

Elle est exprimée par :

$$\text{DENS} = F (\text{P}, \text{DIST}, \text{INC}, \text{POP}, \text{TOUR}) \quad (35) \quad (3)$$

La densité du trafic dépend du prix (P), de la distance (DIST), du revenu des passagers (INC), de la population des deux villes servies dans chaque marché (POP) et d'une variable muette relative aux touristes (TOUR).

INC : Variable relative au revenu. Elle mesure aussi la sensibilité au temps des passagers, qui augmente quand le revenu augmente.

NEWC : Nombre de nouvelles compagnies pour le marché en question.

TOUR : Variable relative au marché de touristes, égale à «1» pour les marchés « city-pair » touristiques et «0» pour les autres.

INT : Fraction des passagers dans un marché effectuant une correspondance.

A_1, A_2, A_3 : Les aéroports de Chicago, Washington et New York où des restrictions d'accès sont posées par les pouvoirs publics.

Variable muette égale à 1 pour ces aéroports et zéro autrement.

(35) Il s'agit de la fonction de la demande. La densité du trafic par ailleurs est considérée comme endogène et dépendante du prix.

La structure est mesurée par l'indice Herfindahl (HERF) (36) correspondant à la somme des carrés de la part du marché de chaque firme dans un marché « city-pair » (entre deux villes). Par exemple, si deux firmes ont des parts de marché égales, dans ce cas, $HERF = (0,5)^2 + (0,5)^2 = 1$. S'il y a plusieurs firmes dans le marché, chacune avec une petite part de marché, (HERF) s'approche de zéro. Dans le cas d'un monopole (HERF) = 1 (37).

L'échantillon concerne les marchés contenus dans la publication « Origin and Destination Survey » avec des marchés ayant plus de 10 passagers/jour pour les deux directions dans le second quart de l'année 1981. Il s'agit donc des marchés d'Origine-Destination et finalement 5.503 marchés sont obtenus, correspondant à 92 % des trajets reportés dans la publication officielle.

La méthode d'estimation correspond au calcul des équations (1), (2) et (3), et utilise la méthode économétrique « Two-Stage Least Squares » (2SLSQ).

Les résultats sont :

(36) L'indice Herfindahl est un exemple d'indice de concentration d'un marché. D'autres indices de concentration sont : l'indice d'entropie ($R_e = \sum a_i \ln a_i$, où a_i la part de marché de la firme i) et le ratio de concentration de la m -firme ($R_m = \sum_{i=1}^m a_i$).
J. Tirole (1989), pp. 221-222.

(37) Si la structure est considérée endogène, dans ce cas elle est une fonction de la densité, de la distance et d'une variable muette indiquant l'aéroport hub. C'est-à-dire $HERF = F(DENS, DIST, HUB)$. On n'examine pas ici cette hypothèse. Voir Bailey et al. (1985).

$$\begin{aligned} \ln P = & 8,041 - 0,483 \ln \text{DIST} - 0,021 \ln \text{DENS} + 0,086 \ln \text{HERF} \\ & (0,003) \qquad (0,003) \qquad (0,008) \\ & - 0,096 \text{TOUR} + 0,053 \ln \text{INC} - 0,212 \text{NEWC} \\ & (0,005) \qquad (0,008) \qquad (0,010) \\ & + 0,062 A_1 + 0,040 A_2 + 0,041 A_3 \\ & (0,013) \qquad (0,020) \qquad (0,018) \end{aligned} \quad (4)$$

$\bar{R}^2 = 0,868$

$$\begin{aligned} \ln P = & 8,176 - 0,493 \ln \text{DIST} - 0,013 \ln \text{DENS} + 0,059 \ln \text{HERF} \\ & (0,003) \qquad (0,003) \qquad (0,008) \\ & - 0,077 \text{TOUR} + 0,039 \ln \text{INC} - 0,219 \text{NEWC} + 0,032 A_1 \\ & (0,005) \qquad (0,026) \qquad (0,010) \qquad (0,013) \\ & + 0,048 A_2 + 0,039 A_3 + 0,251 \text{INT} + 0,057 \text{CIRC} \\ & (0,011) \qquad (0,012) \qquad (0,011) \qquad (0,146) \end{aligned} \quad (5)$$

$\bar{R}^2 = 0,861$

Source : Bailey et al. (1985).

Le modèle (4) n'inclut pas les variables INT et CIRC, correspondant respectivement à la fraction des passagers effectuant une correspondance et à l'indice du détour, qui sont inclus dans l'équation (5).

Le coefficient relatif à la structure (HERF) est très significatif.

Dans l'équation (4) il est égal à 0,086 et implique que le prix dans un marché avec deux concurrents égaux (i.e. avec HERF égal à 0,5), est inférieur de 6 % du prix dans un marché monopolistique (où HERF est égal à 1). Pour un marché avec 4 firmes partageant équitablement le marché (i.e. HERF = 0,25), le prix moyen est de 11 % au-dessous du prix monopolistique, toutes choses égales par ailleurs.

Cette variation change un peu quand on introduit les variables INT et CIRC de la correspondance et du détour (modèle (5)). Dans ce cas, le duopole a des prix moyens inférieurs de 4 % à ceux du monopole et de 7 % à ceux d'un marché avec 4 firmes.

Quand les passagers font des correspondances (INT), le prix augmente de 25 % par rapport aux passagers « on line ». Comme les passagers des petits marchés sont davantage « on line », les prix plus élevés sont attribués à la concentration du marché et à sa densité ; ainsi les coefficients de ces deux variables diminuent moins lorsque l'on introduit les passagers en correspondance.

Il est intéressant aussi de voir, que quand de nouvelles sociétés (NEWC) sont entrées sur le marché considéré, les prix sur ce marché baissent d'environ 20 %.

Ces entreprises ont des coûts plus bas et peuvent proposer des tarifs inférieurs à ceux des grandes entreprises, puisque ces dernières ne peuvent faire baisser les tarifs que si la charge moyenne par exemple augmente. Ce résultat suggère aussi que les entreprises existantes attendent qu'une firme entre pour observer ses prix et qu'elles ne baissent pas leurs prix pour dissuader l'entrée.

Cela implique que les entreprises existantes ne craignent pas que la nouvelle entreprise puisse entrer sur leurs propres marchés.

Par ailleurs sur les lignes touristiques (TOUR), les prix baissent de 8 % à 10 % par rapport aux autres lignes. Les passagers ayant des revenus élevés (voir INC), payent des prix de 4 à 6 % plus élevés que les autres ; le prix payé par les passagers aux revenus élevés est plus bas quand il s'agit de faire une correspondance. Ces résultats suggèrent que les prix varient avec la sensibilité au temps des passagers.

Le prix moyen diminue sensiblement avec la distance, l'élasticité étant égale à peu près à : - 0,5.

Enfin, pour les marchés desservant un des grands aéroports (New York, Chicago, Washington, voir A_1 , A_2 , A_3), les passagers payent des tarifs moyens de 4 % à 6 % plus élevés que ceux appliqués sur des marchés similaires ne desservant pas ces villes.

En conclusion, les résultats de ce «test de la contestabilité» suggèrent que les prix tendent à être plus élevés si la concentration du marché augmente, toutes choses égales par ailleurs. Ainsi, il découle que la fixation des prix n'est pas indépendante de la concentration du marché et ce résultat ne permet pas d'accepter l'hypothèse de la contestabilité.

Signalons que ce résultat est valide, sous l'hypothèse d'exogénéité de la structure de l'industrie du transport aérien.

Enfin, les auteurs (Bailey et al. (1985)) suggèrent que ces résultats n'empêchent pas que la concurrence potentielle exerce une certaine influence sur la tarification des marchés oligopolistiques ou monopolistiques, en incitant à une baisse des tarifs. Ainsi, expliquent-ils, les entreprises ayant des coûts et des tarifs élevés, ne peuvent pas maintenir leurs coûts, si une entrée avec des coûts et des tarifs plus bas survient. Pour que les prix des premiers soient soutenables, il faut que les firmes installées concurrencent l'entrant ou l'empêchent d'y entrer.

Ainsi les entreprises installées, ne peuvent pas, selon ces auteurs, gagner des profits monopolistiques dans leurs marchés, même si elles essayent de baisser leurs prix, quand une nouvelle firme entre.

Conclusion

La concentration survenue dans l'industrie de transport aérien après la déréglementation, n'a pas assuré une tarification conforme aux coûts de production, dans les marchés monopolistiques et oligopolistiques de cette industrie. Ainsi, même si les surprofits réalisés par les firmes en place n'ont probablement pas été très élevés, à cause des X-inefficacités (c'est-à-dire de la production à des coûts supérieurs au coût moyen minimum) la validité de la théorie de la contestabilité dans l'industrie de transport aérien est mise en cause.

La baisse des tarifs réalisée après la suppression des contraintes sur les prix et les routes, suggère certes une tarification plus conforme aux coûts qu'auparavant, en raison de la suppression des subventions croisées et à une meilleure exploitation d'économies d'envergure. Cependant, ces caractéristiques ne constituent que des conditions nécessaires et non suffisantes, de la configuration soutenable, et ainsi ne garantissent pas la tarification optimale ; elles suggèrent simplement que la tarification est plus optimale qu'avant la déréglementation.

Un test de la contestabilité effectué pour l'industrie du transport aérien, tend à confirmer aussi que la tarification augmente avec le degré de concentration de l'industrie, sous l'hypothèse de l'exogénéité de la structure de l'industrie.

Ainsi, on ne peut pas en déduire que les marchés relevés de l'industrie du transport aérien sont suffisamment contestables, pour que la concurrence potentielle contraigne les firmes installées à avoir des prix conformes aux coûts.

1.2.3. Critique et conclusion sur l'application de la contestabilité au transport aérien : La non-conformité de la théorie de la contestabilité à l'analyse de l'industrie du transport aérien

L'application de la théorie de la contestabilité au transport aérien des Etats-Unis - comme le montre l'analyse précédente - révèle la non-conformité de la théorie à l'analyse du comportement des firmes dans l'industrie en question.

En effet, les marchés «city-pair» et surtout les marchés «hub» ne vérifient pas les hypothèses implicites contenues dans la définition de la contestabilité parfaite. Ils présentent certaines tendances de contestabilité et certaines tendances de non-contestabilité, qui font qu'ils ne sont pas parfaitement contestables.

La théorie des marchés contestables implique la vérification de toutes les hypothèses de la contestabilité comme une condition nécessaire (mais pas suffisante) de la configuration soutenable.

Elle ne prévoit donc pas un degré de contestabilité suffisant pour que la théorie se valide.

Ce point fut aussi critiqué dans des travaux théoriques (38). Les auteurs de la contestabilité rappellent toutefois que la contestabilité parfaite n'est qu'un repère pour une organisation industrielle souhaitable, qui peut s'appliquer avec une certaine flexibilité dans les analyses empiriques (39).

Ils précisent que les marchés n'ayant «presque pas» de coûts perdus, peuvent être considérés comme proches des marchés parfaitement contestables (40).

(38) D. Encaoua (1986), Shepherd W. (1984), M. Schwartz, R. Reynolds (1983).

(39) W. Baumol (1982).

(40) W. Baumol, J. Panzar, R. Willig (1982).

Cependant comme l'ont souligné (41) les critiques à la théorie, la théorie suppose en réalité une hypothèse extrême, selon laquelle les coûts fixes d'entrée n'ont aucune irréversibilité.

Cette condition ne semblé pas valable dans le cas de l'industrie de transport aérien, où par exemple des coûts d'information de la clientèle constituent des coûts perdus.

Ainsi, dans les marchés imparfaitement contestables, il ne paraît pas convaincant que l'existence d'une concurrence potentielle puisse constituer une discipline suffisante pour empêcher que les prix ne s'écartent pas des prix socialement optimaux dans les marchés monopolistiques et oligopolistiques.

La théorie de la contestabilité ne peut donc pas s'appliquer dans l'industrie de transport aérien, puisque cette dernière ne vérifie pas les hypothèses implicites à la théorie.

(41) Voir note 38, ainsi que D. Encaoua (1988).

1.3. LA CONTESTABILITE DU TRANSPORT MARITIME

1.3.1. La procédure de vérification de la contestabilité

Une application de la contestabilité au transport maritime a été effectuée dans l'article de J.E. Davies (1986).

L'intérêt de cet article consiste en le fait que l'auteur tente de vérifier une par une les hypothèses de la contestabilité et introduit un test concernant l'impact des entrées dans les principaux marchés de routes effectués par des compagnies maritimes canadiennes.

L'absence de barrières à l'entrée, implique selon la théorie de la contestabilité - comme on l'a déjà vu - la symétrie entre les firmes installées et les entrants.

En effet, l'entrant et la firme installée ont accès à la même technologie, puisque le marché des navires (nouveaux ou anciens) et des équipements est mondial, et toutes les firmes peuvent y avoir accès.

En ce qui concerne le transport des biens, toutes les firmes sont équitablement placées juridiquement (Transport Canada, 1984). Les différences ne peuvent exister, que sous forme de différences de drapeaux, de contrôle d'entrées (réservation de cargo), et autres, qui n'existent que pour certains pays socialistes ou du tiers-monde (Bohme, 1978). Cependant selon l'auteur ces différences n'existent pas pour le transport maritime effectué par des pays développés, puisque toute discrimination est contraire au code de Libéralisation de l'OCDE.

De la même façon, les subventions versées dans ces pays aux compagnies maritimes, sont minimales et n'ont comme but que de maintenir la compétition commerciale, face au coût du travail qui est très bas, pour les enregistrements sous des drapeaux « spécifiques ».

Le coût du capital est souvent élevé, conformément à la technologie de la production et une proportion relativement importante des coûts est fixe (Davies, 1983). Cependant, il n'est pas évident que cela entraîne des coûts perdus, comme la mobilité du capital en témoigne, avec la présence active des marchés d'occasions des navires.

La facilité de sortie, selon l'auteur, est conforme non seulement à la nature de l'investissement, mais devient plus évidente avec l'utilisation des conteneurs, qui peuvent être utilisés dans n'importe quel endroit. Par ailleurs, la possibilité de louer des navires, et de l'équipement, fait que les exigences au capital initial sont peu élevées.

Enfin, l'hypothèse de rigidité des prix de la part des firmes installées est valable, ainsi que la possibilité pour les entrants potentiels de passer des contrats. En effet, tout changement des prix de la part des firmes installées qui opèrent dans les conférences, nécessite le consensus de tous les membres de la conférence, afin que le prochain contrat soit établi à un prix plus bas.

Ainsi, un entrant, peut proposer un prix plus bas que celui proposé par les conférences, capter une partie de la demande et sortir, sans que les firmes installées puissent répondre rapidement, en modifiant leurs prix.

Après avoir examiné les hypothèses de la contestabilité, l'auteur de cet article propose un test de la contestabilité, en analysant à partir des statistiques l'impact d'une entrée sur les principales lignes canadiennes.

L'auteur de cet article examine le nombre d'entrées et de sorties effectuées sur les 73 itinéraires effectués par des compagnies canadiennes, en distinguant celles effectuées par des membres des conférences et celles effectuées par des outsiders.

Les données statistiques utilisées montrent que pendant la période 1977-1979, les nouvelles routes proposées représentent 40 % des routes initialement offertes.

Le tableau suivant montre ces données :

	Conférences	Outsiders	Total
Nombre de routes en 1977	244	129	373
en 1979	238	178	416
Entrées			152
Sorties	74	35	109

Tableau 17 : Nombre d'entrées et de sorties effectuées sur les routes concernant 73 itinéraires effectuées par des compagnies canadiennes.

Ainsi, on peut considérer selon l'auteur que les entrées et les sorties sont fréquentes sur les routes (trajets linéaires) desservies.

L'auteur examine aussi si les entrées sont corrélées avec la taille des marchés, mesurée d'une part par le nombre de routes existant dans ce marché et d'autre part par le volume transporté.

Un itinéraire (Origine-Destination) est considéré comme un marché, on a donc 73 marchés qui constituent les observations qui portent sur la période 1977-1979.

Par une méthode de régression linéaire, il trouve les résultats suivants :

$$C_3 = 0,460 C_1 - 0,497 \quad , \quad R^2 = 0,65 \quad , \quad F = 133,08 \\ (11,56)$$

$$C_3 = 0,505 C_2 + 1,233 \quad , \quad R^2 = 0,53 \quad , \quad F = 52,57 \\ (7,25)$$

$$C_3 = 0,446 C_1 + 0,257 C_2 - 0,473 \quad , \quad R^2 = 0,65 \quad , \quad F = 66 \\ (9,659) \quad (0,602)$$

$$C_4 = 0,504 C_1 + 0,512 \quad , \quad R^2 = 0,55 \quad , \quad F = 86 \\ (9,27)$$

$$C_4 = 0,533 C_2 + 2,444 \quad , \quad R^2 = 0,33 \quad , \quad F = 35,1 \\ (5,92)$$

$$C_4 = 0,428 C_1 + 0,161 C_2 + 0,059 \quad , \quad R^2 = 0,56 \quad , \quad F = 45,5 \\ (6,14) \quad (1,69)$$

avec : C_3 = nombre d'entrées effectuées sur chaque itinéraire pour la période 1977-1979 ;

C_1 = nombre de routes en opération en 1977, pour chaque itinéraire ;

C_2 = volume de cargaison transporté dans chaque itinéraire en 1977 ;

C_4 = nombre total d'entrées et de sorties.

Source : Davies (1986).

L'auteur de cet article trouve que la taille du marché (mesurée par le nombre de routes (C_1) et le volume transporté (C_2)) est fortement corrélée avec le nombre d'entrées (C_3). Selon l'auteur, même si cela peut s'interpréter comme le fait que les économies d'échelle constituent une barrière à l'entrée (malgré l'enseignement contraire de la théorie des marchés contestables) la nature multiproduit de l'industrie du transport maritime enseigne le contraire. Sur environ 20 % des 416 routes desservies en 1979, moins de 1 000 tonnes par cargaison ont été transportées. Cela suggère que l'entrée sur une route et par extension sur un marché de faible importance est possible. L'enseignement économique de ce résultat statistique est donc que les entrées sont plus fréquentes sur les marchés importants et que cela n'empêche pas que les entrées (moins nombreuses) existent aussi sur les marchés moins importants.

D'autres questions concernant les entrées sont aussi traitées : Premièrement la possibilité d'entrée « hit-and-run » (raid-éclair), sans que les compagnies installées réagissent à l'entrée en modifiant leur prix et deuxièmement la taille de l'entrant par rapport à la taille des firmes installées.

En ce qui concerne l'entrée « hit-and-run », l'auteur propose de considérer comme telle une entrée qui dure environ un an au maximum, et après cesse d'exister.

Les données statistiques disponibles pour 9 itinéraires principaux effectués par des compagnies canadiennes, pendant la période 1976-1979, montrent que les entrées hit-and-run ont existé dans un pourcentage de 9 % à 22 % (en moyenne de 16 %) par rapport au nombre des services existants.

En même temps, ce type d'entrée n'a pas provoqué apparemment une baisse des prix de la part des firmes installées, puisque le fonctionnement institutionnel de ces dernières compagnies à travers les Conférences empêche une réaction rapide. En effet, tout changement des prix de la part des Conférences nécessite un consensus de tous leurs membres, afin de proposer des contrats avec des prix plus bas, ce qui implique une longue procédure de réponse à l'entrée.

Ainsi, on peut considérer comme acquise la rigidité des prix pratiqués par les entreprises installées, pendant le processus d'entrée et de sortie rapide d'une nouvelle firme, qui demeure un an au maximum dans chaque marché d'Origine-Destination (itinéraire) considéré.

Enfin, une comparaison de la masse d'entrées effectives avec le processus « hit-and-run », est établie avec le nombre de firmes installées, dans chacun des marchés considérés.

La masse d'entrées est mesurée par la taille relative de l'entrant moyen dans chaque marché d'Origine-Destination, calculée par le rapport du volume transporté par les entrants sur le volume transporté par les firmes installées, multiplié par le nombre d'entrants.

La comparaison de la masse d'entrées avec le nombre de services rendus par des firmes déjà existantes montre que le volume capturé par tous les entrants représente entre 10 % et 76 % (moyenne 30 %) du volume transporté par les firmes installées, pour 9 itinéraires considérés, pour la période 1976-1979.

Ainsi, les entrées hit-and-run sont jugées massives.

La taille des entrants, mesurée par le volume transporté est aussi assez importante par rapport à celui des firmes installées, pour la majorité des itinéraires d'Origine-Destination considérés, sauf pour les itinéraires transatlantiques.

Cependant, la limite de ces données statistiques relatives aux entrées, réside dans le fait qu'elles portent sur les services (routes) existants (ou nouveaux) pour chaque itinéraire et non sur les entreprises. Ainsi, l'entrée et la sortie d'un service n'impliquent pas nécessairement la création d'une nouvelle entreprise dans l'industrie du transport maritime.

Ainsi, les résultats indiquent la facilité d'entrer et de sortir dans une route, influençant l'environnement compétitif dans une Origine-Destination, mais ne donnent pas d'information sur l'évolution du nombre de firmes dans l'industrie.

Cette étude ne permet donc pas de connaître la facilité ou la difficulté d'entrée pour une nouvelle firme, non déjà existante dans l'industrie du transport maritime. Elle confirme simplement la mobilité du capital d'un marché de route à un autre et suggère la possibilité d'exercice de la concurrence potentielle.

Néanmoins, l'auteur de cet article conclut que l'industrie en question vérifie les hypothèses a priori de la contestabilité, et en tenant compte de la faible profitabilité de l'industrie de transport maritime, cette dernière semble satisfaire les conditions de la soutenabilité.

Critique et Conclusion

Une vérification des hypothèses de la contestabilité pour l'industrie du transport maritime canadienne, semble confirmer l'absence de barrières à l'entrée, entraînant une symétrie entre les firmes installées et les entrants potentiels, ainsi que l'absence de coûts perdus.

Les entrées effectives et les sorties des compagnies demeurant un an au maximum, dans les marchés d'Origine-Destination considérés, sont relativement importantes et suggèrent la non-discrimination des entrants par rapport aux firmes installées.

Cependant, l'analyse des entrées, ne concerne pas les nouvelles entreprises desservant ces itinéraires d'Origine-Destination, mais les nouvelles routes desservies par les entreprises.

Ainsi, l'analyse de l'impact des entrées sur le marché reste relativement limitée, puisqu'elle ne permet pas de savoir s'il s'agit d'entreprises non déjà existantes dans l'industrie.

Ce point est particulièrement important, puisque toutes les analyses de la contestabilité pour des industries de transport n'examinent pas la possibilité d'entrée dans les marchés considérés, par des firmes nouvelles.

On peut même en déduire que les marchés de routes étudiés dans le cas du transport maritime, et même dans le cas du transport aérien, sont plus contestables (dans le sens, plus faciles d'accès) pour les firmes déjà présentes dans l'industrie qui veulent élargir ou changer de marché, mais beaucoup moins contestables pour des entreprises tout à fait nouvelles.

Par ailleurs, l'hypothèse de rigidité des prix de la part des firmes installées pendant une entrée « hit-and-run » (définie comme l'entrée qui dure un an au maximum), est vérifiée. Cela s'explique par le contexte institutionnel de l'industrie, c'est-à-dire le système des Conférences, auquel participe la majorité des compagnies desservant les itinéraires considérés.

Enfin, conclure à la soutenabilité de l'industrie en question est un peu rapide, puisque cela implique non seulement la vérification de la contestabilité, mais aussi une connaissance de l'offre et de la demande.

1.3.2. L'ambiguïté méthodologique concernant les entrées potentielles et les entrées effectives

L'application de la contestabilité au transport maritime contient une ambiguïté en ce qui concerne les entrées. En effet, le nombre élevé d'entrées et de sorties sur les marchés de routes par des entreprises (déjà existantes ou nouvelles sans distinction) demeurant un an au maximum dans les marchés considérés, prouve la possibilité d'entrée « hit-and-run » dans l'industrie de transport maritime, sans réaction de la part des firmes installées.

Néanmoins, une contradiction existe dans la théorie de la contestabilité à propos de l'entrée hit-and-run, qui est une entrée effective.

En particulier, les auteurs de la théorie suggèrent qu'un indicateur évident de la contestabilité est la fréquence d'entrées et sorties dans l'industrie (42). Ils indiquent cependant ultérieurement que l'absence d'entrée effective peut être un symptôme de « vertu et non de vice », puisqu'elle peut être la conséquence de prix compétitifs de la part des firmes installées, dissuadant ainsi l'entrée (43).

Dans ce dernier cas, la concurrence potentielle suffit comme contrainte pesant sur les firmes installées, pour empêcher les surprofits.

(42) Baumol et al. (1982), p. 466.

(43) Baumol (1982).

Ces deux propositions semblent toutefois contradictoires. Eventuellement on peut considérer que les auteurs de la théorie de la contestabilité conçoivent les entrées et les sorties fréquentes comme une condition suffisante, mais non-nécessaire de la constestabilité. Ainsi, ils supposent que probablement la contestabilité (ainsi que la soutenabilité) peut être assurée sans que le processus d'entrée «hit-and-run» s'effectue, sous des conditions technologiques et d'environnement particulières (44).

Il semble toutefois peu vraisemblable que ces conditions d'environnement peuvent exister a priori, empêchant les firmes installées d'avoir des surprofits (45).

Cet argument implique que la concurrence potentielle, contrairement à la concurrence effective n'est pas une contrainte suffisamment forte pour empêcher les profits monopolistiques ou oligopolistiques.

Ainsi, il semble que l'entrée effective dans le contexte prévu par la théorie (c'est-à-dire l'entrée hit-and-run, sans réaction des prix de la part des firmes installées) est un meilleur indicateur de la contestabilité que la concurrence potentielle.

Cependant, il y a un problème relatif à l'entrée «hit-and-run» qui est le suivant :

Pour que l'entrée «hit-and-run» soit possible, l'entrant potentiel doit pouvoir entrer et sortir, avant que toute réponse à l'entrée de la part de la firme installée soit possible. De plus, l'entrant qui anticipe un prix un peu inférieur à celui proposé par les firmes installées, doit rester un minimum de temps dans le marché, afin de pouvoir couvrir ses coûts d'entrée (et ses coûts fixes), avant de sortir, sans coûts perdus.

Ainsi la firme installée doit avoir un retard par rapport à l'entrant, non seulement en ce qui concerne la modification de son prix, comme réponse à l'entrée, mais aussi parce-que ce temps de rigidité de prix de sa part, doit être inférieur au temps nécessaire pour que l'entrant couvre ses coûts fixes.

(44) J. Davies (1986).

(45) W. Shepherd (1984), M. Schwartz, R. Reynolds (1983), D. Encaoua (1988).

Dans le cas contraire, si la firme installée réagit en modifiant ses prix, avant que l'entrant ait le temps de sortir, alors l'interaction entre les firmes définira un jeu, échappant à la théorie de la contestabilité.

On voit donc que l'entrée hit-and-run est un processus complexe à vérifier et à définir rigoureusement, puisqu'en réalité aucune entrée et sortie ne se fait immédiatement comme la théorie le suppose.

Néanmoins, sa vérification a plus d'intérêt que l'absence de toute entrée dans l'industrie en question, dans le contexte d'évaluation de la contestabilité.

1.4. LES MARCHES DE ROUTES : UNE CONSIDERATION RESTREINTE DES MARCHES DE TRANSPORT

L'application de la contestabilité en transport, telle qu'on la voit dans les analyses précédentes, repose sur la mobilité du capital et l'absence de coûts perdus entre les différents marchés d'Origine-Destination (c'est-à-dire marchés « city-pair » ou marchés de route). Ainsi la notion de marché dans l'industrie de transport considérée, se restreint à la dimension géographique du produit offert.

En considérant ainsi le marché, il semble être plus facile de déduire qu'une firme opérant sur une route, puisse élargir son activité en opérant aussi sur une autre route, sans avoir des coûts perdus importants (même si cet argument peut être aussi débattu comme on l'a vu).

Cependant, cette spécification des marchés ignore complètement le critère de substituable des produits. Ainsi, elle considère comme homogènes tous les marchés de routes, puisque seul le transport d'un point à un autre les définit. Toutefois, notamment pour le transport aérien, il y a des marchés city-pair qui ne font qu'une partie de l'opération transport proposée, soit parce-qu'il s'agit d'arrêts intermédiaires dans des trajets plus longs, soit parce-qu'il s'agit de vols fréquents (réguliers) ou pas (46).

Dans l'industrie du transport aérien, il y a donc une différenciation des produits, qui n'est pas incluse dans la dimension géographique du produit. Ainsi des marchés dont les produits ont la même sensibilité aux changements de l'offre et de la demande et qui sont substituables, peuvent se prêter à une analyse du contexte de la concurrence et des barrières à l'entrée très différente de celle qui a été réalisée.

Dans ce cas, la différenciation des produits est issue de la stratégie des firmes, et les nouvelles routes desservies ne constituent qu'une partie de la stratégie compétitive des firmes dans les marchés où elles opèrent.

(46) W. Shepherd (1984).

Des travaux récents évaluent la différenciation des produits réalisés par les compagnies aériennes comme une barrière à l'entrée empêchant l'accès dans l'industrie, et diminuant son caractère contestable (47). Les sources de ces barrières à l'entrée sont :

- a) Le système informatique de réservations («computer reservation system»), qui influence le choix des voyageurs à travers les agences de voyage, qui favorisent par exemple un type de trajet. Les agences établissent en effet des contrats de longue durée avec les vendeurs de ces systèmes, ce qui fait qu'il est très difficile pour une compagnie d'acquérir des marchés importants, si elle n'a pas accès à ces systèmes.
- b) Le programme «frequent flyer», concernant les voyageurs fréquents, comme les hommes d'affaires, qui achètent leurs billets à la même compagnie. Les compagnies aériennes trouvent que ce programme augmente leur image de marque.

Le programme «frequent flyer» demande des coûts initiaux importants relatifs à la recherche de marchés, l'information de la clientèle, la promotion du matériel, etc. Il demande aussi des coûts d'opération, qui défavorisent les petites compagnies.

Les compagnies qui disposent de ce programme, peuvent réaliser aussi des économies dues à la taille du réseau auquel elles ont accès, par l'accumulation de divers points desservis par la même compagnie, ce qui peut être préféré par les consommateurs.

- c) L'utilisation des codes de désignation des grandes firmes, partagés par des firmes plus petites, qui apparaît comme un service plus étendu aux consommateurs. Dans ce cas la grande firme prend une part plus importante du trafic que la petite firme, qui ne fait qu'alimenter le trafic de la première.

Une firme rivale (actuelle ou potentielle) est alors défavorisée, puisqu'elle doit, soit trouver le même système, soit offrir elle-même le même service, avec la même qualité, fréquence de vols, etc., afin de concurrencer la firme en place.

(47) Gillen D., Oum T., Tretheway M. (1988).

d) L'accès aux aéroports. La saturation des grands aéroports représente une barrière à l'entrée significative pour les nouvelles firmes.

Ce problème, même s'il a été reconnu comme un facteur diminuant la contestabilité, par les autorités administratives nord-américaines peu après la déréglementation, a pris des dimensions plus importantes quelques années plus tard. Cela s'explique par les raisons suivantes : i) les compagnies aériennes déréglementées ont tendance à offrir des services plus fréquents, en utilisant de petits avions, afin d'attirer les passagers à tarifs élevés, comme les hommes d'affaires ; ii) la plus grande variété des tarifs ainsi que des tarifs bas, augmentent le trafic aérien ; iii) la forte augmentation des opérations «hub», augmente significativement le trafic dans les aéroports importants.

Ainsi, il est très probable, que les entrants potentiels puissent très difficilement obtenir une autorisation d'accès aux aéroports, quand ils le désirent. Cela est particulièrement vrai pour les aéroports «hub» où les compagnies existantes tendent à se concentrer.

La prise en compte de ces éléments de différenciation des produits dans l'industrie de transport aérien, montre clairement que des barrières à l'entrée importantes sont présentes dans cette industrie, qui mettent en cause son caractère contestable.

Ainsi, l'analyse de la contestabilité pour les seuls marchés de routes, méconnaît sensiblement la nature des marchés de l'industrie des transports et donne des résultats erronés en ce qui concerne son caractère contestable.

Signalons enfin que les barrières à l'entrée issues d'une différenciation des produits, se sont accentuées dans l'environnement déréglementé de l'industrie de transport aérien.

Ainsi, des innovations apparues dans cette industrie dans un environnement déréglementé, ont contribué à la différenciation des produits, exposée précédemment (48).

(48) Voir aussi E. Quinet, H. Tyroyanni (1988).

CONCLUSION

L'application de la théorie de la contestabilité au transport aérien et au transport maritime, vue à travers le problème de la validation des hypothèses implicites contenues dans la théorie, révèle les points suivants :

- 1) Un marché ou une industrie ne peut être jugé contestable que s'il vérifie toutes les hypothèses contenues dans la définition de la contestabilité. Or, les marchés city-pair et les marchés hub du transport aérien présentent des barrières à l'entrée dues à la présence de coûts perdus liés à l'information de la clientèle, et à la congestion des aéroports ; en particulier les firmes opérant dans des marchés hub ont des avantages d'économies d'envergure par rapport aux autres compagnies qui ne disposent pas de réseaux en étoile et se contentent d'alimenter les grands aéroports par des opérations city-pair. Par ailleurs la rigidité des prix pratiqués par les firmes installées n'est pas vérifiée pendant le processus d'entrée. Ainsi les marchés city-pair et surtout les marchés hub ne sont pas contestables.

Par contre, le transport maritime, présente les caractéristiques de la contestabilité, à cause du contexte institutionnel des conférences qui empêche la réaction rapide des firmes installées en modifiant leurs prix. Cependant l'analyse se limitant aux nouvelles routes desservies, ne permet pas d'évaluer l'entrée de nouvelles compagnies sur les marchés d'Origine-Destination.

- 2) Un marché non parfaitement contestable, ne peut pas fonctionner comme la théorie le suggère, c'est-à-dire en assurant la tarification optimale, sous la menace de concurrence potentielle.

Le test effectué pour le transport aérien tend à confirmer cette remarque, en indiquant qu'une concentration élevée entraîne une tarification élevée. Ainsi, les tendances oligopolistiques ou monopolistiques observées dans les marchés de transport aérien n'assurent pas la tarification optimale sous la menace des entrants potentiels.

- 3) La baisse des tarifs survenue dans le transport aérien, notamment pendant les premières années qui ont suivi la déréglementation, suggère une tarification plus conforme au coût qu'auparavant, due à une meilleure exploitation des économies d'échelle, des économies d'envergure et à l'absence de subventions croisées, qui ont contribué à des gains de productivité. Cependant, ces phénomènes constituent une condition nécessaire mais non suffisante de la configuration soutenable, ils ne garantissent donc pas la tarification optimale.

Un test de la contestabilité effectué pour l'industrie du transport aérien, tend à confirmer aussi que la tarification augmente avec la concentration de l'industrie (sous l'hypothèse de l'exogénéité de la structure de l'industrie).

- 4) La contestabilité appliquée au transport a mis l'accent sur la contestabilité des marchés de routes dans les différentes industries étudiées, la contestabilité provenant de la mobilité du capital et de l'absence des coûts fixes irréversibles lourds.

Cependant, même si l'on accepte que ces marchés s'approchent relativement de la contestabilité (ce qui peut être débattu comme on l'a vu), des marchés où la différenciation des produits constitue une barrière à l'entrée, existent, et contribuent à une nette diminution du caractère contestable des industries de transport.

Ainsi, notamment dans le transport aérien, une différenciation des produits due aux systèmes de réservation à l'utilisation d'un large réseau, aux programmes «frequent flyers» et à l'accès aux aéroports, se développe de plus en plus, notamment dans l'environnement déréglementé.

Cela détermine non seulement le caractère oligopolistique des marchés mais aussi le comportement stratégique des firmes vis-à-vis des nouvelles entrées, mettant clairement en cause la contestabilité.

Ainsi, si on considère les applications de la contestabilité déjà effectuées dans les industries du transport aérien et maritime, comme des tests de validation de la théorie, il semble que notamment le transport aérien n'est pas un domaine où la théorie puisse se valider.

En ce qui concerne le transport maritime, le domaine de validité de la théorie est restreint, puisqu'il comprend uniquement les marchés de routes. Ainsi, le test de validation effectué consiste à tester la possibilité de faire une entrée-sortie d'une route à l'autre, dans l'hypothèse d'une rigidité des prix. De plus, si les marchés de routes sont contestables pour les firmes déjà existantes dans l'industrie, il n'est pas évident qu'ils le soient aussi pour des entreprises nouvelles.

Ce résultat plutôt négatif de confrontation de la théorie aux faits ne permet pas, dès lors, de préciser quelles sont les hypothèses défailtantes. En général, on peut remettre en cause (49) :

- les données d'observation, entachées d'erreurs d'observation ou inadaptées pour le champ d'application du modèle ;
- le champ d'application ;
- une hypothèse théorique, en particulier une cause « ceteris paribus » ou une hypothèse d'approximation ;
- les fondements ontologiques du modèle.

En général, on commence par remettre en cause les hypothèses de bas niveau, par exemple concernant l'inadaptation du champ d'application, mais il est difficile de remettre en cause définitivement les hypothèses supérieures. Néanmoins, la remise en cause du champ d'application, affaiblit les hypothèses théoriques proposées par la théorie de la contestabilité.

(49) B. Walliser, C. Prou (1988).

CHAPITRE II

LES MARCHES DE TRANSPORT PUBLIC
ROUTIER DE MARCHANDISES
SONT-ILS CONTESTABLES ?

INTRODUCTION

L'application de la théorie de la contestabilité au transport public routier de marchandises est l'objet de ce chapitre.

L'identification des marchés est la condition préalable de cette application, puisqu'elle nous permet de mieux saisir le caractère éventuellement oligopolistique de certains marchés et la stratégie des firmes face aux nouvelles entrées, dans ces marchés.

L'intérêt de cette approche consiste en la description des caractéristiques de la production, telle qu'elle est définie par la confrontation de l'offre et de la demande, qui détermine le marché dans lequel l'entreprise opère. Ainsi, la production définie non seulement à partir des caractéristiques technologiques de l'offre, mais aussi par la stratégie de l'entreprise, enrichit l'analyse de l'industrie étudiée.

L'analyse des barrières à l'entrée et la vérification d'autres hypothèses relatives à la théorie de la contestabilité sera menée, afin d'évaluer la validité de la théorie pour l'analyse du comportement des divers marchés.

Les données utilisées dans ce chapitre, sont issues de l'Enquête que nous avons effectuée mais aussi d'une connaissance de l'organisation des marchés de transport public routier de marchandises, acquise au cours des entretiens avec les professionnels du secteur.

Il s'agit essentiellement de données qualitatives, qui sont utilisées dans un contexte nouveau, celui de l'application de la théorie de la contestabilité en transport public routier de marchandises.

Nous présentons d'abord dans ce chapitre, les différents marchés que nous avons distingué à l'intérieur même de l'industrie du fret public routier, condition préalable à toute l'analyse de la contestabilité. Nous continuons ensuite par la présentation des statistiques disponibles concernant les entrées et les sorties, qui se révèlent malheureusement très pauvres pour l'étude de l'accès de nouvelles firmes à chacun des marchés de l'industrie. Ainsi, l'analyse des barrières à l'entrée et du contexte de la concurrence dans les différents marchés que nous avons effectuée, s'appuie essentiellement sur des données qualitatives.

Vient ensuite la vérification des hypothèses de la contestabilité pour les marchés de routes, puis pour les marchés de produits. L'introduction des concepts récents de l'économie industrielle est indispensable pour l'analyse des barrières à l'entrée dans ces derniers. Enfin, les facteurs empêchant la stabilité de l'équilibre dans les différents marchés analysés sont présentés ainsi que les enseignements économiques, portant sur le contexte de la réglementation économique.

2.1. LA SPECIFICATION DES MARCHES DANS L'INDUSTRIE DU TRANSPORT PUBLIC ROUTIER DE MARCHANDISES

2.1.1. Le but de l'analyse des marchés

L'objectif de l'analyse de différents marchés existant dans l'industrie de transport routier de marchandises pour compte d'autrui est d'une part de relever leur caractère oligopolistique ou concurrentiel et d'autre part de vérifier leur contestabilité.

L'identification des marchés oligopolistiques dans l'industrie en question a une grande importance vu le fait que la vérification de la contestabilité dans ces marchés est primordiale, afin de déterminer si la concurrence potentielle peut exercer son rôle disciplinaire sur les firmes installées.

Une question qui se pose est de savoir quel est l'intérêt de cette démarche, étant donné que les résultats de l'analyse des coûts pour les deux segments de l'industrie, montrent qu'il n'y a pas de risque de monopole et que les rendements sont constants, pour une grande probabilité.

En effet, la minimisation du coût moyen de production correspond à un volume de production très petit par rapport au volume de production globalement offert dans l'industrie ; ainsi un grand nombre de firmes doit être présent dans l'industrie. Le grand nombre de firmes réellement présentes dans l'industrie du transport routier public confirme cette constatation théorique.

Cependant, même si le grand nombre de firmes présentes dans l'industrie tend à suggérer son caractère concurrentiel, une analyse approfondie du contexte de la concurrence dans les différents marchés, peut faire apparaître des marchés particuliers où les firmes installées sont en situation avantageuse par rapport à leurs rivales (potentielles ou déjà existantes dans d'autres marchés). Ces avantages éventuels des firmes déjà installées proviennent en général soit de la structure technologique de l'offre (par ex. coûts fixes irréversibles), soit d'une stratégie particulière qui est définie en relation avec les caractéristiques de la demande (par ex. différenciation des produits).

Normalement, une analyse complète de la multiproduction à partir de l'analyse des coûts, fournit la structure technologique de l'industrie et apporte les renseignements relatifs à la présence des coûts fixes. Or, notre fonction de coût, même si elle apporte des résultats significatifs et intéressants du point de vue économique, ne permet pas de saisir toute la gamme de multiproduction présente dans l'industrie en question.

Un plus grand nombre d'attributs qualitatifs de la production et une segmentation plus fine de l'industrie pourraient en améliorer l'image de la structure technologique de l'offre à partir de la fonction de coût.

Signalons aussi, que la détermination exacte de la structure de l'industrie, donne le nombre optimal de firmes qui doivent être présentes dans l'industrie, reste une tâche purement normative, qui ne peut pas s'appliquer dans l'industrie de transport. Cela est dû non seulement à des raisons de difficulté opérationnelle, mais aussi au fait que le nombre de firmes présentes dans l'industrie de transport routier, dépend de phénomènes aléatoires, comme les pointes, la demande saisonnière, etc. (1).

Ainsi, si les deux segments de l'industrie considérés ne présentent pas de coût fixes importants, vu le résultat concernant les économies d'échelle obtenu avec nos fonctions de coût, il est possible que des coûts fixes irréversibles existent dans certains marchés, qui constituent une barrière à l'entrée et diminuent le nombre de firmes existantes dans ce marché.

Par ailleurs, les firmes installées dans certains marchés développent souvent une stratégie particulière face à la demande, qui amène à la constitution de niches, qui les protègent de la concurrence de leurs rivales. La différenciation de la production est dans ce cas la source de création de barrières à l'entrée et de constitution de marchés oligopolistiques.

(1) Bailey et al. (1985). Voir aussi chap. I de la 2ème Partie.

On voit donc qu'une analyse approfondie du contexte de la contestabilité, demande une très bonne connaissance des caractéristiques de la production, telles qu'elles sont définies non seulement du point de vue technologique, mais aussi organisationnel et stratégique. Dans ce sens, les résultats issus de l'analyse des coûts seront complétés par des considérations plus qualitatives, ayant comme but de mieux cerner la multiproduction et de définir le contexte de la concurrence dans les différents marchés. Cette analyse pourra aussi expliquer, comment des entreprises appartenant notamment au segment de transport routier de marchandises spécialisées, peuvent subsister, même si elles sont de taille inférieure à la taille optimale (donc que leur coût moyen est supérieur au coût moyen minimum).

La vérification de la contestabilité dans les différents marchés de l'industrie du fret routier public, met l'accent sur l'évaluation des barrières à l'entrée et à la sortie et sur la rigidité du comportement des firmes installées en ce qui concerne les prix.

Ces hypothèses seront testées dans chacun des marchés relevés, afin de pouvoir évaluer si la concurrence potentielle peut exercer le rôle de prévention de pratiques monopolistiques ou oligopolistiques, conformément à la théorie.

Comme on l'a déjà vu précédemment (ch. chap. I de la 2ème Partie) la bonne spécification des marchés est la condition préalable de toute analyse portant sur l'évaluation de leur contestabilité. Cette spécification doit tenir compte des limites de l'analyse par la seule considération des marchés de routes, comme l'analyse critique de la littérature existante l'a suggéré (cf. chap. I de la 2ème Partie).

2.1.2. Les différents marchés de transport routier de marchandises

La notion de marché est constituée par la confrontation d'une offre et d'une demande, sachant que les caractéristiques technologiques des producteurs et les préférences des consommateurs, sont homogènes ou obéissent aux mêmes critères de sélection. La non-substituabilité des produits est un critère de distinction entre deux marchés, et elle suppose une certaine différenciation de la production, non seulement au sens physique ou technologique, mais aussi relativement à la qualité de la production (cf. chap. 1.4. de la 2ème Partie).

Dans les différents travaux concernant le transport routier de marchandises (2), la notion de marché repose le plus souvent sur un produit défini comme une marchandise transportée d'un point à un autre. On distingue ainsi des filières de production, correspondant à une description d'un produit à partir de l'amont ou de l'aval. On rencontre par exemple, la filière du vin décrivant les différentes étapes du transport d'un point d'origine (le chargeur) au point de destination, ou la filière des produits chimiques décrite de façon analogue.

Cette façon de concevoir le processus de production en transport apporte certes un éclairage concernant l'analyse de la chaîne de transport et l'évaluation de la maîtrise de cette chaîne par le chargeur ou le transporteur.

Cependant chaque filière de production vers une destination ne constitue pas nécessairement un marché de transport distinct, puisque la filière de transport de vin de la région Rhône-Alpes en Hollande et la filière de transport de vin de Bordeaux en Angleterre ne représentent pas des produits transports non-substituables.

On voit donc que la description de la production transport à partir des filières rencontre les mêmes limites que la considération des marchés de routes (Origine-Destination) effectuée par des analyses parues dans la littérature ayant comme but de tester la contestabilité (cf. chap. I de la 2ème Partie).

(2) Voir par exemple : Bonneau, Patier-Marque (1988).

Ici au contraire, nous partons de l'hypothèse que la firme a une production impliquant des caractéristiques technologiques d'une part, et des caractéristiques contractuelles d'autre part, ces dernières, étant issues de ses opérations d'achat et de vente (3). Ces caractéristiques définissent les caractéristiques organisationnelles et stratégiques des firmes face à leurs rivales et face à la demande.

Les caractéristiques technologiques de la production ont été traitées dans la 1ère Partie, et reflètent la structure technologique de l'offre. Les caractéristiques contractuelles, élargissent cette approche de la production, en tenant compte de la confrontation de l'offre et de la demande.

Ainsi, pour enrichir la spécification de la production dans les industries de transport, jusqu'ici rencontrée en littérature, nous distinguons deux sortes de marché :

- a) **les marchés de routes**, où le produit offert est la traction, c'est-à-dire le déplacement d'un point à un autre ;
- b) **les marchés de produits**, où la traction n'est qu'une partie du produit offert. La production dans ce cas est constituée d'un ensemble des caractéristiques implicites contenues dans le produit telles que : la qualité spécifique du transport, la distribution des marchandises transportées, l'exportation, la possession d'un réseau de transport au niveau national ou européen, etc.

On peut considérer que cette classification des marchés est valable non seulement pour le transport routier de marchandises, mais aussi pour les autres modes, notamment le transport aérien. Dans ce dernier la forte différenciation des produits, apparue notamment après la déréglementation nord-américaine, confirme la présence des marchés de produits, comme les marchés les plus considérables dans l'industrie en question. Aussi, la différenciation des produits comme une source de barrières à l'entrée dans ce type de marchés, rend les analyses récentes portant sur ce sujet, particulièrement intéressantes (4).

(3) J. Tirole (1989).

(4) D. Gillen, T. Oum, M. Tretheway (1988). Voir aussi chap. 1.4. de la 2ème Partie.

Ces deux catégories de marchés correspondent aux critères théoriques de définition des marchés, puisque les producteurs appartenant à chacun de ces marchés ne peuvent pas avoir les mêmes caractéristiques de taille ou d'organisation, les consommateurs à qui ils s'adressent n'ayant pas les mêmes exigences et les produits offerts étant non-substituables. Par ailleurs, l'impact des prix dans le marché n'est pas le même, car les changements relatifs à l'offre et à la demande ne suivent pas les mêmes règles.

La question qui se pose maintenant est de savoir si les deux segments de l'industrie considérés dans la 1ère Partie de la thèse, portant sur l'analyse des coûts, correspondent à ces deux catégories de marchés relevées.

Le transport de marchandises générales, qui tend au transport par lots de marchandises diverses, représente une activité effectuée avec des véhicules banalisés, souvent à la demande, sans organisation particulière de la part des entreprises, concernant notamment l'utilisation des moyens informatiques etc. Ainsi on peut considérer que les firmes appartenant à ce segment, défini à partir des caractéristiques technologiques de la production, sont conformes aux règles organisationnelles de la production, caractérisant les marchés de routes. En effet la production offerte par ces firmes tend à avoir les caractéristiques de la pure traction (5).

Le transport de marchandises spécialisées, qui tend au transport par charges entières, avec l'utilisation de véhicules de technologie spécialisée (frigorifique et/ou citerne), représente une activité économique en général structurée, avec des contraintes spécifiques au transport, liées par exemple avec le temps ou la sécurité, s'adressant à une clientèle souvent concentrée et stable. Ainsi les firmes appartenant à ce segment tendent à présenter des caractéristiques de production beaucoup plus vastes que la pure traction, elles correspondent donc aux marchés de produits (6).

(5) Des entretiens avec les responsables de la FNTR nous ont confirmé cette constatation.

(6) Id.

Signalons aussi qu'un exemple typique de marché de produits est donné par le transport de messagerie. Ce type de transport, même s'il a des caractéristiques technologiques de production plus proches du transport de marchandises générales (7), demande une organisation de la part des firmes tout à fait particulière, s'adressant à une demande de plus en plus sophistiquée, qui fait qu'il ne peut surtout pas être considéré comme appartenant au marché de routes. Ainsi, dans l'analyse de la contestabilité, le transport de messagerie est classé dans la seconde catégorie des marchés relevés (i.e. marchés de produits).

On voit donc l'importance des marchés de produits, comparés aux marchés de routes, qui ne constituent en réalité qu'un petit fragment des marchés présents dans l'industrie de transport routier de marchandises.

Cette classification des marchés, enrichit donc les considérations précédentes, qui sous-estimaient la production de transport en la réduisant à un simple transfert d'un point à un autre ; elle permet aussi une analyse approfondie des barrières à l'entrée dans ces marchés, ayant des caractéristiques différentes.

Signalons toutefois, qu'il s'agit plutôt d'une classification des marchés de transport, permettant d'analyser les conditions de la contestabilité, que d'une distinction de tous les marchés présents dans l'industrie du fret routier.

Ainsi, des sous-marchés existent dans chaque catégorie des marchés (marchés de routes et marchés de produits), où les produits offerts sont non-substituables. Par exemple, une firme effectuant le transport de messagerie et une autre effectuant le transport frigorifique offrent des produits non-substituables. Cependant elles sont classées toutes les deux dans les marchés de produits, puisque leur point commun consiste en le fait que le produit offert n'est pas uniquement la traction.

(7) Comme on l'a vu dans la première partie, l'introduction de quatre entreprises de messagerie dans le segment du transport de marchandises générales, donne des résultats économétriques plus significatifs, par rapport à leur introduction dans le segment du transport de marchandises spécialisées. Cela se comprend d'une part à cause de caractéristiques technologiques de production communes, qui constitue le critère essentiel de la définition de la structure de l'offre et d'autre part à cause des points communs de ces quatre entreprises avec notre échantillon (taille, activité de messagerie plus traditionnelle).

2.2. STATISTIQUES DISPONIBLES CONCERNANT LES ENTREES ET LES SORTIES EN TRANSPORT

Afin d'évaluer la contestabilité dans les marchés considérés de transport public routier de marchandises, il serait utile d'avoir des chiffres portant sur les entrées et les sorties effectuées dans les marchés en question.

Cependant, dans les statistiques disponibles concernant les entrées et les sorties, la distinction entre les différentes activités de transport est faible.

Présentons d'abord les données générales concernant le nombre des entreprises défaillantes pour l'activité transport et télécommunication.

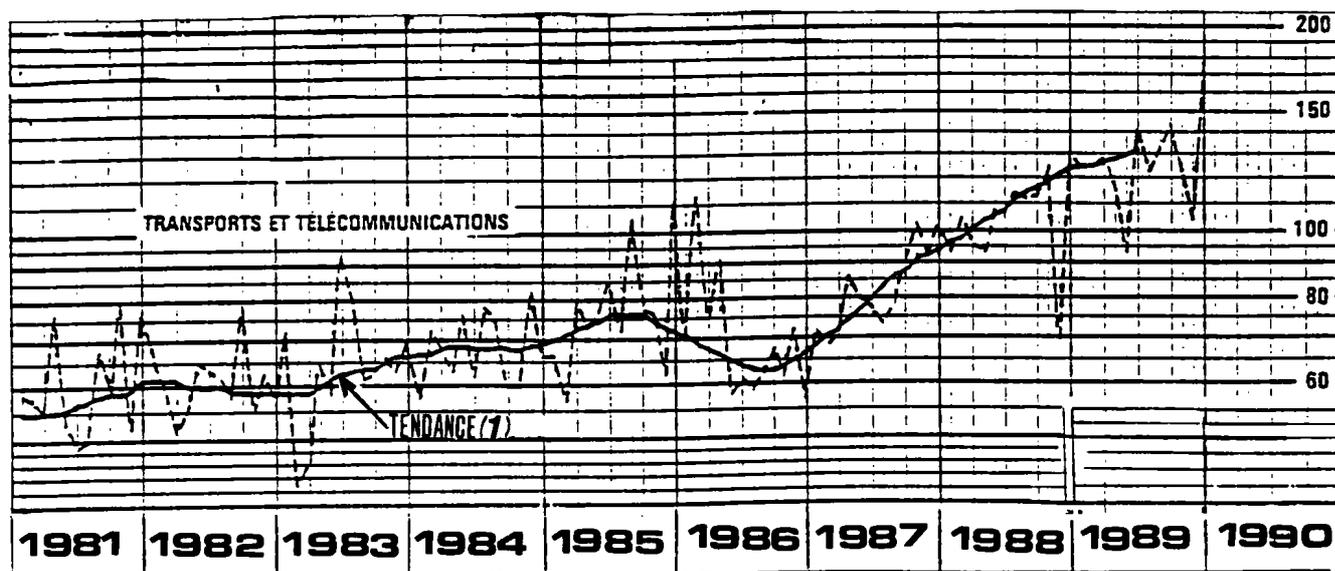


Tableau 18 : Nombre de défaillances dans les entreprises de transport et de télécommunication.

Source : INSEE, Série J, Janvier 1990, n° 11.

(1) La courbe (1) indique la moyenne mobile calculée par le programme de désaisonnalisation, en vue d'éliminer les variations accidentelles.

On constate dans ce tableau qu'après une relative chute des entreprises défailtantes pendant l'année 1986, une augmentation des défailtances a repris à partir de l'année 1987.

Cette augmentation des défailtances atteint 21,6 % entre 1988 et 1989.

Cependant, pendant la même période, une augmentation des défailtances se produit pour l'ensemble des activités, comme le montre le schéma suivant.

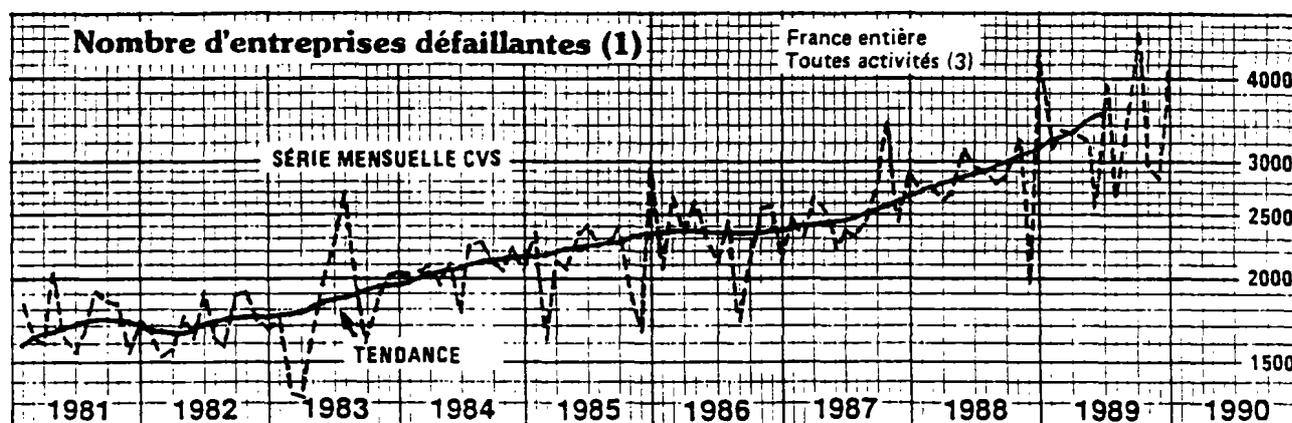


Tableau 19 : Nombre d'entreprises défailtantes pour l'ensemble des activités économiques.

Source : INSEE.

Le taux de défailtance (8) pour l'année 1988 pour l'activité transport et télécommunication est égal à 2,1 % tandis que pour l'ensemble des activités économiques il est égal à 2,3 % (9).

Ainsi, il n'est pas évident de conclure si l'augmentation de défailtance effectuée dans les transports et télécommunications est due à une situation interne à l'activité ou à la conjoncture économique générale.

(8) Le taux de défailtance est le rapport du nombre d'entreprises défailtantes dans l'année au nombre total d'entreprises du secteur.

(9) INSEE.

Néanmoins, il serait intéressant de savoir si le nombre de défaillances touche de la même façon les différentes activités de transport, et notamment les entreprises ayant des activités, des tailles ou des dates de création différentes.

Dans les études sur le transport, on trouve souvent la constatation que les entreprises de transport routier de marchandises ont une espérance de vie très courte, et que l'ensemble du secteur est touché par ces conditions de concurrence (10).

En effet, comme le tableau suivant le suggère, le taux de survie diminue avec l'ancienneté de l'entreprise, pour le transport routier de marchandises.

ANNEE DE CREATION	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
Nombre d'entreprises créées	3.550	3.185	2.539	3.453	2.840	2.598	2.577	2.529	2.685	2.877
Taux de survie au 31/12/1985	49	53	60	66	69	74	81	86	92	97
Taux de survie au-delà de 1 an (1)	nd	86	nd	nd	92	92	93	93	92	-
Taux de survie au-delà de 3 ans (2)	nd	nd	80	81	80	80	81	-	-	-
Taux de survie au-delà de 5 ans (3)	62	64	68	71	69	-	-	-	-	-

(1) : Survie au-delà du 31 décembre qui suit l'année de création, exemple : 31 décembre 1981 pour les entreprises créées en 1980.
 (2) : Survie au-delà du 31 décembre de la 3^e année qui suit l'année de création : 31 décembre 1983 pour les entreprises créées en 1980.
 (3) : Survie au-delà du 31 décembre de la 5^e année qui suit l'année de création : 31 décembre 1985 pour les entreprises créées en 1980.

Tableau 20 : Taux de survie des entreprises de transport routier de marchandises (en pourcentage).

* Le transport de location est inclus.

Source : DTT (1986).

Comme ce tableau le montre, 19 % des entreprises ayant été créées en 1982 ont fait faillite avant 1985, c'est-à-dire pendant les trois premières années qui ont suivi leur création. Ce pourcentage atteint même 40 % pour les entreprises créées en 1978, indiquant que seules 60 % des entreprises créées à cette date, ont survécu jusqu'en 1985.

(10) Violland (1985), pp. 44-45.

Il semble donc que l'ancienneté d'une entreprise de transport routier de marchandises ne soit pas une preuve suffisante de son implantation sur le marché et que l'augmentation de ce paramètre ne la met pas nécessairement à l'abri d'une éventuelle défaillance.

Par ailleurs, on peut dire en conclusion qu'environ 1/3 des entreprises de transport routier de marchandises disparaissent durant les 3 premières années de leur existence, ce qui indique quand même un nombre considérable de défaillances.

Un autre renseignement qui détermine quelles entreprises sont le plus touchées par les défaillances, est présenté dans le tableau suivant.

Ce tableau indique que les chances de survie d'une entreprise, effectuant du transport routier de marchandises en zone longue, augmentent lorsque celle-ci est titulaire d'une licence.

ANNEE DE CREATION	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
Proportion des entreprises survivantes ayant des licences fin 1985	22,0	22,4	27,4	20,5	19,2	16,7	14,0	13,9	12,3	7,3
Proportion des entreprises survivantes ayant des licences 5 ans après leur création (1)	20,1	20,0	23,9	19,5	19,2	-	-	-	-	-
Proportion des entreprises ayant eu des licences (2)	23,7	22,4	21,8	17,0	16,7	15,6	13,2	12,9	12,0	7,3

(1) : % des entreprises ayant des licences 01 parmi celles qui subsistent à la fin de la cinquième année qui suit l'année de création.
(2) : % des entreprises (survivantes ou non) ayant eu des licences 01 parmi les entreprises créées l'année considérée.

Tableau 21 : Proportion des entreprises pourvues de licences de transport de zone longue (en pourcentage).

Source : DTT (1986).

En effet, on constate que par exemple pour les entreprises créées en 1977, la proportion de celles qui ont survécu jusqu'à fin 1985 correspond à la proportion des entreprises ayant obtenu des licences. En général, la proportion des entreprises ayant survécu est égale ou un peu supérieure à la proportion de celles pourvues de licences, pour toutes les années observées sauf pour l'année 1978, où les entreprises ne disposant pas de licences semblent un peu favorisées. Cela s'explique par l'ouverture des contingents qui a eu lieu à cette date, d'où une certaine prudence recommandée à la lecture de ce tableau.

Ce tableau indique aussi que les entreprises ont accès assez lentement aux titres de licences, et les obtiennent après un certain temps.

Ainsi, en conclusion, les défaillances touchent plus les entreprises qui ne possèdent pas d'autorisations d'exploitation à zone longue (i.e. licences) d'une part, et les nouvelles entreprises qui accèdent assez lentement à ces titres d'autre part.

Cette analyse statistique concernant les défaillances des entreprises pourrait être rapprochée des données relatives aux entrées. En particulier, il serait intéressant de savoir si l'augmentation du nombre de défaillances constatée à partir de 1987 est liée aussi à une augmentation des entrées.

Selon les Comptes de Transport (11), la conjoncture économique favorable et l'évolution du trafic, observées à partir de cette période, suggèrent une augmentation des entrées.

Actuellement des statistiques relatives à l'ensemble des entrées effectuées dans le secteur de transport ne sont pas disponibles.

(11) INSEE.

Ces informations statistiques fournissent les renseignements suivants, en conclusion :

- a) Le nombre de défaillances concernant l'activité entière de transport n'est pas plus élevé que le nombre de défaillances constaté pour l'ensemble des activités économiques. Il reste cependant parmi les plus élevés, par rapport aux autres activités économiques.
- b) Environ 1/3 des entreprises de transport routier de marchandises disparaissent pendant les trois premières années de leur existence.
- c) Les défaillances ne touchent pas seulement les nouvelles firmes mais aussi les plus anciennes.
- d) La non-obtention de licences par de nouvelles firmes diminue leur chance de survie.

Cependant ces informations ne peuvent pas expliquer de façon précise quelles sont les éventuelles assymétries entre les firmes existantes et les nouvelles, ni quels sont les facteurs qui permettent éventuellement aux premières d'exister de façon plus durable.

Par ailleurs, elles sont très globales et ne sont pas adaptées à l'analyse des marchés considérés du fret routier public. Ainsi, des renseignements supplémentaires sont nécessaires afin d'analyser l'organisation de ces marchés, par la théorie de la contabilité et notamment afin de vérifier l'éventuelle présence de barrières à l'entrée.

2.3. LES INFORMATIONS QUALITATIVES ISSUES DE L'ENQUETE, RELATIVES AU CONTEXTE DE LA CONCURRENCE TEL QU'IL EST PERÇU PAR LES ENTREPRISES DE TRANSPORT

L'Enquête spécifique que nous avons lancée auprès des entreprises de transport public routier de marchandises, fournit aussi des renseignements qualitatifs relatifs au contexte de la concurrence, tel qu'il est perçu par chaque entreprise.

Plus précisément les questions suivantes du questionnaire (cf. Annexe) ont un intérêt pour l'analyse de l'organisation des marchés par la théorie de la contestabilité :

- a) Des questions concernant la qualité du transport : des exigences spécifiques ou des contraintes pesant sur le transport.
- b) Des questions concernant l'origine du fret traité : la part du chiffre d'affaires qui vient du fret directement donné par les chargeurs, afin de déceler une fiabilité de la clientèle.
- c) Des questions portant sur l'appréciation de la concurrence : grande, normale ou faible. On demande de citer les principaux concurrents, afin de cerner le marché dans lequel chaque firme se situe.
- d) Les freins éventuels à l'opération en zone longue et plus précisément une évaluation des restrictions réglementaires empêchant les entreprises d'exercer certaines activités.
- e) Des questions relatives à l'utilisation de la logistique et l'accès aux nouvelles technologies.
- f) Une question portant sur l'ancienneté de l'entreprise, qui permet d'évaluer l'implantation de l'entreprise dans le marché.
- g) Des questions concernant les conséquences de l'unification européenne sur la stratégie des firmes. Ainsi une éventuelle diversification ou (et) spécialisation de l'activité est à préciser ; le maintien de l'activité et l'association éventuelle avec d'autres entreprises (étrangères ou locales) sont aussi à indiquer. Enfin nous demandons à l'entreprise si elle a une stratégie européenne et dans l'affirmative, de la préciser.

- h) De l'avis de l'entreprise sur l'unification des marchés européens et sur des mesures éventuellement prévues, telles que la suppression des licences et le cabotage.

Toutes ces questions sont utiles afin de décerner l'activité totale de l'entreprise et permettent de mieux la situer dans les marchés relevés.

- A* En ce qui concerne les exigences spécifiques et les contraintes sur le transport, toutes les entreprises ont répondu que la qualité du service est importante pour le produit transport qu'elles offrent.

La contrainte relative aux horaires concerne toutes les entreprises effectuant du transport de marchandises spécialisées et du transport de messagerie et 5 % des entreprises effectuant du transport de marchandises générales. Cependant, pour ces dernières, c'est en principe une exigence jugée secondaire.

- B* Le fret traité par les entreprises de notre échantillon est obtenu, en majorité, directement d'un chargeur.

Pour les entreprises effectuant du transport de marchandises générales, environ 60 % (en moyenne) de leur chiffre d'affaires viennent directement du fret fourni par un chargeur ; pour les entreprises effectuant du transport de marchandises spécialisées 80 % (en moyenne) de leur chiffre d'affaires sont issus du fret trouvé directement par un chargeur ; pour les entreprises de messagerie ce pourcentage est le même.

Il est intéressant de signaler que pour toutes les activités, le pourcentage du fret remis directement par les chargeurs est très élevé pour toutes les entreprises de taille relativement petite (ayant moins de 30 véhicules).

Par ailleurs, les entreprises effectuant du transport de marchandises générales ont recours à de nombreux moyens pour trouver du fret (affréteurs, bourse télématique privée du fret et Bureaux Régionaux du Fret). Les entreprises effectuant du transport de marchandises spécialisées s'adressent plus souvent à un affréteur qu'à la Bourse télématique privée du fret ou aux Bureaux Régionaux du Fret, pour le fret ne provenant pas directement des chargeurs.

- C*** La moitié des entreprises effectuant du transport de marchandises spécialisées et le transport de messagerie considère qu'elle a une concurrence forte et l'autre moitié qu'elle a une concurrence normale. Parmi les entreprises effectuant du transport de marchandises générales seulement 30 % considèrent avoir une concurrence normale (les autres, soit 70 %, considèrent que la concurrence est forte).

Il est intéressant de signaler que quasiment toutes les entreprises ayant moins de 20 véhicules (et un nombre de salariés un peu supérieur) considèrent qu'elles ont une concurrence normale. Celles-ci ont un très grand pourcentage correspondant à du fret remis directement par les chargeurs ou sont spécialisées dans des lignes internationales, où la concurrence est perçue comme moins importante que pour le transport national.

Enfin presque aucune entreprise n'a cité ses concurrents.

- D*** En ce qui concerne les restrictions réglementaires empêchant les entreprises d'exercer certaines activités, 60 % environ des entreprises de toutes les activités considèrent les licences comme le frein le plus important. Les autres, considèrent qu'aucune restriction réglementaire n'est un frein pour leurs activités. Cela s'explique par le fait qu'elles sont des entreprises ayant une grande ancienneté (plus de 20 ans souvent), ayant pu se procurer les licences nécessaires pour leurs activités, tandis que les plus récentes perçoivent cela plus comme un frein. Ainsi, les licences sont moins perçues comme un frein à l'activité par les anciennes entreprises, ou par celles ayant une spécialisation dans une ligne internationale avec peu de concurrents avec lesquels elles partagent les autorisations de transport international. Il est intéressant de signaler qu'une entreprise effectuant du transport frigorifique (et celui de lots comme activité secondaire), par manque de licence, s'est tournée vers le feroutage.

E* En ce qui concerne l'utilisation de la logistique (12), 50 % des entreprises effectuant du transport de marchandises spécialisées l'utilisent et 100 % des entreprises effectuant le transport de messagerie. Par contre, seulement 20 % des entreprises effectuant du transport de marchandises générales dans notre échantillon utilisent la logistique. Par ailleurs, toutes les entreprises répondent de façon similaire à l'utilisation de l'informatique (notamment pour la comptabilité) et du minitel.

Une entreprise parmi celles qui effectuent du transport de marchandises générales et une autre effectuant le transport de marchandises spécialisées utilisent l'Echange des Données Informatisées (EDI) (13). Une entreprise effectuant le transport de marchandises spécialisées utilise aussi le radio-téléphone.

F* Signalons que les entreprises de notre échantillon effectuant du transport de marchandises générales ont une grande ancienneté allant de 20 à 150 ans (50 ans en moyenne).

Les entreprises effectuant du transport de marchandises spécialisées sont un peu plus récentes, avec en moyenne une ancienneté de 35 ans ; 23 % parmi elles se sont créées dans les années 70 et le reste auparavant. Dans plusieurs cas, elles ont changé de statuts ou d'activité depuis leur création, ce qui indique une entrée plus progressive dans l'activité de transport de marchandises spécialisées.

(12) «Le domaine de la logistique couvre, outre les activités de transport, les activités concernant la manutention et le stockage, aussi bien sur le plan conceptuel (planification, information) que sur le plan réel (exécution)». Rapport introductif de la Table Ronde 69 de la CEMT, P. Faller (cité dans Violland (1985), p. 141).

(13) L'Echange des Données Informatisées (Electronic Data Exchange, EDI) se définit «comme la transmission des données structurées, par messages normalisés agréés, d'ordinateur à ordinateur, par voie électronique». Ainsi, les messagers électroniques, normalisés, remplacent les documents commerciaux traditionnels, tels que factures, bons de commande, papiers douaniers, etc. (Yannis (1988)).

G* Dans la perspective de l'unification européenne, toutes les entreprises comptent maintenir leurs activités et en même temps les diversifier ou les spécialiser. Une certaine tendance à plus de diversification apparaît parmi les entreprises effectuant du transport de marchandises spécialisées et une tendance à plus de spécialisation se manifeste parmi les entreprises effectuant du transport de marchandises générales.

Par ailleurs la moitié des entreprises effectuant du transport de marchandises spécialisées et les trois quarts de celles effectuant du transport de messagerie n'excluent pas l'association avec d'autres entreprises (locales ou étrangères), afin d'élargir la gamme de la prestation offerte ainsi que la zone géographique de l'activité et en général pour accroître le poids économique du groupe (les raisons qui sont citées).

Parmi les entreprises effectuant du transport de marchandises générales, seules 4 (30 %) n'excluent pas l'association avec d'autres entreprises (locales ou étrangères). Celles-ci ont une taille moyenne, disposant de moins de 30 véhicules. Par contre, celles qui répondent de façon analogue dans les activités de transport de marchandises spécialisées, ont parfois une taille importante (plus de 40 véhicules), mais moins de 120 véhicules qui est la taille optimale d'entreprise pour ce segment (cf. chap. III).

Malgré ces informations, très peu d'entreprises définissent une stratégie européenne en réponse à la question posée. Celles qui le font insistent notamment sur la mise en place d'un réseau européen qui va développer leur activité, répondent de façon positive sur l'éventuelle association (ou partenariat) avec d'autres entreprises et ont en général pour activité le transport de marchandises spécialisées ou celui de messagerie.

H* En général la grande majorité des entreprises de notre échantillon est favorable à l'unification des marchés européens, en considérant que cela va contribuer au développement de l'activité.

Elles sont aussi en majorité favorables à la suppression des licences et seulement 20 % ont un avis négatif sur l'éventuelle suppression des licences. Par contre, elles demandent toutes une contrepartie dans le cas de leur suppression, par exemple de nature fiscale.

En ce qui concerne la cabotage, elles y sont en général hostiles mais elles considèrent qu'il s'agit d'un problème qui sera temporairement important, puisque progressivement une harmonisation se produira en matière de prix de revient et de productivité entre les pays européens. Elles reconnaissent néanmoins que la position géographique de la France, accentue ce problème.

Signalons aussi que souvent elles ne craignent pas plus la concurrence étrangère que la concurrence locale, dans le cadre de l'unification des marchés européens. Ce renseignement suggère que la concurrence étrangère existe déjà et qu'on ne considère pas qu'elle va s'accroître significativement dans le futur proche.

Pour résumer les renseignements issus de l'Enquête, nous relevons les points suivants :

- i) Toutes les entreprises de transport semblent être préoccupées par la qualité du transport offert. Cependant les entreprises effectuant le transport de marchandises spécialisées ainsi que celles de la messagerie considèrent que les contraintes relatives aux horaires (just in time) ont une grande importance pour la prestation offerte, contrairement aux entreprises de transport de marchandises générales.
- ii) Les entreprises de transport de marchandises spécialisées et celles de messagerie utilisent (ou pensent utiliser) la logistique, ce qui suggère qu'elles ont une conception plus globale du produit offert, qui dépasse la simple traction.

- iii) Même si toutes les entreprises de l'échantillon trouvent la majorité de leur fret directement par les chargeurs, il semble que celles effectuant du transport de marchandises spécialisées et celles de messagerie ont une clientèle plus fiable, puisqu'elles considèrent souvent que la concurrence n'est pas excessive pour elles (i.e. normale). Il semble donc que ces dernières ont un savoir-faire qui peut mieux fidéliser leur clientèle que celles qui font du transport de marchandises générales.
- iv) Les entreprises effectuant du transport de marchandises générales qui considèrent avoir une concurrence non-excessive et une clientèle fiable tendent à se spécialiser dans une activité particulière (une ligne internationale avec partenaires à l'étranger, transport de volumineux, etc.).

Par contre celles qui effectuent du transport de marchandises spécialisées et surtout celles de messagerie, tendent à diversifier leur activité, en assurant aussi le groupage, la manutention, etc.

Ces pratiques, d'après les réponses, vont s'accroître avec l'unification des marchés européens.

- v) Les entreprises de transport de marchandises spécialisées et notamment celles de messagerie n'excluent pas l'association avec d'autres entreprises, même si elles sont déjà de taille moyenne ou importante, afin d'accroître le poids économique du groupe et de diversifier leur activité. Cette tendance est beaucoup moins importante chez les entreprises de transport de marchandises générales et celles qui l'envisagent, ont une taille moins importante que les premières (moins de 30 véhicules).
- vi) 60 % des entreprises considèrent que les autorisations d'exploitation à zone longue sont le frein le plus important au développement de leur activité. Les autres, qui ont une plus grande ancienneté dans le marché (plus de 20 ans le plus souvent) ont déjà pu se procurer des licences nécessaires. Cette information confirme la constatation statistique (cf. 2.2.) selon laquelle les firmes obtiennent les licences après un certain laps de temps, ce qui défavorise donc les nouvelles.

Cependant une libéralisation progressive de cette contrainte semble atténuer ce problème. En général les firmes questionnées sont favorables à leur suppression.

Signalons aussi que toutes les entreprises, indépendamment de leur activité, répondent de façon analogue.

vii) Les entreprises de notre échantillon sont en général favorables à la perspective 93 et elles pensent qu'elle va stimuler l'activité du transport routier.

Même si elles sont hostiles au cobatage, elles pensent que le problème sera plus aigu temporairement, pour arriver ensuite à une concurrence plus normale. Elles insistent toutefois sur le besoin d'une harmonisation en matière de prix de revient et de productivité entre les pays européens.

De toute façon, pour elles, la concurrence étrangère existe déjà et elle ne va pas s'accroître très significativement par la suite.

Signalons enfin que les entreprises de notre échantillon ont une ancienneté importante dans le marché. Aussi faut-il généraliser ces réponses avec prudence, notamment en ce qui concerne le transport de marchandises générales, où un grand nombre de nouvelles firmes existent.

Néanmoins, ces renseignements concernant notre échantillon confirment le fait que les entreprises de transport de marchandises générales tendent à appartenir aux marchés de routes et les entreprises de transport de marchandises spécialisées et notamment celles de messagerie aux marchés de produits (cf. 2.1.2. de la 2ème Partie).

Pour pouvoir généraliser ces renseignements, et mieux situer leur pertinence, nous avons aussi eu des entretiens avec les responsables de la FNTR (Fédération Nationale des Transporteurs Routiers), ainsi qu'avec des entreprises de transport.

Enfin, l'examen des études déjà effectuées sur le transport routier de marchandises, nous permet aussi de croiser ces renseignements, afin de mieux valoriser notre analyse.

Ainsi, en s'appuyant sur l'ensemble de ces informations, nous allons analyser les éventuelles asymétries entre les firmes et procéder à la vérification des hypothèses de la contestabilité dans les marchés étudiés.

2.4. LA VERIFICATION DE LA CONTESTABILITE DANS LES MARCHES DE ROUTES

Les marchés de routes sont les marchés de transport, où le produit offert est la traction, c'est-à-dire le transport de marchandises d'un point à un autre.

Les firmes appartenant à ce marché, effectuent le transport routier de marchandises diverses, avec des véhicules banalisés de type savoyarde.

Le transport de messagerie, même s'il a des caractéristiques technologiques communes avec ces firmes, présente des caractéristiques organisationnelles et stratégiques très différentes ; ainsi ne fait-il pas partie des marchés de routes.

Comme on l'a vu dans l'analyse des coûts (cf. chap. III), les rendements sont constants dans ce marché, et la courbe du coût moyen est légèrement croissante le long de l'échantillon (14).

Cependant, en réalité, un grand nombre de firmes appartenant à ce marché sont des firmes nouvelles, de type artisanal et qui ne restent pas plus de deux ans dans le marché (15).

Ainsi, un grand nombre d'entrées et de sorties semble s'effectuer dans ce marché, suggérant un contexte de concurrence parfaite.

Néanmoins, il serait intéressant de tester si les hypothèses de la contestabilité sont valables pour ce genre de marchés.

(14) La non prise en compte des entreprises effectuant du transport de messagerie dans ce segment, ne change pas, de façon significative les résultats (cf. Annexe et chap. III).

(15) FNTR. Voir aussi 2.2. de la 2ème Partie.

Dans l'analyse qui suit, on examine une par une les hypothèses de la contestabilité dans ce type de marchés de transport routier, en commençant par les barrières à l'entrée et les barrières à la sortie, pour terminer avec les règles de fixation des prix et l'impact des entrées dans les marchés étudiés.

Les informations utilisées proviennent de notre enquête et des entretiens réalisés avec des professionnels et sont croisées avec la littérature portant sur le transport routier de marchandises en France.

2.4.1. Analyse des barrières à l'entrée et à la sortie

Comme on l'a déjà vu, l'absence de barrières à l'entrée implique une symétrie entre les firmes installées et les entrants potentiels, qui ont accès à la même technologie et peuvent produire des biens de qualité similaire. Ainsi, aucun désavantage ne doit défavoriser les entrants potentiels, par rapport aux firmes en place.

Pour opérer dans un marché de routes, les freins possibles sont les suivants :

- a) les conditions réglementaires relatives à la qualification du transporteur, nécessaires pour s'inscrire au Registre des Transporteurs (pour un poids autorisé supérieur à 3,5 tonnes) ;
- b) la contrainte financière, relative à l'achat du véhicule ;
- c) l'autorisation d'exploitation en zone longue.

La première condition ne représente pas une discrimination pour l'entrant potentiel face à la firme installée. Elle ne requiert pas une garantie financière. Elle ne constitue pas une barrière à l'entrée, et ne favorise pas des entreprises de taille importante au détriment de plus petites firmes.

La seconde contrainte, étant donné le marché d'occasions des véhicules et leur faible coût d'achat, lequel d'ailleurs peut être récupéré à la sortie, ne constitue pas non plus un frein significatif à l'entrée dans le marché.

Par contre, les autorisations d'exploitation en zone longue, distribuées en nombre contingenté, constituent une barrière à l'entrée du marché de transport en zone longue, en défavorisant les entreprises qui ne détiennent pas ces autorisations.

Cependant, en se rapprochant d'une situation progressive de libéralisation dans le cadre du Marché Commun Européen, cette barrière à l'entrée a de moins en moins d'importance. La forte augmentation des licences distribuées ces dernières années et la baisse de leurs tarifs d'achats témoigne de cet affaiblissement.

Néanmoins, ces autorisations sont perçues comme un obstacle à l'opération par les entreprises contactées. Elles souhaitent aussi être dédommagées dans le cas où cette contrainte serait supprimée, puisqu'en général elles ont acquis ces autorisations en les achetant.

Ainsi, elles demandent que les fonds engagés de l'achat ne constituent pas des fonds perdus. Par ailleurs, elles sont favorables à la suppression de cette contrainte d'opération, sous la condition précédente.

Ainsi, les licences constituent encore une barrière à l'entrée, qui défavorise notamment les nouvelles firmes qui ne disposent pas de ces autorisations. Comme les données chiffrées présentées auparavant le montrent, la non-possession de licence par de nouvelles firmes, augmente très significativement les possibilités de faillite au cours des trois premières années qui ont suivi leur création.

Il serait aussi intéressant de se pencher, sur les éventuels contrats avec les chargeurs, que peuvent avoir certaines firmes, puisque s'ils existent, ils constituent une barrière à l'entrée.

Pour mieux examiner cette question, il faut la situer dans le contexte plus général des rapports entre les transporteurs et les chargeurs. Dans notre analyse, ces rapports sont examinés du point de vue des transporteurs.

Les entreprises de notre échantillon ont un fort pourcentage de leur chiffre d'affaires (plus de 60 % de leur chiffre d'affaires), correspondant à du fret qui leur vient directement des chargeurs.

Le fret remis directement par les chargeurs, cache souvent des accords ou des contrats «moraux», avec des clients particuliers, dont les entreprises en question détiennent l'exclusivité du transport.

Comme les réponses à notre questionnaire le montrent, elles essayent d'assurer une certaine qualité dans le transport. Cependant cette qualité est souvent de niveau assez frustré, revenant à éviter tout aléa sur la route, c'est-à-dire d'avoir le minimum d'incidents (16). Cela peut être extrêmement important pour le chargeur, puisqu'il évite les ruptures de stock.

Cette préoccupation de «O incident» de la part de certains transporteurs, obtenant la plus grosse part de leur fret des chargeurs, est un indice d'une relative différenciation des produits pour les entreprises appartenant aux marchés de routes.

Néanmoins, il nous semble que la production de transport avec un minimum d'incidents, ne constitue pas vraiment une technique de production supérieure. Il s'agit plutôt d'un niveau de qualité assez faible, qui n'est pas défini d'après une stratégie particulière de l'entreprise, mais par une tactique consistant à satisfaire les exigences minimales de la demande, telles qu'elles se présentent (17).

Ainsi, ce type de production n'aboutit pas à une différenciation de la production très significative et ne constitue pas une barrière à l'entrée importante.

Les contrats «moraux» donnent aussi l'illusion de création d'une certaine barrière à l'entrée, mais la durée et la pertinence de ces accords dépendent beaucoup de l'effet prix. Si le prix joue un rôle important pour captiver la demande, ces contrats peuvent être remis en cause assez facilement à plus long terme. La fixation des prix dans les marchés de routes sera analysée par la suite.

(16) Des entretiens avec les responsables de la FNTR nous ont confirmé cette constatation.

(17) Id.

Signalons qu'une entreprise parmi celles de notre échantillon, tend à se spécialiser dans une ligne internationale, où elle effectue des trajets réguliers, avec des correspondants étrangers qui lui assurent le fret de retour. Cette spécialisation de l'entreprise constitue un élément de différenciation de la production, qui la protège de la concurrence de ses rivales.

Ainsi, même si elle dispose du plus petit nombre de véhicules parmi les 13 entreprises de notre échantillon de transport de marchandises générales, elle arrive à persister de façon durable dans le marché (elle présente la plus grande ancienneté parmi les 13 firmes).

Il est cependant intéressant de signaler que les firmes appartenant aux marchés de routes, présentent une tendance à la spécialisation, en relation avec la définition de leur stratégie européenne. Dans ce cas, les firmes s'adressent à une clientèle spécifique, ce qu'on appelle une « niche » dans la terminologie marketing (18). Si cette tendance se confirme dans l'avenir, elle pourrait contribuer à la constitution de niches, où les firmes pourront opérer de façon rentable, en étant protégées de la concurrence accrue.

Ainsi, en conclusion, dans les marchés de routes, les barrières à l'entrée ne semblent pas être très significatives, à l'exception des licences, qui contribuent à défavoriser les nouvelles firmes.

Cependant des firmes avec une grande ancienneté dans le marché, essayent de différencier un peu le transport offert, à travers des pratiques acquises avec l'expérience, garantissant un transport avec « 0 incident ». Ces pratiques ne semblent pas découler d'une stratégie particulière, mais plutôt d'une tendance à satisfaire la demande, telle qu'elle se présente à un instant donné.

(18) J. Tirole (1989), p. 278.

Par contre, une différenciation de la production dans les marchés de routes, peut venir de la spécialisation dans une niche particulière, comme par exemple le transport international dans une ligne précise, avec partenaires à l'étranger, ou le transport de volumineux.

Dans ce cas, les firmes opérant à l'intérieur de ces niches peuvent être assez protégées d'une concurrence accrue.

Cette tendance stratégique pourrait s'accroître dans l'avenir, comme les réponses à notre enquête le suggèrent, amenant à une fragmentation de ce genre de marchés, comme le signale la théorie de l'économie industrielle (19).

Par ailleurs, les barrières à la sortie, sont quasiment inexistantes, puisque les coûts fixes irréversibles ne semblent pas lourds.

En effet, les véhicules peuvent être revendus dans les marchés d'occasions, après cessation de l'activité et même les licences peuvent être rachetées par d'autres transporteurs. Néanmoins, en cas de suppression des licences, les fonds engagés pour leur achat, seraient des fonds perdus (20).

De même les fonds engagés pour l'abonnement à la Bourse Télématique du Fret, ne sont pas recouverts en cas de cessation de l'activité.

Néanmoins, même si le capital initial ne peut être récupéré en entier après cessation de l'activité, on peut considérer que les fonds perdus sont peu importants.

Il reste cependant un obstacle à la sortie constitué par les frais éventuels de licenciement, lors de la cessation d'activité.

(19) D. Encaoua (1988). Voir le cas de différenciation horizontale pure.

(20) Des entretiens avec les entreprises dans le cadre de l'Enquête nous ont procuré cette information.

Ainsi, en conclusion les fonds perdus ne semblent pas être très importants, dans le cas de la cessation d'activité d'une entreprise appartenant à ce type de marché. Cependant cette notion est assez arbitraire, puisque le capital initial ne peut jamais être récupéré en entier.

Nous examinons maintenant l'hypothèse relative à la rigidité des prix pratiqués par les firmes installées, dans le cas d'une nouvelle entrée, qui constitue la troisième hypothèse de la contestabilité parfaite à vérifier.

2.4.2. La fixation des prix et l'impact des entrées sur les marchés de routes

L'autre hypothèse des marchés parfaitement contestables, porte sur la rigidité du comportement des firmes installées en ce qui concerne les prix qu'elles offrent, en cas d'entrée sur le marché. Ainsi, conformément à la théorie, l'entrant évalue la rentabilité de l'entrée dans le marché, en observant les prix des firmes installées, tels qu'ils sont avant que l'entrée n'ait lieu. De plus, il est supposé que pendant le processus d'entrée et de sortie rapide, qui a lieu après recouvrement des coûts d'entrée de la part de l'entrant, les prix des firmes installées demeurent fixes.

Cette hypothèse en général est assez difficile à vérifier, étant donné que le processus de fixation des prix réels est le plus souvent inconnu, notamment pour l'industrie de transport routier de marchandises.

La fixation des prix sur les marchés de routes, dans le transport routier de marchandises générales, est liée à la Tarification Routière Obligatoire, notamment pour le transport à longue distance et à fort tonnage (supérieur à 200 Kms et à 6 tonnes). La TRO, imposée jusqu'en 1987, devrait impliquer une certaine transparence des prix, vu le caractère obligatoire de tarification dans une fourchette.

En réalité cependant, les prix réels du marché sont mal connus et ce problème s'accroît avec la suppression de la TRO.

En effet, la fraude observée pendant la période d'application de la TRO, la suppression des prix vers le bas de la fourchette et même au-dessous de ce niveau, indiquent que les tarifs réglementés ne représentent pas bien les prix réels du marché (21).

Cette tendance à la fixation des prix vers le bas de la fourchette, indique que la concurrence s'exerce à travers les prix.

Ainsi, les entreprises opérant dans ces marchés, n'offrent pas en général un produit transport de qualité particulière, mais seulement le transfert d'un point à un autre, et elles ne peuvent attirer la clientèle qu'en offrant un prix bas.

L'importance de la concurrence par les prix dans les marchés de routes, suggère aussi que les «contrats moraux» avec les chargeurs, que les entreprises de transport essayent d'avoir, afin de fidéliser la clientèle et de créer des barrières à l'entrée, ne sont pas très solides à plus long terme. En effet, les chargeurs s'adressant à des entreprises de transport, avec une organisation minimale du transport, sont naturellement sensibles aux prix (22).

Ce processus de fixation des prix dans les marchés de routes, avec la non-transparence des prix réels du marché qu'il implique, semble indiquer que les firmes installées réagissent assez tardivement à l'entrée, en modifiant leurs prix.

Cependant il est difficile de juger si cette rigidité des prix de la part des firmes installées, dure pendant le processus d'entrée et de sortie d'une nouvelle firme.

(21) Bernadet, Lasserre (1985), pp. 119-122.

(22) FNTR, Entretien.

Si on tient compte des données chiffrées relatives aux entrées et aux sorties (23), une nouvelle firme reste probablement deux ans dans le marché, avant de cesser son activité. Malgré une certaine rigidité des prix, il est difficile d'imaginer que les firmes installées mettent si longtemps, c'est-à-dire deux ans, avant de réagir à l'entrée. Il est même possible que la firme installée soit remplacée par la nouvelle firme, qui reste un certain temps dans le marché.

Ainsi, il semble que l'absence de réaction de la part des firmes installées, par la modification des prix, pendant le processus d'entrée et de sortie dans un marché de routes, est difficilement acceptable.

On constate aussi, que cette hypothèse théorique, est assez ambiguë. Elle suppose que l'entrée et la sortie se font presque instantanément, tandis qu'en réalité un entrant effectif dans un marché demeure au moins deux ans, avant de cesser d'exister. Il est même possible, en l'absence de barrières à l'entrée, c'est-à-dire quand les firmes nouvelles et existantes ont accès à la même technologie, que la nouvelle firme remplace celle qui existe déjà (24).

Le problème qui se pose aussi concerne la façon dont le nouvel entrant fixe le prix, étant donné qu'il ne peut pas anticiper le prix réel du marché, avant son entrée.

L'entrant potentiel dans ce type de marchés de transport est, le plus souvent, une entreprise artisanale, connaissant mal non seulement le prix du marché, mais aussi son propre prix de revient. C'est une « culture » existant dans la profession qui accentue ces phénomènes. Ainsi les grandes entreprises invitent leurs chauffeurs à créer eux-mêmes leur entreprise (25). Ainsi, ils peuvent facilement proposer un prix très bas, en prenant des parts des marchés de firmes déjà existantes, ou même les remplacer.

(23) Voir 2.2. de la 2ème Partie.

(24) Pour une critique théorique formulée sur ce point voir aussi Shephard (1984).

(25) G. Dupuy, J.C. Thoenig (1979).

Ce problème de non-transparence des prix, fausse donc la situation de la concurrence parfaite, vers laquelle les marchés de route tendent. La TRO, ne reflétant pas les prix réels du marché, n'arrivait pas à assurer cette transparence et contribuait à une fausse image de la concurrence pour le nouvel entrant.

Par ailleurs, les pointes de la demande, attirent de nouveaux entrants qui ne peuvent pas à plus long terme être viables, puisque le marché présente par la suite une surcapacité (26).

Ainsi, l'opération d'une nouvelle firme dans les marchés de routes conduit souvent à la faillite, sauf si la firme essaie d'entrer progressivement dans des marchés spécifiques avec une petite différenciation de la production. Dans ce dernier cas, il s'agit rarement d'une entreprise nouvelle, n'ayant aucune expérience de l'activité de transport routier ; mais par exemple d'entreprises de transport pour compte propre qui décident de s'engager progressivement dans le transport pour compte d'autrui (27).

Ces entreprises, ayant une meilleure connaissance des prix de marché à cause de leur expérience, peuvent subsister de façon plus durable, en élargissant progressivement la qualité offerte du transport et capter une clientèle de plus en plus exigeante. Ainsi, elles se servent de l'opération dans les marchés de routes, comme d'un passage temporaire avant d'opérer dans des marchés plus sophistiqués (28).

Cette analyse du processus d'entrée dans les marchés de routes, indique que les nouvelles entrées, pour subsister de façon plus durable, doivent progressivement opérer dans des marchés plus sophistiqués, i.e. des marchés de produits ou alors se spécialiser dans une niche spécifique de l'espace de la production. Cela implique une connaissance de l'activité, que seules des entreprises ayant déjà une ancienneté ou une autre activité de transport routier, comme par exemple le transport pour compte propre, peuvent détenir. Les autres, peuvent subsister plus ou moins longtemps, selon qu'elles possèdent ou non des licences. Néanmoins, à plus long terme, ces firmes sont remplacées par d'autres, et ainsi de suite.

(26) Savy (1986).

(27) FNTR.

(28) Id.

2.4.3. Sommaire et conclusion sur la contestabilité des marchés de routes

Les marchés de routes, c'est-à-dire le transport public routier de marchandises diverses, sont de nature concurrentielle, avec un grand nombre d'entreprises opérant sur ces marchés et un nombre d'entrées et de sorties par an très élevé (d'environ 1 000 entreprises par an).

La mobilité du capital d'un marché de routes à un autre, et l'absence de coûts perdus lourds, en cas de cessation de l'activité, semblent suggérer l'absence de barrières à l'entrée et à la sortie.

Cependant, les autorisations d'exploitation à zone longue, constituent une barrière à l'entrée, qui défavorise les nouvelles firmes ne disposant pas de ces autorisations dès leur entrée dans le marché ; ainsi, elles font faillite plus rapidement que les autres. Une libéralisation progressive de cette contrainte réglementaire déjà amorcée, atténue l'importance de cette barrière à l'entrée.

Comme l'analyse précédente le montre, une tendance à la fixation de barrières à l'entrée par les firmes installées apparaît dans les accords et les contrats moraux avec des chargeurs, qui ne constituent pas pour autant une limitation réelle à la concurrence, à cause de la sensibilité des clients aux prix.

Les pratiques consistant à offrir un produit transport présentant une certaine qualification, telle que la garantie d'un minimum d'incidents, ne constituent qu'une très faible différenciation de la production, puisqu'elles ne représentent qu'une qualité assez brute.

Ainsi, on peut difficilement considérer que la différenciation de la production selon la qualité, dans ce cas, constitue une barrière à l'entrée. Simplement, le caractère artisanal des autres firmes, plus nouvelles, fait que celles qui offrent une qualité, même de niveau frustré, peuvent subsister de façon plus durable dans ces marchés (29).

(29) FNTR.

Cependant, comme les réponses à notre enquête le montrent, une façon plus durable d'échapper à la concurrence des rivales, consiste en la spécialisation de la firme soit sur un trajet particulier (notamment une ligne internationale avec partenaires à l'étranger), soit dans une activité spécifique comme le transport de volumineux.

Dans ce cas, la firme, indépendamment de sa taille, se sent plus protégée de la concurrence, à cause du petit nombre des firmes opérant dans ce marché.

Il s'agit du phénomène de constitution de niches, décrit dans la théorie de l'économie industrielle et relatif à la différenciation horizontale de la production. Ce phénomène, issu de la stratégie de la firme, constitue une barrière à l'entrée (30).

En ce qui concerne les nouveaux entrants, quand il s'agit d'artisans ou de firmes complètement nouvelles dans l'activité du transport, même si elles sont placées symétriquement par rapport aux firmes installées, en ce qui concerne l'accès à la technologie de la production, elles sont défavorisées à cause de la non-transparence des prix réels du marché et de la non-possession (immédiate) de licence (31).

La réglementation concernant la TRO, n'a pas pu assurer cette transparence en matière de prix, puisqu'un écart existait entre les prix imposés et les prix réels (32).

Les nouveaux entrants par contre, provenant d'une autre activité de transport, comme par exemple le transport pour compte propre, peuvent rester plus durablement dans le marché, puisqu'ils ont déjà une connaissance des prix. Cette catégorie d'entrants utilise en effet l'opération dans ce type de marché, comme un passage intermédiaire avant d'opérer sur des marchés plus sophistiqués du fret public routier (33).

(30) Encaoua (1988).

(31) Cf. 2.3.

(32) Bernadet, Lasserre (1985).

(33) FNTR.

Une confrontation de cette analyse avec les hypothèses théoriques de la contestabilité, soulève les problèmes suivants :

- a) Les entrants potentiels ne sont pas tous placés symétriquement avec toutes les firmes installées.

En effet, les artisans ou les entreprises n'ayant aucune expérience de l'activité en transport et les entreprises provenant d'une autre activité de transport routier, n'ont pas les mêmes chances de subsister de façon durable dans les marchés de routes.

La théorie ne permettant pas cette distinction, peut difficilement représenter la réalité.

- b) Même si les barrières à l'entrée relatives à la technologie de la production sont inexistantes, la spécialisation des firmes dans des niches rentables, constitue un élément de différenciation horizontale de la production et une barrière à l'entrée.

Cet élément est issu de la stratégie des firmes, puisqu'il ne serait pas le même dans un contexte de concurrence différent. Il résulte aussi de l'expérience professionnelle et de la connaissance de la demande, qu'une nouvelle firme n'ayant aucune expérience dans l'activité, ne peut pas s'approprier.

Ce type de barrières à l'entrée n'était pas prévu par la théorie de la contestabilité, où seules les barrières à l'entrée issues du caractère technologique de l'offre sont analysées.

Sur ce point nous rejoignons donc des critiques de la théorie, considérant que des barrières à l'entrée, relatives à la stratégie des firmes, existent (34).

- c) Les entrants potentiels peuvent difficilement anticiper les prix pratiqués par les firmes installées.

Or, la théorie suppose qu'ils peuvent le faire de façon claire, ce qui ne peut être observé que difficilement dans les marchés du fret public routier.

(34) Encaoua (1988) pour un sommaire.

d) Le processus d'entrée dans les marchés de routes, ne peut pas suivre les conditions de l'entrée «hit-and-run», c'est-à-dire de l'entrée et de la sortie rapides, sans réaction de la part des firmes installées, en ce qui concerne les prix.

En effet, même si une certaine rigidité des prix existe, de la part des firmes installées, en raison de la non-transparence des prix, il est difficile de supposer que cette rigidité puisse subsister un an (au minimum), c'est-à-dire le temps que la nouvelle firme sorte du marché.

Il n'est même pas exclu que la nouvelle firme puisse remplacer la firme installée à plus long terme.

Sur ce point aussi, nous rejoignons des critiques formulées sur la contestabilité du point de vue théorique, portant notamment sur le concept ambigu de l'entrée «hit-and-run» (35).

Ainsi, même si les marchés de routes tendent à ne pas avoir de barrières à l'entrée et à la sortie, relativement à la technologie de la production, ils ne peuvent pas être considérés comme des marchés parfaitement contestables.

Les hypothèses extrêmement normatives implicitement contenues dans la définition de la contestabilité et notamment celles concernant le processus d'entrée «hit-and-run», ne peuvent pas être vérifiées dans les marchés considérés.

Cela est dû en grande partie, au fait que la théorie n'indique pas si ces hypothèses sont valables à plus court ou à plus long terme.

Par exemple, les coûts fixes irréversibles, paraissent plus importants à court terme qu'à long terme (36).

(35) Shepherd (1984), Schwartz, Reynolds (1983), Schwartz (1986).

(36) J. Tirole (1989), pp. 310-311.

L'entrée « hit-and-run » supposée comme très rapide dans la théorie, peut en réalité durer deux ou même trois ans, ce qui rend difficile la supposition d'une absence de toute réaction de la part des firmes installées pendant ce temps.

Par ailleurs, une tendance stratégique de la part des firmes installées, aboutissant à la création de niches, suggère la présence de barrières à l'entrée qui ne sont pas issues de la technologie, mais de la stratégie des firmes, désirant se protéger de la concurrence accrue dans le transport de marchandises générales par la spécialisation.

Ces tendances, comme les réponses à notre questionnaire l'indiquent, peuvent s'accroître progressivement et notamment dans la perspective européenne, conduisant à une fragmentation de ce genre de marchés.

2.5. MARCHES DE PRODUITS : LA NON-APPLICABILITE DE LA THEORIE DE LA CONTESTABILITE DANS L'ANALYSE DE LEUR ORGANISATION

Les marchés de produits sont les marchés de transport routier de marchandises, où la traction n'est qu'une partie du produit offert par les firmes. Dans ce cas, la production du transport est constituée, non seulement du transfert du fret d'un point à un autre, mais aussi et surtout, d'un ensemble de caractéristiques spécifiques, telles que la qualité du transport, soumise à des contraintes de temps, de température et autres, la prestation d'un ensemble d'activités comme la distribution, le groupage, le dégroupage, etc.

Le transport routier de marchandises spécialisées, c'est-à-dire le transport frigorifique et le transport en citerne, ainsi que le transport de messagerie tendent à appartenir à cette catégorie de marchés. En effet, les entreprises ayant ces activités de transport, tendent à avoir une conception de la qualité du transport plus sophistiquée que celles du transport de marchandises générales, comme les réponses à notre enquête l'indiquent (cf. 2.3.).

Nous allons examiner dans le paragraphe qui suit, les éléments qui contribuent à la présence d'asymétries entre les firmes, existantes ou potentielles, en s'appuyant sur les informations issues de l'Enquête et enrichies par des entretiens avec des responsables de la FNTR et par les études économiques en transport.

L'accent est mis sur l'analyse des éventuelles barrières à l'entrée, en commençant par les barrières à l'entrée de nature technologique, prévues par la théorie, puis en examinant les barrières à l'entrée issues de la stratégie des firmes.

2.5.1. La non-validation des hypothèses de la contestabilité dans les marchés de produits

Comme on l'a déjà vu, la vérification de la contestabilité exige l'absence de barrières à l'entrée et à la sortie et la rigidité des prix de la part des firmes installées, pendant le processus d'entrée et de sortie d'une nouvelle firme, après recouvrement de ses coûts d'entrée.

Examinons d'abord les questions relatives aux barrières à l'entrée sur les marchés de produits.

Les contraintes réglementaires relatives aux autorisations d'exploitation à zone longue sont perçues par les entreprises opérant dans cette catégorie de marchés, et notamment par celles effectuant du transport de marchandises spécialisées, comme un frein au développement de leur activité à zone longue.

Toutefois, ces contraintes étant déjà analysées pour les marchés de routes et n'étant pas considérées de façons différentes par les entreprises opérant dans ces marchés, comme les réponses à notre enquête le suggèrent (cf. 2.3. de la 2ème Partie), nous n'allons pas les examiner plus longtemps.

Cependant, signalons que même si cela n'apparaît pas très clairement dans les réponses à notre enquête, vu le petit nombre de réponses reçues, les entreprises de messagerie sont moins concernées par ces contraintes, étant donné le caractère spécifique de leur organisation (37).

A part les contraintes réglementaires, les freins possibles pour l'opération dans ce genre de marchés, sont aussi liées au caractère technique de l'offre.

(37) Comme on l'a déjà expliqué dans le 3ème chap. de la 1ère Partie, les entreprises de messagerie qui ont répondu à notre questionnaire ne sont pas parmi les plus grandes et en général les plus importantes de l'activité. Elles font donc aussi la zone longue, tandis que les plus importantes font surtout le transport autour de grands pôles. Gugenheim, Pouthier, Selosse (1987).

En effet, la technicité de l'offre étant accentuée dans les entreprises opérant dans les marchés de produits, cela implique d'une part un savoir-faire important et d'autre part des coûts d'investissements importants.

Le savoir-faire est relatif aux exigences spécifiques du transport portant notamment sur le respect des horaires (just-in time) et en général des conditions du transport.

Comme les réponses à notre enquête le montrent, les entreprises effectuant du transport frigorifique, celui en citerne et celui de messagerie, accordent une grande importance à ces contraintes relatives à la prestation offerte.

Ce savoir-faire contribue à l'acquisition de techniques de production supérieures, acquises avec l'expérience, qui défavorisent les entrants potentiels. Il s'agit d'avantages de coûts absolus (cf. 1.1.2. de la 2ème Partie) constituant une barrière à l'entrée.

Ces avantages des firmes installées, relativement au savoir-faire, assurent une image de marque et une fiabilité de la clientèle, comme d'ailleurs les réponses à notre enquête le suggèrent (cf. 2.3. de la 2ème Partie).

La possession donc du savoir-faire et de la connaissance professionnelle par les firmes installées dans les marchés de produits avec toutes ses conséquences, contribue à une asymétrie entre les firmes installées et les entrants potentiels et constitue une barrière à l'entrée.

Cette barrière à l'entrée n'existe pas seulement entre les firmes déjà installées et les entrants potentiels, mais elle est aussi présente entre les différents sous-marchés appartenant aux marchés de produits, présentant une technicité différente.

Par exemple, une entreprise effectuant du transport frigorifique ne peut pas facilement effectuer le transport de messagerie, à cause de l'absence de savoir-faire de cette dernière activité.

Ainsi le savoir-faire contribue à des sous-marchés relativement clos à l'intérieur de la catégorie des marchés de produits (38).

Le caractère technique de l'offre implique aussi des coûts initiaux importants, relatifs à la mise en place des installations fixes ou à leur location, par des firmes. Ces installations sont relatives notamment à l'utilisation d'entrepôts et de locaux de groupage, dégroupage, utilisés particulièrement par les entreprises effectuant le transport de messagerie (39).

Comme on l'a déjà vu (cf. 1.1.2. de la 2ème Partie), les coûts initiaux constituent une barrière à l'entrée, puisque des entrants potentiels sans capital initial, ou ayant des difficultés à trouver un financement à cause de leur non-notoriété dans l'activité, sont défavorisés par rapport aux firmes installées.

Plus précisément les barrières à l'entrée peuvent être :

La possession d'un réseau en étoile, phénomène analogue aux « hub » des compagnies aériennes. Il s'agit de l'organisation du transport autour d'installations requises (plateformes, quais de messagerie), qui sont alimentées par le transfert de marchandises provenant (ou ayant une destination) de divers points se situant autour de ces installations (« spoke »).

Cette organisation prend une grande importance dans le transport de messagerie et elle est inhérente à son existence (40).

La possession de réseaux en étoile par des firmes installées constitue une barrière à l'entrée, puisque les firmes ne disposant pas de ces installations ne peuvent qu'effectuer le transport linéaire, pour alimenter les grands pôles. Elle demande aussi un savoir-faire et des coûts initiaux (en partie irréversibles).

(38) Des entretiens avec la FNTR nous ont confirmé cette constatation.

(39) Gugenheim, Pouthier, Selosse (1987).

(40) Bailey et al. (1985) font la même estimation pour le transport aérien.

L'utilisation de la logistique, est un moyen utilisé par les firmes, afin de réaliser des gains de productivité et d'augmenter la qualité du transport offert (41).

L'introduction de la logistique dans la production du transport concerne les entreprises de transport de marchandises spécialisées. Dans ce marché 50 % l'utilisent déjà et les autres 50 % pensent l'utiliser. Elle concerne aussi les entreprises de messagerie dont 100 % l'utilisent, d'après les résultats de notre enquête.

Dans ce cas, les transporteurs proposent des aires d'entreposage, gèrent des stocks, se chargent du conditionnement et de l'emballage, voire assurent la facturation. Ainsi, ces entreprises, outre la fonction de la traction, assurent des prestations logistiques (42).

La maîtrise d'une conception logistique dépend de la capacité à s'informatiser, ce qui permet le suivi du niveau de la demande, de la production, de la livraison, etc.

Dans ce cas, l'utilisation de l'informatique dépasse le simple cadre de la comptabilité, que toutes les entreprises de transport ont déjà informatisée, comme les réponses à notre enquête le montrent aussi.

Elle exige l'utilisation de moyens télématiques plus sophistiqués dont peu d'entreprises de transport disposent à l'heure actuelle (43).

L'utilisation de la logistique et celle de l'informatique par des firmes installées constitue une barrière à l'entrée, puisqu'elle implique une organisation qu'une nouvelle firme peut difficilement mettre en place.

(41) Violland (1985), pp. 141-148.

(42) Id.

(43) FNTR, Frybourg (1988), Sandoval (1986).

Cependant, si une ou deux entreprises effectuant du transport de marchandises générales utilisent déjà ces moyens, il apparaît dans notre enquête, que les entreprises effectuant du transport de marchandises spécialisées sont plus conscientes de l'enjeu qu'implique l'utilisation de la logistique et des moyens informatiques. Ainsi, les entreprises de messagerie semblent maîtriser déjà ces techniques.

Cela est aussi confirmé par les réponses qu'elles ont données, relatives à leur stratégie européenne, où une tendance à la diversification de l'activité est signalée (cf. 2.3.) (notamment par les entreprises de transport de marchandises spécialisées).

Ainsi, une politique concernant l'offre d'un « produit complet » en assurant toutes les étapes nécessaires du transport, groupage, dégroupage, distribution, du chargeur jusqu'au consommateur tend à être généralement adoptée par les firmes opérant dans les marchés de produits.

Néanmoins, la possession d'un réseau en étoile, l'utilisation de la logistique et celle de l'informatique que cela suppose, ainsi que la diversification de la production, assurant un produit complet, représentent des moyens d'action et une organisation que l'on ne peut acquérir en engageant uniquement des moyens financiers.

Ils demandent aussi une maîtrise du coût optimal de production et surtout une connaissance de la demande.

De telles informations résultent donc des choix stratégiques de ces firmes, soucieuses de saisir une demande préférentielle, en optimisant en même temps leur coût de production.

On peut donc interpréter ces barrières à l'entrée, comme résultant d'une différenciation des produits dans les marchés de produits, conduisant à capter une demande sensible à la « qualité » ou à la spécificité du produit offert.

Comme on l'a déjà souligné (cf. chap. I de la 2ème Partie) ces barrières à l'entrée ne sont pas prises en compte par la théorie de la contestabilité, où seuls les coûts fixes irréversibles relatifs à l'analyse de l'offre, constituent une barrière à l'entrée.

En effet, la théorie de la contestabilité suppose l'absence de barrières à l'entrée, quand le coût d'entrée dans le marché est le même pour toutes les firmes (existantes et nouvelles), produisant des biens de qualité similaire.

Il est cependant difficile de croire qu'une nouvelle firme, même si elle dispose des moyens financiers nécessaires, pourra opérer dans les marchés de produits de la même façon que les firmes installées.

L'opération dans ces marchés, n'est possible qu'avec une connaissance du marché et notamment une connaissance de la demande.

Ainsi, comme des développements théoriques dépassant la théorie l'ont suggéré, des barrières à l'entrée issues de choix stratégiques des firmes peuvent exister, contribuant à établir une dissymétrie entre les firmes existantes ou potentielles. Dans ce cas, les coûts fixes dépendent eux-mêmes des choix stratégiques qui sont faits par les firmes (44).

En ce qui concerne les barrières à la sortie, on peut considérer que les coûts initiaux relatifs aux exigences en capital, ne peuvent être récupérés qu'en partie après cessation de l'activité (45).

Signalons aussi que, comme des travaux l'ont montré (46), cette notion de coûts perdus est assez arbitraire, puisqu'en général les coûts fixes sont des coûts perdus à court terme, mais le sont moins à plus long terme.

(44) D. Encaoua (1988).

(45) Gugenheim, Pouthier, Selosse (1987).

(46) Tirole (1989), pp. 307-309. Voir aussi 1.1.2. de la 2ème Partie.

Par ailleurs, des interactions stratégiques entre les différentes activités offertes par la même entreprise, dans le cas de production diversifiée, contribuent à la présence de barrières à la sortie d'une activité, même si elle n'est pas rentable.

En effet, certaines firmes ayant ces caractéristiques, tiennent à garder certaines de leurs activités, pour des raisons tenant à l'image de marque ou à cause de leurs interactions avec d'autres activités (par exemple répartition des installations) (47).

Si cela paraît plus évident pour les grands groupes, qui tiennent à présenter une large gamme de produits, on le constate aussi dans des entreprises de taille moyenne, lesquelles ayant déjà une réputation comme transporteurs «purs», ne peuvent pas abandonner complètement cette activité brusquement, en faveur d'activités complémentaires plus rentables. Ainsi, comme on l'a constaté dans notre enquête, ces firmes ne peuvent diversifier leur production que progressivement.

Ainsi, comme le montre l'analyse des barrières à l'entrée et à la sortie, la théorie de la contestabilité ne peut pas s'appliquer dans les marchés de produits.

Les asymétries existantes entre les firmes établies et les entrants potentiels font qu'une nouvelle firme ne peut pas entrer et sortir rapidement du marché, en se contentant de proposer un prix inférieur à celui des firmes installées. L'entrée «hit-and-run» conçue par la théorie de la contestabilité ne peut donc pas s'appliquer pour cette catégorie de marchés.

Ainsi, seules les entreprises ayant déjà une expérience dans l'activité du transport routier, peuvent éventuellement entrer de façon progressive dans les marchés du transport frigorifique et du transport en citerne (48).

(47) Gugenheim, Pouthier, Selosse (1987).

(48) Des entretiens avec la FNTR nous ont confirmé cette constatation.

Pour le transport de messagerie, la connaissance de l'organisation particulière de ce type de transport, fait que les coursiers, qui ont une organisation plus proche de cette activité pourraient constituer des entrants potentiels. Cependant, la présence de coûts initiaux importants, relatifs à la possession d'installations spécifiques, fait que la concurrence potentielle est très affaiblie en réalité. Ainsi, dans le transport de messagerie, 15 entreprises se partagent environ 80 % des marchés (49).

A l'intérieur des marchés de produits, des sous-marchés de tendance oligopolistique ont donc tendance à se former. Dans ce cas, l'impact de l'entrée d'une nouvelle firme sur le marché, et la constitution de l'équilibre dépend d'un jeu séquentiel entre les firmes (existantes et nouvelles) comme des développements théoriques récents ont pu l'étudier (50).

(49) Des entretiens avec la FNTR nous ont confirmé cette constatation.

(50) Encaoua (1988) pour un sommaire de ces travaux.

2.5.2. Sommaire et conclusion sur l'application de la contestabilité sur les marchés de produits

Les marchés de produits, dans lesquels la traction n'est qu'une partie du produit offert, ne sont pas contestables.

L'analyse qui précède montre en effet que des barrières à l'entrée existent, issues non seulement des caractéristiques technologiques de l'offre, mais aussi du comportement stratégique des firmes. Ce comportement est défini à partir d'une connaissance du coût de production optimal et d'une connaissance des préférences de la demande.

D'après ce qui précède, les barrières à l'entrée liées à la technicité de l'offre se situent d'une part dans le savoir-faire des firmes, leur donnant des avantages en terme de coûts absolus et d'autre part dans la présence de coûts initiaux, pour une partie irréversibles, destinés à financer des installations fixes.

Des barrières à l'entrée existent aussi, provenant des choix stratégiques des firmes qui cherchent à réaliser une différenciation de leur production de façon verticale ou horizontale.

La différenciation horizontale (51) peut être obtenue lorsque les firmes réussissent à fidéliser une clientèle sensible à un produit transport spécifique. La firme peut ainsi rechercher des niches où son savoir-faire sert de barrière à l'entrée, puisqu'un entrant ne pourra pas proposer un produit ayant la même spécificité.

Par exemple une firme peut s'adresser à des chargeurs sensibles à la rapidité du transport et opérer à une niche spécifique de l'espace de production, en se sentant protégée de la concurrence de ses rivales.

(51) Rappelons que selon la différenciation horizontale de la production, les consommateurs ont des goûts différents et les divers goûts des consommateurs sont étendus de façon continue dans l'espace de la production (cf. chap. I de la 2ème Partie) et J. Tirole (1989) p. 97.

La différenciation verticale (52) conduit (et elle est la source de) à l'offre d'un « produit complet ». Le transport offert intègre toutes les étapes, depuis le chargeur jusqu'au consommateur et présente une « qualité » supérieure pour le chargeur, soucieux en général d'avoir affaire à un interlocuteur unique (53). La différenciation verticale peut être obtenue aussi lorsque les firmes possèdent des réseaux en étoile. Elles peuvent ainsi réussir à réaliser des envois à diverses destinations, à partir d'un pôle, où des activités de groupage/dégroupage sont aussi assurées.

La différenciation du produit transport réclame non seulement des moyens financiers mais aussi une connaissance de l'activité et des préférences de la demande que l'entrant peut difficilement s'approprier immédiatement.

On peut même interpréter les caractéristiques techniques de l'offre telles que l'utilisation de la logistique et celle de l'informatique, entraînant des coûts fixes en partie irréversibles, comme résultantes de la stratégie des firmes.

Ainsi, en réalité, les firmes opérant dans les marchés de produits réalisent souvent simultanément les deux principales façons de différenciation des produits, décrites par la théorie de l'économie industrielle.

Signalons toutefois que ces barrières à l'entrée ne sont pas mises en place uniformément par toutes les firmes installées dans les marchés de produits.

Elles sont plus fortement présentes chez les entreprises effectuant le transport de messagerie, et le sont moins chez celles effectuant le transport de marchandises spécialisées. Ces dernières, développent notamment une stratégie concernant l'offre d'un produit complet et utilisent aussi parfois la logistique (cf. 2.3.).

(52) Selon la différenciation verticale de la production, les consommateurs ont les mêmes préférences et sont tous d'accord sur le fait que la qualité la plus élevée est la meilleure (cf. chap. I de la 2ème Partie et J. Tirole (1989)).

(53) Bonneau, Patier-Marque (1988).

Les entreprises de messagerie par contre développent un caractère technologique et organisationnel plus important (54).

Ces asymétries entre les firmes appartenant aux marchés de produits, contribuent à la formation de sous-marchés de tendance oligopolistique au sein des marchés de produits et de l'industrie du fret.

Le comportement stratégique des firmes peut aussi créer des barrières à la sortie. L'interaction stratégique entre les différentes activités d'une firme peut en effet empêcher celle-ci d'abandonner l'une de ces activités, même si elle n'est pas rentable (55).

Soulignons ici que la théorie de la contestabilité ne permet pas d'analyser ce type de barrières à l'entrée (et/ou à la sortie).

Nous rejoignons ici les critiques de cette théorie estimant que la seule considération des coûts fixes de nature technologique n'est pas suffisante et que les coûts fixes et les barrières à l'entrée provenant du comportement stratégique des firmes jouent un rôle tout aussi important (56).

En particulier, ces facteurs de qualité ajoutés au produit, résultant des choix stratégiques des firmes, empêchent d'envisager une entrée « hit-and-run » sur le marché. Une nouvelle firme ne peut saisir une partie de la demande uniquement en proposant un prix plus bas, sauf si elle propose une qualité et une organisation au moins égale à celle offerte par les firmes installées (57).

(54) Gugenheim, Pouthier, Selosse (1987), Frybourg (1988).

(55) Id.

(56) Encaoua (1988).

(57) Entretiens avec la FNTR.

Ainsi, nous concluons à la non-applicabilité de la contestabilité dans les marchés du fret public considérés (marchés de routes et marchés de produits).

Ce résultat plutôt négatif rejoint nos conclusions sur la possibilité d'application de la théorie au transport aérien et au transport maritime (cf. Conclusion du chap. I de la 2ème Partie).

Le champ d'application de la théorie se trouve donc ainsi très limité, à cause de la non-possibilité de vérification des hypothèses de la contestabilité dans les industries étudiées. Cela affaiblit par conséquent la vraisemblance des hypothèses posées au départ et la théorie elle-même (58).

(58) Walliser, Prou (1988).

2.6. CONSIDERATIONS THEORIQUES SUR LE CHOIX DE LA PRODUCTION PAR LES FIRMES, DANS DES MARCHES AVEC DIFFERENCIATION DE LA PRODUCTION ; POSSIBILITES D'APPLICATION DANS LE DOMAINE DU TRANSPORT

La théorie de Baumol et al. (1982) considère que les barrières à l'entrée, même si elles sont endogènes à l'industrie, ne peuvent pas être liées qu'aux caractéristiques technologiques de l'offre. Des développements théoriques récents en économie industrielle remettent en question ces considérations. Elles supposent ainsi que les barrières à l'entrée, endogènes aux firmes et aux industries, peuvent être les conséquences et les sources des comportements stratégiques des firmes et mettent l'accent sur la différenciation de la production. Dans ces cas, le comportement des firmes est fixé en même temps que la structure du marché où elles opèrent, contrairement à la théorie de la contestabilité qui dissocie complètement la structure et le comportement, en considérant que quelle que soit la structure d'un marché, son fonctionnement est celui d'un marché de concurrence parfaite, sous la condition que les hypothèses de la contestabilité parfaite soient vérifiées (59).

Ces développements récents semblent en effet plus réalistes, comme l'analyse des marchés du fret public routier le montre.

En effet, comme on l'a vu, les marchés considérés ne vérifient pas les hypothèses de la contestabilité et des barrières à l'entrée issues des comportements stratégiques des firmes, relatifs à la différenciation de la production, existent.

Aussi, ces développements théoriques ont-ils un intérêt pour l'analyse des marchés de transport. Signalons que cette démarche se situe dans un contexte différent de celui de la contestabilité, qui met l'accent sur l'analyse de l'offre. En effet les développements théoriques basés sur la différenciation de la production accordent

(59) Gillen, Oum, Tretheway (1988), Encaoua (1986), (1988), Tirole (1989).

« toute leur importance à divers aspects liés à la demande, tels que la nature de la différenciation des biens, la distribution des préférences des acheteurs potentiels et leur disponibilité à payer ces biens selon leur qualité ou leur variété... Ce point de vue de l'analyse économique intègre aussi des préoccupations qui sont restées longtemps dans le domaine exclusif de la stratégie de l'entreprise » (60).

L'analyse de notre thèse, ayant comme but la vérification de la théorie de la contestabilité à travers l'analyse de l'offre, échappe au contexte d'une application rigoureuse de ces développements pour les marchés en question, nécessitant aussi une analyse très approfondie de la demande. Cependant, il nous semble intéressant de poser certains principes en vue de rendre possible cette analyse, même si nous restons plus au niveau théorique qu'au niveau des faits.

Ces considérations théoriques seront exposées autour d'une idée, dont l'importance est majeure pour les entreprises de transport, notamment en raison d'une augmentation de la concurrence prévue dans le cadre de l'unification européenne. Cette idée est liée à la question suivante :

Quels sont les principes du choix (optimal) des produits par les firmes ?

Soulignons d'abord, que les développements théoriques portant sur la différenciation de la production, utilisent le plus souvent des modèles dans lesquels l'un ou l'autre type de différenciation de la production existe, i.e. différenciation horizontale et différenciation verticale.

En réalité cependant, les deux types de différenciation peuvent exister pour la même firme, comme on l'a déjà souligné.

Néanmoins, l'analyse des marchés de transport routier de marchandises montre que les firmes opérant dans les marchés de routes tendent à avoir une différenciation horizontale de la production, en créant des niches où elles offrent un produit spécifique.

(60) Encaoua (1988).

Par exemple, en se spécialisant dans une ligne internationale ou dans le transport de volumineux (cf. 2.4. de la 2ème Partie).

Par contre dans les marchés de produits, les deux types de différenciation semblent exister. Ainsi d'une part les firmes offrent un produit spécifique, en s'adressant à une demande préférentielle, par exemple les chargeurs sensibles à la rapidité du transport, et d'autre part elles offrent une « qualité » élevée, en essayant d'offrir par exemple un produit complet (cf. 2.5. de la 2ème Partie).

Dans des situations de différenciation horizontale pure, les firmes ont intérêt à accroître les spécificités des produits offerts, de manière à créer des niches, où elles peuvent éviter la concurrence des produits substitués. Dans ce cas, on s'achemine vers une fragmentation de l'industrie (61).

Dans des marchés avec différenciation horizontale pure, des firmes offrant des produits différents, peuvent être présentes dans le marché, captant une demande particulière (étant donné que les consommateurs ont des goûts différents).

Par exemple une firme va se spécialiser dans le transport entre la France et la Scandinavie et s'adresser aux chargeurs à la recherche de ce type de trajet. Ou bien une firme se spécialisant dans le transport de volumineux s'adressera aux chargeurs privilégiant cette activité. Les deux firmes existent dans le marché sans se livrer concurrence.

Dans des situations de différenciation verticale pure, pour un prix donné, le consommateur préfère le produit ayant la qualité la plus élevée. Et quand la firme propose des qualités différentes, elles sont perçues comme des produits différents (62).

(61) Encaoua (1988).

(62) J. Tirole (1989).

Dans le cas de la différenciation verticale pure, on s'achemine vers une industrie segmentée, où les firmes créent des produits légèrement différenciés (c'est-à-dire une gamme de produits). Ainsi une firme, qui ne peut pas présenter cette gamme de production, ne peut pas subsister dans le marché (63).

Cela se comprend aisément pour les firmes opérant notamment dans les marchés de produits. Une firme qui assure la distribution par exemple du fret, est préférée par le consommateur, à une autre n'assurant que la traction.

Cependant, le chargeur ne peut pas vérifier ex ante la qualité du transport offert. Dans ce cas, une garantie peut être fournie de la part du producteur au bénéfice du chargeur. Le producteur a-t-il alors intérêt à donner une garantie complète ?

Il a été démontré (64) que s'il est possible d'évaluer ex post la performance du producteur, et si ce dernier a l'entière responsabilité des variations de performance, il doit donner une garantie parfaite.

En effet, comme on le comprend intuitivement, une bonne garantie est synonyme d'une qualité élevée et une mauvaise garantie représente une mauvaise qualité du produit transport. Ainsi, le producteur doit offrir une forte garantie afin de fixer un prix récompensant un transport de qualité élevée. La garantie peut donc servir à indiquer la qualité du transport ex ante.

Cette notion de garantie, est extrêmement importante pour les marchés de transport (notamment dans les marchés de produits), puisque c'est en réalité la seule façon pour le chargeur de s'informer en outre sur la performance du transport. Elle constitue donc un élément important de stratégie d'un transporteur, destiné à capter la demande et on rencontre son usage de plus en plus fréquemment dans les entreprises appartenant aux marchés de produits.

(63) Encaoua (1988).

(64) J. Tirole (1989), p. 106.

Cette utilisation de la garantie dans un marché avec différenciation verticale des produits, est liée au problème plus général de l'information.

Le problème de l'information sur les produits rejoint celui des biens, dont les caractéristiques ne peuvent être complètement connues qu'après leur consommation (65).

C'est en effet le cas des produits transports.

En dehors de l'emploi de la garantie qui joue un rôle important dans le choix du consommateur, sensible à la qualité du produit transport, on peut aussi distinguer deux situations (66) :

- 1°) la situation où le consommateur achète pour la première fois ;
- 2°) le cas d'achats répétés de la part du même consommateur.

Dans la première situation, si d'autres consommateurs existent qui connaissent la qualité du produit offert par la firme en place, ils exercent une externalité positive sur les consommateurs non informés. Il a été démontré (67) que dans le cas d'un monopole en place, ce dernier offre des prix élevés pour une qualité élevée, puisqu'il peut attirer les consommateurs informés. Dans ce cas, le prix élevé est perçu comme une qualité élevée par les consommateurs non informés, quand en même temps des consommateurs informés existent.

Dans la situation où un consommateur donné a déjà acheté des produits à une entreprise - dans le cas du transport - il n'est pas évident que le prochain achat aura la même qualité, même si l'incertitude sur la qualité du produit est moins importante que lors du premier achat.

(65) Nelson (1970) cité dans J. Tirole (1989). Voir le cas de « search goods », p. 106.

(66) J. Tirole (1989), pp. 110-112.

(67) J. Tirole (1989). Voir le problème général de « moral hazard », p. 107.

Dans la situation avec des achats répétés, ce qui va se passer dépend de la comparaison entre deux effets (68) :

D'une part, la firme offrant une qualité élevée, provoque plus d'achats répétés ; ainsi en captant les consommateurs elle rapporte dans le futur plus de revenus que la firme offrant une qualité basse, sur une certaine durée.

Mais d'autre part, la firme offrant une qualité basse, pour un prix donné, a des profits supérieurs à la firme offrant une qualité élevée, à cause de son faible coût de production.

Ainsi, du point de vue statique, un producteur de qualité basse incite plus à capter les consommateurs. Dans ce cas, le producteur de qualité élevée peut sacrifier le profit courant, en proposant un prix bas, pour montrer la qualité.

Ainsi, en conclusion, un prix bas ou un prix élevé reflète une qualité élevée selon les circonstances.

Des prix bas correspondent à l'existence d'achats répétés et des prix élevés correspondent à des consommateurs informés.

Pour qu'une firme choisisse donc bien son prix, la nature de la demande doit être bien connue par elle.

L'emploi des concepts théoriques relatifs à la différenciation des produits demande aussi une bonne connaissance de la demande que les firmes de transport affrontent.

(68) Nelson (1974), Schmalensee (1978), J. Tirole (1989).

Néanmoins, même si ces développements enrichissent la façon dont les questions relatives au choix des produits par une firme sont abordées, ils présentent aussi certaines limites. Celles-ci sont liées d'une part à la difficulté de la définition du choix optimal des firmes et d'autre part à l'évaluation du choix optimal des firmes du point de vue social (69).

Toutefois ce domaine de recherche théorique se trouve en pleine expansion et les développements futurs pourraient éclairer de façon plus réaliste le comportement des firmes face à leurs rivales et face à la demande.

(69) J. Tirole (1989), pp. 104-105 et 295.

2.7. DISCUSSION DE L'EXISTENCE D'UN EQUILIBRE SOUTENABLE DANS LES MARCHES DE TRANSPORT

L'existence d'une configuration soutenable de l'industrie, suppose, selon la théorie de la contestabilité, d'une part que la configuration est réalisable (c'est-à-dire l'offre égalise la demande et les firmes sont viables pour les prix qu'elles pratiquent) et d'autre part qu'il n'y a pas d'opportunité d'entrée rentable pour les entrants potentiels (ils considèrent les prix des firmes installées comme fixes) (70).

Les auteurs de la théorie mettent l'accent sur la soutenabilité et ses liens avec la tarification.

En particulier, ils montrent que quand un marché est parfaitement contestable, et quand des prix soutenables existent, la concurrence potentielle oblige les firmes à adopter des prix minimisant le coût de production (71).

Dans le cas de présence de deux firmes ou plus sur le marché, le prix soutenable est égal au coût marginal (Baumol et al. (1982)).

C'est pour cela que dans un marché parfaitement contestable, chaque firme opère en minimisant son coût de production et en exploitant au maximum les économies d'échelle et les économies d'envergure. Sinon, une nouvelle firme peut proposer un prix plus bas et prendre une partie de la demande.

Ainsi, ils montrent que sous la condition de la contestabilité parfaite, des marchés même oligopolistiques se comportent comme s'ils étaient en situation de concurrence parfaite (cf. 1.1.3. de la 2ème Partie).

(70) Baumol et al. (1982). Voir aussi 1.1. de la 2ème Partie.

(71) Sous certaines conditions, ces prix sont aussi des prix socialement optimaux. Baumol et al. (1982). Voir aussi 1.1.3. de la 2ème Partie.

En confrontant le concept de la configuration soutenable ainsi défini à la réalité des marchés de transport, on se heurte d'abord à la non-vérification de la contestabilité parfaite.

Cela est particulièrement vrai pour les marchés de produits, où notamment d'importantes barrières à l'entrée et à la sortie existent, comme on l'a déjà vu, amenant à des sous-marchés à tendance oligopolistique (cf. 2.5.).

Dans les marchés de routes par contre, les barrières à l'entrée et à la sortie sont moins importantes, même si la contestabilité parfaite ne peut pas interpréter avec un grand réalisme économique l'organisation de ces marchés (cf. 2.4.3.).

Ainsi, s'il paraît clair que la menace des entrants potentiels ne peut pas assurer des tarifs optimaux dans les marchés de produits, à cause de la présence de barrières à l'entrée, examinons si la condition de concurrence parfaite peut au moins se vérifier dans les marchés de routes, où les barrières à l'entrée sont moins importantes et où les entrées et les sorties sont fréquentes.

Dans ce cas, on voit que, malgré le fait que les rendements soient constants et que le nombre d'agents soit très élevé, la non-transparence en matière de prix, et le non-ajustement entre l'offre et la demande font que les conditions de la concurrence parfaite ne sont pas valables, même dans les marchés de routes.

En effet, la non-transparence des prix, fausse l'hypothèse de l'information parfaite entre tous les participants de l'échange. La non-présence d'un commissaire-priseur implique que les firmes elles-mêmes fixent les prix.

Enfin, étant donné la surcapacité de l'offre, phénomène général en transport routier (72), le prix d'équilibre walrasien ne peut pas exister. Cette surcapacité structurelle de l'offre est due au caractère aléatoire de la demande ; ainsi, « la capacité de production permanente s'établit au niveau de la pointe du plus haut trafic instantané » (73).

(72) Savy (1986)

(73) Id.

Signalons que ce dernier point (surcapacité de l'offre), résulte plus d'une instabilité dynamique que statique, contrairement aux considérations de tarification qui, elles, relèvent d'instabilités statiques (74).

Les instabilités dynamiques en général, sont les plus importantes et les plus difficiles à « corriger », ainsi que les auteurs mêmes de la théorie de la contestabilité le reconnaissent (75).

Ces derniers avouent aussi, qu'à long terme, des barrières à l'entrée liées par exemple avec le savoir-faire des firmes installées s'accroissent, contribuant ainsi à la non-soutenabilité des marchés étudiés.

Propositions en matière d'intervention publique dans les marchés de routes

Si les instabilités dynamiques des marchés de transport sont inévitables, il faudra peut-être se demander si les instabilités statiques pourraient se corriger. Dans ce cas le contexte de la concurrence, notamment dans les marchés de routes, pourrait s'approcher du contexte décrit par la concurrence parfaite.

Notamment, des contributions institutionnelles tenant à améliorer la transparence en matière de prix pour les entreprises de transport effectuant la traction, en particulier les entreprises de transport de marchandises générales, peuvent favoriser l'avènement d'un contexte de concurrence plus sain.

Toutefois, le risque d'une concurrence destructrice peut exister dans ce genre de marchés. En effet, des firmes connaissant mal leur prix de revient, vendent à des prix bas et rivalisent ainsi d'autres firmes qui, elles, vendent à des tarifs conformes aux coûts.

Pour atténuer ce problème relatif aux marchés de routes, une tarification d'orientation peut être envisagée, ce qui permet aux tractionnaires de mieux calculer leurs prix réels.

(74) Quinet E. (1990).

(75) Baumol et al. (1982).

2.8. ETUDE DE L'EQUILIBRE A TRAVERS LES MODELES DE LA CONCURRENCE IMPARFAITE

Si l'analyse de la configuration soutenable a un sens pour les marchés de routes, à cause de la proximité du contexte de la concurrence dans ces marchés avec celui de la concurrence parfaite, dans les marchés de produits, la constitution de l'équilibre est beaucoup plus complexe.

En effet, dans les marchés avec différenciation des produits, les consommateurs ne choisissent pas les produits uniquement selon leur prix. Ainsi, la différenciation des produits relaxe le contexte de la concurrence par les prix, qui suppose d'ailleurs que les biens sont homogènes (76).

D'après ce qui précède (cf. 2.5.), des barrières à l'entrée issues de la stratégie des firmes et résultant de la différenciation de la production existent dans les marchés de produits.

Dans ce cas, on rejoint les critiques théoriques à l'encontre de la théorie de la contestabilité, qui suggèrent que la concurrence par les prix est précédée d'une concurrence en termes de choix des produits et c'est l'équilibre de ce jeu séquentiel qui détermine la structure du marché et son évolution (77).

En effet, cela semble vrai pour les entreprises effectuant du transport de marchandises spécialisées et celui de messagerie, puisqu'elles choisissent d'abord la niche préférentielle dans l'espace de production et/ou la « qualité » du produit et finalement le prix (78).

Dans le transport de messagerie, une nouvelle firme doit disposer d'un réseau important et d'une organisation suffisante pour assurer au moins la même qualité de service que les firmes déjà installées.

(77) J. Tirole (1989).

(78) Encaoua (1988).

(79) FNTR.

La décision de l'entrée dépend moins de la capacité pour les entreprises effectuant le transport de marchandises spécialisées puisqu'une entrée progressive peut être envisagée. Par contre, la concurrence en termes de qualité semble être importante dès le début de l'activité (79).

Ainsi, ces situations représentent un contexte de la concurrence complexe et les recherches déjà effectuées ne permettent pas encore d'établir et de caractériser un équilibre reflétant bien la réalité. En effet, des analyses portent, soit sur la différenciation verticale, soit sur la différenciation horizontale de la production et sur des situations avec un très petit nombre de firmes.

Les choses se compliquent encore, si on considère que l'information incomplète ou imparfaite entre les agents est présente (80), et les modèles théoriques développés (81) introduisant le facteur de l'information incomplète ou de l'information imparfaite dans lequel évolue l'ensemble des acteurs, sont particulièrement intéressantes (82).

Ainsi, en conclusion, dans des marchés avec différenciation des produits, à tous les facteurs de non-stabilité de l'équilibre (qui existent non seulement pour les marchés de routes, mais aussi pour tous les marchés de transport) s'ajoute aussi la pression successive des stratégies des firmes, qui tend à la formation des asymétries complémentaires.

Propositions en matière d'intervention publique pour les marchés de produits

La présence de barrières à l'entrée et à la sortie dans les marchés de produits, tend à constituer des sous-marchés à tendance oligopolistique.

(79) FNTR.

(80) L'information imparfaite est présente quand un joueur ne sait pas ce que les autres joueurs ont fait auparavant. L'information incomplète se présente quand un joueur ne connaît pas les caractéristiques de ses rivaux. J. Tirole (1989).

(81) Voir J. Tirole (1989) pour ces développements.

(82) Benzoni (1988).

Les interactions entre les acteurs, en matière de stratégie, sont une preuve des tendances oligopolistiques.

Dans ce cas, il se pose donc la question de savoir, si les firmes en place fixent la tarification optimale, c'est-à-dire s'il n'y a pas d'abus oligopolistiques en matière de tarification.

Si l'application de la théorie économique ne peut pas garantir dans ces cas, l'absence d'abus oligopolistiques, il faudra alors voir si un contexte de réglementation est envisageable.

Il a été argumenté (83), que des contraintes concernant le développement d'activités telles que le transport de messagerie, où les asymétries entre les firmes existantes et potentielles sont le plus importantes, peuvent mettre en cause complètement l'organisation de ce type de transport, demandant une organisation complexe et des gains de productivité importants.

Néanmoins, des mesures contribuant à une augmentation de la transparence des prix, pourraient éventuellement faciliter le contrôle des abus oligopolistiques éventuels.

(83) Violland (1985).

CONCLUSION

Les conditions de la contestabilité ne sont donc pas vérifiées dans les différents marchés de transport public routier de marchandises.

En effet, des asymétries entre les firmes en place et les entrants potentiels existent, provenant de la technicité de l'offre ou/et d'une stratégie de différenciation de la production. Cette stratégie des firmes a comme but de saisir une clientèle sensible au produit spécifique ou à la qualité du produit offert.

Dans ce cas, l'entrée d'une nouvelle firme, ne peut pas s'effectuer qu'avec des moyens financiers, mais exige aussi une connaissance de l'activité et de la demande.

Ce type de barrières à l'entrée n'est pas prévu par la théorie de la contestabilité, qui considère que seuls les coûts d'entrée plus élevés, subis par une nouvelle firme, par rapport à ceux subis par une firme installée, peuvent constituer une barrière à l'entrée.

Des barrières à la sortie peuvent aussi résulter des interactions stratégiques entre les firmes. Ainsi, l'interaction stratégique entre les différentes activités d'une firme peut en effet empêcher celle-ci d'abandonner l'une de ces activités, même si elle n'est pas rentable.

Soulignons aussi qu'une certaine idéalisation existe dans la théorie entre les coûts fixes et les coûts perdus. En particulier, il est supposé que les coûts fixes qui peuvent être récupérés après cessation de l'activité, ne constituent pas une barrière à l'entrée. Cependant, il est difficile de croire que le capital initial, relatif aux véhicules, aux installations, à l'informatique etc., peut être récupéré en entier, après cessation de l'activité de la firme.

Les barrières à l'entrée et à la sortie sont plus importantes pour les entreprises opérant dans des marchés de produits, marchés où la traction n'est qu'une partie du produit offert. Les entreprises de transport de marchandises spécialisées et celles de messagerie tendent à appartenir à cette catégorie de marchés.

Ainsi, des sous-marchés relativement clos, à tendance oligopolistique tendent à se former dans cette catégorie de marchés, accentués par le caractère technique de l'offre, le savoir-faire et les coûts initiaux qu'ils exigent.

Dans ces marchés, l'entrée «hit-and-run» ne peut pas être envisagée. Une nouvelle firme ne peut saisir une partie de la demande, uniquement en proposant un prix plus bas, sauf si elle propose une qualité et une organisation au moins égale à celles offertes par les firmes installées.

Dans les marchés de routes, marchés où le produit offert est la traction, à part les autorisations réglementaires, (dont l'importance s'atténue), des stratégies de différenciation de la production tendent aussi à se former. Elles consistent notamment en la spécialisation dans une ligne spécifique ou dans une activité comme le transport de volumineux.

Les firmes arrivent ainsi à créer des niches, où elles se sentent protégées de la concurrence accrue.

Dans ces marchés l'entrée «hit-and-run», ne peut pas vérifier les conditions décrites par la théorie. En effet, même si un grand nombre d'entrées (et de sorties) s'effectue, il est difficile de supposer que la rigidité des prix de la part des firmes installées, puisse subsister un an (au minimum), c'est-à-dire le temps que la nouvelle firme sorte du marché.

Il n'est même pas exclu que la nouvelle firme puisse remplacer la firme installée à plus long terme.

En effet, pour les entreprises de transport de marchandises générales opérant dans les marchés de routes, la possibilité d'une concurrence destructrice est à craindre. Dans ce cas, des firmes, connaissant mal leur prix de revient, et ayant des tarifs au-dessous de leur coût, rivalisent des firmes qui pratiquent des tarifs plus conformes à leurs coûts.

Pour éviter ce problème, des tarifs de référence peuvent être envisagés pour les tractionnaires.

Ainsi, la concurrence parfaite ne peut pas se généraliser aux marchés de transport.

Des facteurs tels que la non-transparence des prix et la surcapacité de l'offre contribuent aussi à la non-constitution de l'équilibre walrasien.

Les développements récents en économie industrielle mettant l'accent sur la concurrence imparfaite, résultant de diverses asymétries entre les firmes pourront éclairer de façon plus réaliste le contexte de la concurrence dans les marchés du fret étudiés.

Toutefois, ce résultat négatif né de la confrontation de la théorie de la contestabilité et de la réalité des marchés du fret, aboutit à restreindre le champ d'application de cette théorie et affaiblit les hypothèses qui y sont proposées.

CONCLUSION DE LA 2ème PARTIE

La vérification de la contestabilité dans les industries de transport, exige la vérification des hypothèses implicites de sa définition.

Dans ce but, l'évaluation des barrières à l'entrée et à la sortie ainsi que la rigidité des prix de la part des firmes installées pendant le processus d'entrée « raid-éclair » sont indispensables.

Une lecture critique des applications de la théorie aux transports aérien et maritime, le critère d'évaluation étant la bonne vérification des hypothèses de la contestabilité, soulève essentiellement les problèmes suivants :

- i) La théorie de la contestabilité ne prévoit pas de situation intermédiaire de validité de la théorie, dans laquelle certaines caractéristiques du marché contestable ne seraient pas respectées.

Or, dans l'étude de la contestabilité faite pour l'industrie du transport aérien, on estime que les marchés ont un caractère contestable parce-que les tendances de contestabilité sont jugées prépondérantes, et cela en dépit de l'existence de certaines barrières à l'entrée (accès limité aux aéroports, possession de réseaux en étoile etc.), et de la non-satisfaction de l'hypothèse de rigidité des prix de la part des firmes installées (les compagnies aériennes peuvent en effet répondre quasi instantanément à un prix inférieur proposé par une compagnie rivale).

- ii) Les analyses effectuées portent sur la seule considération des marchés de routes.

Cette spécification des marchés limite la production du transport à la dimension géographique du produit offert et ignore complètement le critère de substituabilité des produits pour définir les marchés. Elle considère ainsi comme homogènes tous les marchés de transport, puisque seul le transport d'un point à un autre les définit.

Toutefois, il y a des trajets qui ne font qu'une partie de l'opération proposée par une firme, soit puisqu'il s'agit des arrêts intermédiaires, soit parce-qu'il s'agit des trajets réguliers/ou pas.

Une considération restreinte des marchés de transport peut amener à des conclusions erronées sur le caractère contestable ou pas de l'industrie étudiée, comme les développements récents portant sur la non-contestabilité du transport aérien en témoignent. Ainsi, seule une spécification correcte des marchés permet d'évaluer de façon rigoureuse la validité des hypothèses de la contestabilité.

Dans notre analyse, portant sur l'évaluation de la contestabilité dans l'industrie du fret public, deux sortes de marché sont considérés :

- i) Les marchés de routes, marchés où le produit offert par les firmes est la traction.
- ii) Les marchés de produits, où la traction n'est qu'une partie du produit transport offert. La production dans ce cas est constituée d'un ensemble de caractéristiques, contenues dans le produit, telles que : la qualité spécifique du transport, la distribution des marchandises transportées, la possession d'un réseau, assurant l'envoi à divers points ainsi que le groupage/dégroupage, etc.

En s'appuyant sur les données qualitatives issues de notre Enquête, et sur des entretiens avec les professionnels du secteur, on peut affirmer que les entreprises effectuant le transport de marchandises générales tendent à appartenir dans la première catégorie des marchés et les entreprises effectuant le transport de marchandises spécialisées et celles de messagerie tendent à opérer dans la seconde catégorie de marchés.

L'évaluation de la contestabilité, suggère la non-applicabilité de la théorie de la contestabilité pour les marchés étudiés.

Notre analyse aboutit aux conclusions suivantes :

- a) Les entrants potentiels ne sont pas tous symétriquement placés par rapport à toutes les firmes installées. En effet, les artisans ou les firmes n'ayant aucune expérience de l'activité de transport et les entreprises provenant d'une autre activité de transport routier, n'ont pas les mêmes chances de subsister de façon durable dans le marché. La théorie, ne permettant pas cette distinction, peut difficilement représenter la réalité.

- b) Les entrants potentiels peuvent difficilement anticiper les prix pratiqués par les firmes installées. Or, la théorie suppose qu'ils peuvent le faire.
- c) Le processus d'entrée dans les marchés étudiés ne peut pas suivre les conditions d'entrée «hit-and-run», c'est-à-dire d'entrée et de sortie rapides, énoncées par la théorie.

En effet, même si une certaine rigidité des prix existe, en raison de la non-transparence des prix, il est difficile de supposer que cette rigidité dure un an (au minimum) c'est-à-dire le temps que la nouvelle firme sorte du marché.

- d) Une certaine idéalisation existe dans la notion des coûts perdus supposée par la théorie. En effet, les coûts fixes ne peuvent pas être récupérés en entier après cessation de l'activité de la firme. Or, la théorie suppose que la possibilité de vendre les véhicules dans les marchés d'occasion, témoigne de l'absence de coûts perdus.
- e) Des asymétries entre les firmes en place et les entrants existent, notamment dans les marchés de produits.

Les autorisations d'exploitation en zone longue constituent d'abord une barrière à l'entrée, puisqu'elles défavorisent les nouvelles firmes, ne disposant pas de ces autorisations. La relaxation progressive de cette contrainte, atténuée toutefois cette asymétrie.

Des avantages de coûts absolus relatifs au savoir-faire, et de coûts initiaux (en partie irréversibles) dus à la disposition des installations fixes, contribuent à défavoriser les entrants potentiels.

De plus, des barrières à l'entrée résultent de la différenciation des produits des firmes installées.

Elles portent sur :

- La possession des réseaux en étoile.
- L'utilisation de la logistique et celle de l'informatique qu'elle implique.
- L'offre d'un produit complet, assurant toutes les étapes du chargeur au consommateur.
- La spécialisation sur une ligne spécifique ou une activité rentable, créant ainsi une niche protégée par la concurrence.

Ces barrières à l'entrée ne sont pas mises en place uniformément par toutes les firmes de l'industrie. Les entreprises de transport de marchandises générales cherchent à créer des niches en s'adressant à une clientèle ayant des besoins spécifiques, comme par exemple le transport de volumineux ou le transport sur une ligne internationale avec partenaires à l'étranger.

Les entreprises de transport de marchandises spécialisées cherchent à offrir un produit de qualité élevée, ou perçu comme tel (par les chargeurs). L'offre d'un produit complet par exemple est perçue comme l'offre d'un produit de qualité supérieure.

Enfin les entreprises de messagerie développent la différenciation des produits en même temps que la sophistication de la technologie mise en oeuvre.

Ces caractéristiques de la production, ne peuvent pas être appropriées immédiatement par l'entrant, même s'il dispose de moyens financiers pour leur mise en place. Elles demandent également des capacités d'organisation et une connaissance de la demande ; c'est pour cela qu'elles sont considérées comme résultantes de la stratégie des firmes.

- f) La stratégie des firmes peut aussi créer des barrières à la sortie. En effet, l'interaction stratégique entre les différentes activités d'une firme peut empêcher celle-ci d'abandonner l'une de ces activités, même si elle n'est pas rentable.

Ce type de barrières à l'entrée (et à la sortie) n'est pas prévu par la théorie de la contestabilité. Elle considère que seuls les coûts d'entrée plus élevés, subis par l'entrant potentiel par rapport à ceux subis par les firmes installées, constituent une barrière à l'entrée. Elle se limite donc aux coûts fixes (irréversibles) issus de l'offre, alors que des coûts fixes peuvent aussi résulter de la stratégie des firmes. Dans ce cas, la demande est intégrée à l'analyse, mais avec incertitude, reflétant la façon dont elle est perçue par le transporteur.

Ce point fut aussi critiqué dans des travaux théoriques et comme l'analyse précédente le suggère, il est valable pour les marchés de fret étudiés. Ces travaux mettent l'accent sur la différenciation des produits, et en général sur les asymétries entre les firmes, contribuant à la formation des oligopoles.

Ces travaux pourront donc interpréter avec plus de réalisme le contexte de la concurrence, notamment dans les marchés de produits.

Dans ce cas, la concurrence par les prix est précédée d'une concurrence en terme de qualité et de choix des produits, et c'est l'équilibre de ce jeu séquentiel qui détermine la structure du marché et son évolution.

On s'éloigne donc considérablement du contexte de la concurrence parfaite, prévue par la théorie de la contestabilité.

Cela est particulièrement vrai pour les firmes opérant dans les marchés de produits, où les asymétries entre les firmes sont le plus considérables.

Cependant, même dans les marchés de routes, qui sont plus proches de la contestabilité, les conditions de la concurrence parfaite ne sont pas valides.

En effet, la non-transparence en matière de prix, et la surcapacité de l'offre contribuent à la non-existence du prix d'équilibre walrasien.

Des conditions de concurrence destructrice peuvent même paraître dans ces marchés, résultant de l'entrée des firmes qui maîtrisent mal leur prix de revient. Dans ces cas, des firmes peuvent éventuellement rivaliser avec d'autres, qui opèrent de façon plus optimale (tarifs conformes aux coûts).

C'est pour cela que l'indication des tarifs de référence pourra assainir cette situation.

Enfin, un contexte de réglementation sur les marchés de produits, portant sur le contrôle des capacités et des trajets ne semble pas pertinent vu la complexité d'organisation des firmes appartenant à ces marchés. En effet, les exigences de productivité élevée et d'exploitation de toutes les économies possibles sont les caractéristiques de ce type de transport.

CONCLUSION GENERALE

A. LA CONTRIBUTION METHODOLOGIQUE DE LA RECHERCHE

L'application d'une théorie économique à un cas concret nécessite en premier lieu que les concepts de la théorie soient précisément définis dans le contexte de cette application.

La théorie de la contestabilité s'articule autour de deux concepts fondamentaux : le produit et le marché.

L'application de la théorie de la contestabilité à l'industrie de transport routier de marchandises passe donc par une définition correcte du produit transport et des différents marchés de cette industrie.

La définition du produit transport joue un rôle déterminant dans l'analyse des coûts faite par estimation de fonctions de coût multiproduits. Le produit doit pouvoir être introduit comme variable explicative dans la fonction de coût, et aussi représenter de façon réaliste la diversité de production de l'industrie du fret routier.

La définition du marché conditionne la validité de la reconnaissance ou de la non-reconnaissance du caractère contestable d'une industrie. Ainsi, l'évaluation des barrières à l'entrée et à la sortie requiert la délimitation des marchés dans lesquels sont situées les firmes existantes et où veulent entrer les nouvelles firmes.

D'une façon générale, la définition du marché est un point très important dans les analyses empiriques en économie industrielle, comme en témoignent les débats entre économistes et praticiens sur la politique anti-trust.

Les définitions du produit et du marché que nous avons retenues ne proviennent pas de l'application de critères théoriques, issus de la théorie de la contestabilité. Celle-ci ne fournit d'ailleurs pas de tels critères.

Les critères que nous avons fixés sont issus :

- en ce qui concerne le produit, de l'évolution conceptuelle du produit transport qui s'est manifestée dans les fonctions de coût employées dans les analyses empiriques ;
- en ce qui concerne le marché, de l'analyse critique des applications concrètes de la contestabilité en transports.

- I) La définition du produit transport doit tenir compte de l'aspect multiproduit de l'industrie de transport routier de marchandises. Pour cela, deux approches ont été retenues dans les études économiques qui spécifient des fonctions de coût.

La première, consiste à désagréger la production, selon des caractéristiques technologiques propres au processus productif. La seconde, à diviser la production dans l'espace, en paires Origine-Destination.

Ce second courant est plus proche de la définition microéconomique du produit transport. Une telle définition permet par ailleurs, de bien saisir les économies (ou déséconomies) dues à une meilleure organisation du transport dans l'espace.

La spécification du produit transport selon les caractéristiques technologiques de la production (cf. les attributs qualitatifs), telles que la longueur du trajet, la charge moyenne de la cargaison, le coefficient de parcours en charge, le mixage transport par lots - transport par charges entières, etc., fournit des informations abondantes sur le processus productif. En introduisant différents attributs qualitatifs dans la fonction de coût, on peut voir comment les coûts sont influencés par telle ou telle caractéristique de la production.

La description de la production selon ses caractéristiques technologiques n'empêche pas de mesurer des économies d'envergure, même si cela n'a pas été fait dans la plupart des études utilisant une fonction de coût hédonique (par exemple économies d'envergure dues à une production simultanée par une firme, de transport par lots et de transport à charges entières).

Ces deux approches sont intéressantes et complémentaires, puisque les deux dimensions - spatiale et « qualitative » - sont inhérentes au produit. L'idéal serait de les combiner mais la complexité du calcul rend une telle tentative non-opérationnelle.

Dans le cas du transport routier de marchandises, il existe une infinité de paires Origine-Destination. Une définition du transport par les flux transportés entre divers points est plus appropriée en général pour les industries ayant des infrastructures fixes et limitées (par exemple celle du transport ferroviaire).

Aussi, avons-nous choisi de spécifier le produit selon les caractéristiques technologiques de la production dans les fonctions de coût que nous avons estimées pour l'industrie du fret public routier. Cette spécification tient compte des données statistiques disponibles et des réponses au questionnaire données par les entreprises.

Dans notre démarche, pour tenir compte d'importantes différences de technologie et de leur influence sur les coûts, nous procédons d'abord à une segmentation de l'industrie du fret public routier, avant d'appliquer des fonctions de coût « hédoniques » (c'est-à-dire des fonctions dans lesquelles la mesure agrégée du produit est complétée par l'introduction d'attributs qualitatifs) à chacun des deux segments.

Nous divisons donc l'industrie du fret public routier en deux segments, dont les entreprises ont des caractéristiques technologiques proches. Dans le premier segment, on trouve des entreprises utilisant des véhicules banalisés, faisant du transport de marchandises générales, effectuant du transport par lots. Dans le second segment sont regroupées des entreprises opérant avec des véhicules spécialisés (frigorifique et/ou citerne), transportant des marchandises spécialisées et effectuant du transport par charges entières. C'est l'activité principale de l'entreprise qui décide de son appartenance à l'un ou l'autre segment.

Cette segmentation permet d'établir deux échantillons dans lesquels les firmes ont accès à la même technologie, conformément à l'hypothèse de modélisation des coûts. Elle permet aussi de tester si la structure des coûts est la même dans les deux segments considérés - le transport de marchandises générales et le transport de marchandises spécialisées - ce que l'on admet intuitivement en général.

Ensuite, pour chacun des deux segments, on introduit dans la fonction de coût des attributs qualitatifs tels que la longueur du trajet, le coefficient de parcours en charge et le mixage de la production du transport pour une firme utilisant des véhicules de technologies différentes. Ces fonctions de coût hédoniques permettent d'élargir l'expression agrégée du produit mesuré par sa quantité physique (les véhicules-kilomètres) par l'introduction d'attributs qualitatifs.

L'avantage d'une fonction de coût hédonique sur une fonction de coût monoproduit est clair. Il est intéressant cependant de la comparer à une fonction de coût multiproduit.

Du point de vue théorique, une fonction de coût multiproduit $C(y_1, \dots, y_n)$ peut être reconstituée à partir d'une fonction de coût hédonique $C(y, Z_1, \dots, Z_K)$ avec un nombre suffisant de Z_i (où (Y_1, \dots, Y_n) est le vecteur des produits, Y : le produit agrégé et les Z_i ($i = 1, \dots, K$) les paramètres du processus de production (ou attributs qualitatifs)).

Comme nos données statistiques ne permettent l'emploi que d'un nombre limité d'attributs qualitatifs, la fonction hédonique que nous estimons, correspond à une approche intermédiaire entre une fonction de coût monoproduit et une fonction de coût multiproduit. Nous manquons notamment de renseignements suffisants sur la diversité de la production effectuée par chaque firme, qui permettraient d'estimer avec davantage de précision les économies d'envergure. Dans notre approche en effet, seule la variable correspondant au mixage de la production, pour une firme utilisant des véhicules de technologies différentes, permet d'estimer les (éventuelles) économies dues à la production jointe du transport.

- II) La vérification des hypothèses de la contestabilité fait le second volet de l'application de la contestabilité à l'industrie du fret. Les conditions d'application sont l'absence de barrières à l'entrée et à la sortie, et la rigidité des prix affichés par les firmes installées durant le processus d'entrée-sortie rapide (« hit-and-run entry ») d'un entrant.

L'examen critique des études portant sur les industries de transports publiées dans la littérature économique révèle que l'étape préalable à la vérification des conditions du marché contestable est la définition des marchés.

Dans les études existantes, les marchés considérés dans les industries de transport sont seulement les différents marchés de paires Origine-Destination. La notion de marché se restreint donc à la dimension géographique du produit.

Or, cette spécification des marchés ignore le critère théorique de distinction des marchés, portant sur la substituabilité des produits. On considère en effet que tous les marchés de routes sont homogènes, puisque seul le transport d'un point à un autre les définit.

Cependant, dans le transport aérien par exemple, il y a des marchés « city-pair » pour lesquels le transport d'un point à un autre n'est qu'une partie du produit offert, soit parce-qu'il s'agit d'arrêts intermédiaires dans des trajets plus longs, soit parce-qu'il s'agit d'une ligne avec des vols fréquents (réguliers) ou pas.

Il est donc restrictif de ne considérer que les marchés de routes dans les industries de transport parce-qu'alors on n'obtient pas une bonne représentation de la diversité de la production et aussi parce-que l'on peut aboutir à des conclusions erronées concernant le caractère contestable de l'industrie étudiée.

En effet, il est relativement naturel par exemple d'avancer que l'entrée-sortie d'un marché de routes à un autre, s'effectue facilement. Or, la symétrie des firmes (potentielles et existantes) peut être considérablement altérée par la différenciation des produits qui existe en réalité dans les industries de transports.

Des études récentes portant sur le transport aérien tendent d'ailleurs à confirmer cet argument, suggérant le caractère non-contestable de cette industrie.

Ainsi, dans notre vérification des conditions de la contestabilité pour l'industrie du fret, nous avons distingué deux sortes de marchés : i) les marchés de routes, où le produit offert est la traction ; ii) les marchés de produits, où la traction n'est qu'une partie du produit offert.

Il ressort en effet des entretiens avec des responsables d'entreprises et avec des représentants d'organisations professionnelles que ces deux types de marchés existent dans l'industrie du fret. Il y a d'une part des entreprises qui effectuent principalement du transport de marchandises générales et qui offrent une simple traction, c'est-à-dire le déplacement de marchandises d'un point à un autre. Mais il y a aussi des entreprises offrant un produit dont la traction n'est qu'un élément, et contenant aussi des paramètres de qualité relatifs aux horaires, à la température, ou tels que la distribution des marchandises transportées, la possession d'un réseau permettant d'assurer l'envoi de marchandises en divers points, le ramassage à un pôle avec groupage/dégroupage, etc. Dans cette catégorie de marchés opèrent souvent des entreprises de transport de marchandises spécialisées et de transport de messagerie.

Cette distinction des marchés répond au critère de substituabilité des produits. Les produits offerts sont en effet non-substituables, et les producteurs ne peuvent avoir les mêmes caractéristiques de taille et d'organisation. Ils s'adressent d'autre part à des clientèles n'ayant pas les mêmes exigences.

En ce qui concerne la demande, nous en saisissons dans notre analyse, les exigences de façon indirecte par le biais de la stratégie des entreprises de transports face à la demande et face à leurs rivales. Nous ne procédons donc pas à une véritable analyse de la demande, parallèlement à l'analyse de l'offre, mais nous nous interrogeons sur la façon dont la demande est perçue par les entreprises de transport.

Cette définition des marchés, élargit donc les spécifications précédentes considérant seuls les marchés de routes et donne une image plus fidèle de l'industrie du fret, permettant de procéder à une évaluation plus exacte du caractère contestable ou non de l'industrie.

Notons que cette distinction a pour but de vérifier les conditions des marchés contestables plutôt que d'établir une classification de tous les marchés existants dans l'industrie du fret.

Ainsi, à l'intérieur des deux types de marchés distingués, des sous-marchés existent, se différenciant entre eux par l'offre des produits non-substituables. Par exemple, une firme faisant le transport de messagerie et une firme faisant le transport frigorifique offrent des produits non-substituables et sont pourtant rassemblées dans les marchés de produits.

Il serait de toute façon arbitraire d'aller trop loin dans la séparation des marchés en admettant que l'offre d'un produit spécifique correspondant à une clientèle spécifique constitue un marché séparé. En effet, on ne peut pas réduire la notion de marché au cas d'un produit parfaitement homogène, puisqu'alors une firme participerait à une multitude de marchés, si elle offrait des produits légèrement différenciés.

Ainsi, étant donné l'objectif de notre analyse, - ce qui reste un critère essentiel pour toute définition des marchés -, les deux catégories de marchés que nous considérons donnent une image réaliste de l'industrie du fret public routier.

B. LES RESULTATS

Afin de mieux comprendre la pertinence économique de nos résultats, mais aussi leurs limites, nous devons commencer par examiner les caractéristiques des échantillons d'entreprises à partir desquels nous avons fait nos estimations.

Nous disposons d'abord de données quantitatives, exploitées dans l'estimation de la fonction de coût, qui sont issues des questionnaires de l'Enquête de la DTT. Cet échantillon est constitué de 127 entreprises qui font le transport public routier de marchandises en zone longue, en utilisant essentiellement des véhicules de fort tonnage (plus de 21 tonnes de PTAC). Leur activité principale est le transport de marchandises générales. Seule une minorité (20 % environ) effectue uniquement le transport de marchandises spécialisées. Leur activité d'affréteur reste limitée et secondaire et leur taille est petite ou moyenne. Enfin, les entreprises disposant de moins de 3 salariés ainsi que les grandes entreprises ne sont pas représentées dans l'échantillon.

Après une première exploitation de ces données statistiques pour l'estimation de nos fonctions de coût, nous avons lancé une enquête spécifique qui a pour but de mieux saisir la diversité de la production dans l'industrie du fret public. Un échantillon de 35 entreprises a été constitué, parmi lesquelles 17 ont comme activité principale le transport de marchandises générales et 18 le transport de marchandises spécialisées.

Les firmes de cet échantillon font preuve d'une certaine spécialisation technologique sur leur activité principale, ce qui apparaît dans le type de véhicules dont elles disposent.

Leur activité d'affréteur est secondaire.

Comme dans l'échantillon de la DTT, elles font toutes du transport en zone longue avec essentiellement des véhicules de fort tonnage. Elles sont de taille moyenne ou importante (leur taille est plus importante en moyenne que celle des entreprises de l'échantillon de la DTT). Mais les très grandes entreprises de transport sont exclues de l'analyse.

Certaines entreprises (mais non toutes) de cet échantillon appartiennent aussi à l'échantillon de la DTT. En fait, le choix de l'échantillon de notre Enquête a été effectué en collaboration avec la Fédération Nationale des Transporteurs Routiers, dont toutes les entreprises que nous avons contactées sont membres.

Notre Enquête fournit à la fois des données quantitatives et des données qualitatives. Ces dernières sont utilisées pour la partie concernant la vérification des conditions des marchés contestables. Ces informations, qui sont plus courantes dans le domaine des transports, ont été comparées et évaluées par rapport à des entretiens avec des professionnels du secteur et à des études sur le transport routier de marchandises.

Signalons avant de présenter les résultats que le nombre limité d'entreprises dans notre échantillon oblige à une certaine prudence dans la généralisation des résultats.

I) Les résultats de l'analyse des coûts

Les données recueillies servent d'abord à estimer des fonctions de coût de type log-linéaire, pour année de référence.

Les résultats économétriques de l'étude des coûts suggèrent les conclusions suivantes :

- a) En ce qui concerne les économies d'échelle nous trouvons des rendements d'échelle pratiquement constants dans l'industrie du fret public. En particulier, le résultat obtenu avec l'échantillon de la DTT incluant 127 observations portant sur l'année 1986 est le suivant :

La courbe de coût moyen tracée avec en abscisse les véhicules-kilomètres décroît jusqu'à un volume de production égal à 4 200 000 véhicules-kilomètres et demeure ensuite pratiquement constante (jusqu'à la production maximale de notre échantillon correspondant à 7 970 000 véhicules-kilomètres). La taille optimale correspond donc à environ 38 véhicules. (1) et l'entreprise de taille moyenne de l'échantillon se trouve dans la partie décroissante de la courbe du coût moyen (l'hypothèse des rendements constants est faiblement rejetée à la moyenne de l'échantillon).

Ce résultat ne permet pas de savoir si les économies d'échelle diffèrent selon que les entreprises ont une technologie de transport de marchandises générales ou de transport de marchandises spécialisées, selon la technologie du véhicule, la nature de la marchandise transportée ou selon que le transport se fait par lots ou à charges entières.

Cette comparaison est possible en revanche à partir des données recueillies par notre Enquête. Les ajustements économétriques effectués pour les deux segments (17 entreprises sur l'échantillon se situant dans le transport de marchandises générales et 18 dans le transport de marchandises spécialisées), pour l'année 1988, montrent que l'hypothèse des rendements constants ne peut être rejetée même au seuil de confiance de 50 %, ce pour tous les ajustements et pour les deux segments étudiés.

L'allure de la courbe du coût moyen n'est pas la même pour les deux segments. Elle a une forme de «L» pour le transport de marchandises spécialisées et est légèrement croissante pour le transport de marchandises générales. La taille optimale de l'entreprise (c'est-à-dire celle qui correspond au coût moyen minimum) est de 120 véhicules pour le transport de marchandises spécialisées.

Pour le transport de marchandises générales, il n'y a pas vraiment de taille optimale.

Ces résultats relatifs aux degrés d'économie d'échelle sont compatibles avec ceux obtenus avec l'échantillon de la DTT, si l'on tient compte des points suivants :

- i) Les entreprises de l'échantillon issu de notre propre Enquête sont de tailles plus importantes que celles de l'échantillon de la DTT ; ainsi elles se situent dans la partie de la courbe de coût moyen, où les rendements sont constants.

(1) Un véhicule effectuant du transport en zone longue est supposé effectuer environ 110 000 Kms par an (DTT).

- ii) L'échantillon de la DTT ne distingue pas entre les entreprises effectuant le transport de marchandises générales et celles effectuant le transport de marchandises spécialisées. De plus, c'est principalement la première catégorie qui s'y trouve représentée : cela explique donc la différence trouvée pour la taille optimale entre l'échantillon de la DTT et celui des véhicules spécialisés de notre Enquête.

Les résultats relatifs aux rendements d'échelle sont compatibles avec l'intuition économique et confirment le fait que les économies d'échelle ne sont pas importantes dans l'industrie de transport routier de marchandises. Ils suggèrent aussi qu'il n'y a pas de risque de monopole, puisque la minimisation du coût moyen s'effectue à un volume de production très nettement inférieur à celui globalement offert par l'industrie.

Il est intéressant aussi de signaler que même si les rendements sont constants dans les deux segments, il existe une taille optimale pour les entreprises de transport de marchandises générales. Cela peut s'expliquer si l'on tient compte des exigences d'organisation du transport frigorifique et du transport en citerne, beaucoup plus contraignantes que celles du transport de marchandises générales. Les différences de taille réellement observées entre entreprises opérant dans l'un ou l'autre segment confirment cette observation statistique.

- b) L'introduction des attributs qualitatifs dans la fonction de coût, tels qu'on a pu les saisir à travers notre propre Enquête, enrichissent significativement les renseignements concernant les effets de la technologie de la production sur les coûts.

Les résultats, issus de 35 observations au total, portant sur l'année 1988, sont les suivants :

- La longueur moyenne du trajet influence le coût. Ainsi, pour un volume de production constant (et les autres caractéristiques de la production constantes), le coût augmente (de 3,29 % et de 9,4 % pour le transport de marchandises générales et le transport de marchandises spécialisées respectivement), si la longueur du trajet augmente (de 10 %).

Les entreprises de notre échantillon peuvent donc diminuer leur coût en effectuant le même nombre de véhicules-kilomètres sur des parcours plus petits.

Ce résultat indique que les entreprises de notre échantillon ont déjà épuisé les éventuelles économies dues à la longueur du trajet. Cela s'explique par le fait qu'elles opèrent déjà en zone longue, avec des longueurs moyennes de trajet importantes (de 600 Kms et de 500 Kms en moyenne pour le transport de marchandises générales et le transport de marchandises spécialisées).

Notre résultat est compatible là aussi avec l'intuition économique et les constatations qu'on rencontre dans la littérature économique en transport.

- Le coefficient de parcours en charge n'est pas une variable explicative puissante des coûts. Ainsi, une augmentation du taux de kilomètres facturés sur le kilométrage total, ne fera pas varier le coût, toutes choses égales par ailleurs, pour les deux segments considérés.

D'après notre résultat un véhicule à moitié plein ou vide, coûte autant qu'un véhicule chargé à plein, pour les mêmes véhicules-kilomètres parcourus et les autres caractéristiques de la production constantes.

En effet, les facteurs qui influencent le plus les dépenses, tels que les salaires et le prix du carburant varient très peu, que le véhicule soit vide ou plein.

Ce résultat est compatible avec l'intuition économique et peut se généraliser pour l'industrie du fret.

- Les entreprises appartenant au segment du transport de marchandises spécialisées (dont l'activité principale est donc le transport de marchandises spécialisées), pourraient réaliser des économies dues à la production jointe du transport, si elles utilisaient des véhicules de technologie différente, c'est-à-dire davantage de véhicules de technologie banalisée, toutes choses égales par ailleurs.

Ce résultat obtenu après l'introduction du pourcentage des véhicules spécialisés, comme variable explicative des coûts, est particulièrement intéressant et suggère la possibilité de réalisation d'économies d'envergure pour la production simultanée de transport utilisant des technologies différentes.

Il est valable uniquement pour les entreprises de transport de marchandises spécialisées et non pour celui de marchandises générales. Dans ce dernier segment, le coefficient estimé de cette variable est non-significatif, probablement à cause de la petite variation de la variable dans notre échantillon.

Ainsi, malgré le nombre limité d'entreprises de notre échantillon, les résultats issus de l'analyse économétrique des coûts sont significatifs et cohérents avec l'intuition économique. Ils confirment aussi la pertinence de la démarche méthodologique que nous avons suivie pour saisir la diversité technologique de la production dans l'industrie du fret.

Signalons toutefois qu'on ne peut généraliser les résultats que pour des entreprises ayant des caractéristiques similaires à celles de l'échantillon, ayant notamment une spécialisation technologique dans l'un des deux segments, opérant à zone longue et ayant une taille moyenne ou importante.

Notre approche ne permet aussi d'obtenir que peu de renseignements concernant les éventuelles économies d'envergure présentes dans l'industrie. En effet, d'autres statistiques concernant la diversité de l'activité de chaque entreprise pourraient améliorer l'analyse des coûts.

Une analyse plus fine du caractère technologique du processus de production, pourrait aussi enrichir les résultats. Une certaine agrégation subsiste en effet au sein de chaque segment, comme par exemple entre le transport frigorifique et le transport en citerne et entre le transport de marchandises générales et le transport de messagerie.

Ainsi, le caractère multiproduit de l'industrie de transport ne peut pas être parfaitement saisi par l'analyse des coûts. Les rares fonctions de coût multiproduits développées dans la littérature témoignent de cette difficulté. Des économies d'envergure locales peuvent donc éventuellement exister, que notre fonction de coût ne peut pas saisir.

Si on compare l'analyse des coûts effectuée pour l'industrie de transport routier de marchandises avec l'étude des coûts telle que la prévoit la théorie de la contestabilité, on met en évidence deux problèmes méthodologiques :

- i) En principe, la théorie de la contestabilité suppose que toutes les informations relatives aux économies d'envergure et en général à la structure de l'industrie, doivent être issues de l'analyse des coûts. Cependant cela est impossible dans le cas du transport, puisqu'on peut difficilement disposer d'une véritable fonction de coût multiproduit.
- ii) Un autre problème méthodologique se présente, lors de la détermination de la structure exacte de l'industrie de transport. L'analyse des coûts suggère que la courbe du coût moyen reste plate sur un large domaine de l'ensemble de production, et dans ce cas, des firmes avec des tailles très diverses peuvent coexister. Il y a donc indétermination de la structure optimale. Par ailleurs, la demande globale, soumise à des « chocs », ayant un caractère aléatoire, contribue également à créer une indétermination de la structure optimale, telle que la prévoit la théorie.

Ainsi, si les concepts que la théorie de la contestabilité fournit dans la spécification des coûts permettent de faire des observations importantes dans une industrie multiproduit, ils ne permettent pas de résoudre en définitive le problème de la détermination de la structure de l'industrie de transport.

II) Les résultats de l'analyse de la contestabilité

La prise en compte des caractéristiques qualitatives de la production des firmes, issues de notre Enquête, telles que la qualité de la prestation, l'utilisation de la logistique, l'offre d'un produit complet, etc. permet de les classer dans l'un des deux marchés que nous avons considérés. Ainsi, on observe que dans notre échantillon, les entreprises de transport de marchandises générales tendent à opérer dans les marchés de routes et les entreprises effectuant le transport de marchandises spécialisées et celui de messagerie dans les marchés de produits.

Cette classification peut se généraliser à toute l'industrie comme des entretiens avec les professionnels du secteur et les travaux sur le transport le suggèrent.

L'analyse des conditions du marché contestable dans les deux marchés considérés, aboutit aux conclusions suivantes :

- a) Des barrières à l'entrée existent, contribuant à établir des asymétries entre les firmes (existantes et potentielles) quant à l'accès à la même technologie et à la production de biens de qualité similaire.

Cela est particulièrement vrai pour les firmes opérant dans les marchés de produits, où le savoir-faire relatif à la qualité du transport offert, crée des avantages de coûts absolus pour les firmes déjà installées. Des coûts initiaux en partie irréversible existent aussi dans les marchés de produits, résultant de la disposition d'installations fixes, de l'utilisation de l'informatique, etc.

Ces barrières à l'entrée, prévues par la théorie de la contestabilité, défavorisent donc un nouvel entrant qui subit un coût supérieur à celui subi par les firmes installées, à cause de l'absence de savoir-faire et d'expérience professionnelle qu'il ne peut pas s'approprier immédiatement. La présence de coûts fixes en partie irréversibles, empêchent aussi les firmes de sortir du marché, en récupérant en entier le capital initial. Donc, les marchés de produits ne sont pas contestables.

Les autorisations d'exploitation en zone longue, contribuent aussi à défavoriser les nouvelles firmes qui, ne disposant pas de ces autorisations immédiatement, risquent de disparaître.

Cependant, la libéralisation progressive de ce règlement, atténue son importance comme barrière à l'entrée dans les marchés du fret public.

D'autre part, une analyse approfondie de la production des firmes dans le marché où elles opèrent, révèle, selon les réponses à notre Enquête confirmées par des entretiens avec les professionnels du secteur, que des barrières à l'entrée peuvent aussi résulter de la stratégie des firmes.

En effet, des firmes opérant dans les marchés de routes, tendent à se spécialiser sur une ligne particulière ou dans une activité spécifique, comme celle du transport de volumineux, s'adressant ainsi à une clientèle spécifique. Ainsi, elles créent des niches, où elles se sentent protégées de la concurrence de leurs rivaux.

Dans les marchés de produits, les firmes ont une stratégie d'intégration verticale, cherchant à offrir un « produit complet », qui assure toutes les étapes du transport : groupage, dégroupage, distribution, du chargeur jusqu'au consommateur.

L'offre d'un produit complet est perçue comme l'offre d'un produit de qualité supérieure par le chargeur, soucieux en général d'avoir affaire à un interlocuteur unique, comme l'indiquent les travaux portant sur les préférences des chargeurs.

Pour mener à bien cette stratégie, les firmes doivent mettre en jeu et coordonner des moyens qu'un entrant ne peut s'approprier en agissant uniquement sur le plan financier. Ces moyens comprennent l'utilisation de la logistique, la possession d'un réseau en étoile et l'utilisation de l'informatique. Ils ne peuvent être coordonnés efficacement que si la firme a la maîtrise de son coût optimal de production et si elle possède une bonne connaissance de la demande.

Dans ce cas, les coûts fixes (en partie irréversibles) résultent donc de la stratégie des firmes (stratégie ayant pour but de différencier la production et de capter une demande préférentielle).

Ce type de barrières à l'entrée n'est pas prévu par la théorie de la contestabilité, qui considère que seuls les coûts fixes irréversibles liés à la technologie de l'offre constituent une barrière à l'entrée (et à la sortie). Or, même si les coûts étaient les mêmes pour les firmes existantes et les firmes potentielles, les nouvelles firmes seraient défavorisées en raison de l'absence ou de la difficulté à mettre en oeuvre une stratégie de différenciation de la production résultant de la connaissance des préférences des chargeurs.

Des barrières à la sortie peuvent aussi résulter de la stratégie des firmes en raison de l'interaction entre différentes activités. Une firme peut aussi conserver une activité même si elle n'est pas rentable par elle-même.

Nous rejoignons ici, les principales critiques formulées à l'encontre de la contestabilité, selon lesquelles la théorie ne considère que les barrières à l'entrée de nature technologique, tandis que des barrières à l'entrée issues de la stratégie des firmes peuvent aussi exister.

Dans ce cas, la clientèle et ses préférences doivent être incluses dans l'analyse, même si elles sont décrites de façon indirecte, c'est-à-dire à travers la façon dont la demande est perçue par les transporteurs.

b) Il existe d'autres obstacles à l'applicabilité de la théorie de la contestabilité dans les différents marchés de transport :

- Le processus d'entrée dans les marchés de routes et dans les marchés de produits ne peut pas se faire dans les conditions de l'entrée « hit-and-run », c'est-à-dire l'entrée-sortie rapide, sans réaction de la part des firmes installées, en ce qui concerne les prix.

Dans les marchés de routes, même si une certaine rigidité des prix existe, de la part de firmes installées, en raison de la non-transparence de prix, il est difficile de supposer que cette rigidité puisse subsister un an, c'est-à-dire la durée minimale avant que la nouvelle firme ne sorte du marché. D'autre part, il est possible que la nouvelle firme remplace la firme installée à plus long terme, à cause d'une concurrence par les prix.

Dans les marchés de produits, une nouvelle firme ne peut capter une partie de la demande, uniquement en proposant un prix plus bas, comme la théorie le suppose, sauf si elle propose une qualité et une organisation au moins égales à celles offertes par les firmes installées.

Les entrants potentiels peuvent de plus difficilement anticiper les prix pratiqués par les firmes installées. Or, la théorie suppose qu'elles peuvent le faire.

Ainsi, l'entrée « hit-and-run » ne décrit pas la réalité économique du processus d'entrée dans les différents marchés de transport.

L'entrée « hit-and-run » est d'ailleurs critiquée du point de vue théorique et nous rejoignons ici ces critiques.

- Les entrants potentiels ne sont pas tous placés symétriquement par rapport aux firmes installées.

En effet, les artisans ou les entreprises n'ayant aucune expérience de l'activité en transport, et les entreprises provenant d'une autre activité de transport routier, n'ont pas les mêmes chances de subsister de façon durable dans un marché de transport donné. La théorie de la contestabilité, ne permettant pas cette distinction peut difficilement représenter la réalité.

- La notion de coûts fixes récupérables à la sortie est une notion qui paraît assez irréaliste, puisque le capital initial ne peut jamais être récupéré en entier, après cessation de l'activité.

Les coûts fixes irréversibles peuvent d'autre part paraître plus importants à court terme qu'à long terme, comme des travaux théoriques en économie industrielle l'ont suggéré.

Aussi, concluons-nous à la non-validité des hypothèses de la contestabilité dans l'industrie du fret public routier et donc à la non-applicabilité de la contestabilité.

Le champ d'application de la théorie se trouve donc limité, à cause de la non-possibilité de vérification des hypothèses de la contestabilité parfaite. Cela affaiblit par conséquent la vraisemblance des hypothèses posées au départ.

Les développements récents en économie industrielle portant sur la différenciation de la production et en général sur les asymétries des firmes résultant par exemple de l'information incomplète, pourront interpréter avec plus de réalisme le contexte de la concurrence et le processus d'entrée dans les marchés de transports.

Cependant ces développements présentent aussi certaines limites, liées d'une part à la difficulté qu'il y a à définir le choix optimal des produits par les firmes et d'autre part à l'évaluation du choix optimal des produits des firmes, du point de vue social.

Toutefois, leur mérite essentiel est d'intégrer la demande dans le choix de la production, contrairement à la théorie de la contestabilité qui se limite à l'analyse de l'offre.

C. PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS POUR L'ACTION

A partir des résultats que nous avons obtenus, nous pouvons donner les grandes lignes de l'évolution des marchés de transports routiers de marchandises, ainsi qu'un certain nombre de recommandations en matière d'intervention publique, particulièrement utiles au cours de la période transitoire de mise en place du Marché Unique Européen.

Comme le suggère l'analyse de la structure de l'industrie, la taille des firmes et l'échelle d'opération ne joueront pas un rôle déterminant, puisque les rendements d'échelle sont constants pour la plus grande partie de l'ensemble de production.

Le facteur déterminant de l'évolution de l'industrie est en revanche la stratégie des firmes.

Les entreprises de marchandises spécialisées et de messagerie vont rechercher une différenciation des produits résultant d'une bonne connaissance de la demande, et de la mise en oeuvre d'une technologie sophistiquée.

L'offre d'un « produit complet » intégrant toutes les étapes du transport du chargeur jusqu'au consommateur est caractéristique d'un tel choix stratégique. Ainsi, des barrières à l'entrée sont créées sur ces marchés de produits réduisant la menace des entrées. Ces entreprises ont intérêt par conséquent à élargir leur gamme de produits spécifiques.

Les entreprises de marchandises générales auront donc des difficultés à pénétrer dans les marchés de produits.

Elle peuvent cependant chercher à créer une niche en opérant sur une ligne particulière ou plus généralement en s'adressant à une clientèle ayant des besoins spécifiques.

Ainsi, la spécialisation sur une ligne internationale avec partenaires à l'étranger ou dans le transport de volumineux, pourra protéger ces firmes d'une concurrence accrue.

Dans ce contexte, la concurrence par les prix, que l'on redoute en France, étant donné les coûts moins élevés de certains concurrents européens, n'intervient qu'au second rang, tandis qu'en premier lieu, s'exerce une concurrence en termes de qualité et de choix des produits.

Aussi, un approfondissement de la connaissance des préférences des chargeurs, pourra sensiblement aider les firmes à opérer de façon efficace, malgré la concurrence accrue.

Quel peut être le rôle des pouvoirs publics dans ce contexte ?

Les pouvoirs publics pourront contribuer à créer des conditions de concurrence plus saine, d'une part en incitant à une plus grande transparence en matière de prix réels et d'autre part en prenant des mesures pour éviter la concurrence destructrice.

En effet, la non-transparence en matière de prix, fausse le jeu de la concurrence parfaite notamment dans les marchés de routes ; elle empêche aussi de contrôler les éventuels abus oligopolistiques dans des sous-marchés appartenant aux marchés de produits, où l'on utilise une technologie plus sophistiquée (par exemple transport de messagerie).

La concurrence destructrice peut contribuer à la présence dans le marché des routes, des firmes opérant à des tarifs au-dessous des coûts, au détriment d'autres, qui ont des tarifs conformes aux coûts. Ce risque existe dans les marchés de routes, où les firmes artisanales sont nombreuses, et maîtrisent mal leur prix de revient.

Pour éviter ce phénomène, des garanties peuvent être envisagées avec l'Inscription d'une firme au Registre des Transporteurs. Des tarifs de référence pourront aussi contribuer à aider les tractionnaires, à mieux fixer leurs prix.

Cependant, des contraintes sur la capacité offerte ou sur les trajets desservis ne semblent pas être envisageables. En effet, ces règlements n'inciteraient pas les firmes à augmenter leur productivité, en exploitant au maximum toutes les économies de production possibles.

Si un besoin de réduction de l'offre se présente, des règlements en amont sont donc préférables à des règlements en aval.

Les stratégies poursuivies par les entreprises que nous venons de décrire tiennent compte du contexte de concurrence accrue sur le plan Européen. De nombreuses entreprises françaises évoluent déjà sur un plan européen. La pratique du cabotage par les firmes européennes va accentuer cet élargissement de la concurrence.

Durant la période transitoire de mise en place du Marché Unique Européen prévu pour 1993, les pouvoirs publics vont devoir examiner les perturbations, qui vont suivre les réformes : augmentation des faillites, fusion des firmes, etc. (l'expérience des réformes réglementaires dans d'autres pays confirme la présence de ces perturbations).

Au cas où ces perturbations conduiraient à des comportements anti-concurrentiels, les pouvoirs publics devraient appliquer un certain nombre de mesures, telles que celles que nous venons de décrire, destinées à recréer les conditions d'une concurrence plus saine, mais en tenant compte d'une harmonisation à terme des réglementations nationales.

T H E S E
présentée à l'
ECOLE NATIONALE DES PONTS ET CHAUSSEES
en vue de l'obtention du
DOCTORAT DE L'ENPC
Spécialité : Transports
par
Hélène TYROYANNI

ECONOMIE INDUSTRIELLE ET ORGANISATION
DES MARCHES DE TRANSPORT PUBLIC
ROUTIER DE MARCHANDISES

ANNEXES
BIBLIOGRAPHIE

Jury :	M. Michel SAVY	Président
	M. Emile QUINET	Directeur de thèse
	M. Maurice BERNADET	Rapporteur
	M. Laurent BENZONI	Examineur
	M. Arthur de WAELE	Examineur

Date de soutenance : 1er Octobre 1990

78637

T H E S E
présentée à l'
ECOLE NATIONALE DES PONTS ET CHAUSSEES
en vue de l'obtention du
DOCTORAT DE L'ENPC
Spécialité : Transports
par
Hélène TYROYANNI

ECONOMIE INDUSTRIELLE ET ORGANISATION
DES MARCHES DE TRANSPORT PUBLIC
ROUTIER DE MARCHANDISES

ANNEXES
BIBLIOGRAPHIE

Jury :	M. Michel SAVY	Président
	M. Emile QUINET	Directeur de thèse
	M. Maurice BERNADET	Rapporteur
	M. Laurent BENZONI	Examineur
	M. Arthur de WAELE	Examineur

Date de soutenance : 1er Octobre 1990



A N N E X E S

“

A N N E X E 1

RAPPEL DE LA THEORIE DES MARCHES CONTESTABLES

Rappel de la théorie des marchés contestables

Il faudra d'abord signaler que le principal ouvrage de cette théorie, d'où notre référence essentielle est le livre de Baumol, Panzar, Willig « Contestable markets and the theory of industry structure » (Harcourt, Brace, Jovanovich, 1982).

Nous entamerons ce rappel par certaines définitions.

A. MARCHÉ CONTESTABLE

Définition

Un marché est parfaitement contestable, quand il est accessible aux entrants potentiels, l'entrée réversible (sortie sans coûts perdus) possédant les deux propriétés suivantes :

- 1° Les entrants potentiels peuvent servir sans restriction les mêmes demandes et utiliser les mêmes techniques de production que les firmes déjà installées dans le marché.
- 2° Les entrants potentiels évaluent la rentabilité de l'entrée aux prix des firmes installées, tels qu'ils sont établis avant que l'entrée n'ait lieu.

Remarques

La contestabilité indique la concurrence potentielle.

Il découle de la 1ère propriété que dans un marché parfaitement contestable, il n'y a pas de barrières à l'entrée.

Il découle de la 2ème propriété que les entrants peuvent vendre les quantités demandées à des prix inférieurs (ou égaux) au prix du marché (*).

Arrêtons-nous un peu sur le problème des barrières à l'entrée, dont l'absence est postulée dans un marché parfaitement contestable.

(*) Ceci est une extension des axiomes du comportement des entrants selon le modèle classique de la concurrence parfaite ; cela nous permet de traiter les industries avec un petit nombre de firmes. Par ailleurs, il peut être démontré formellement qu'un marché parfaitement compétitif est parfaitement contestable.

Selon Baumol, une industrie a des barrières à l'entrée, s'il y a un coût d'entrée $E(y^e)$, devant être payé par une nouvelle firme dans l'industrie, et pas par les firmes déjà installées.

Donc, une libre entrée n'est pas nécessairement à coût nul, mais simplement à coût égal pour toutes les firmes.

La sortie sans coûts perdus, signifie qu'un entrant peut installer un équipement, produire, vendre pendant une certaine période, en ne supportant que le coût correspondant à l'usage et à la dépréciation de l'équipement utilisé. Cela se produit en particulier lorsque l'équipement en question peut être revendu ou réutilisé à une autre fin. L'hypothèse de sortie sans coût perdu implique que le risque encouru par un entrant sur un marché est faible, voire inexistant.

La notion des marchés contestables met l'accent sur les barrières à l'entrée et à la sortie de type technologique. L'économie industrielle traditionnelle considère que la présence des coûts fixes importants (qui sont le plus souvent à l'origine des économies d'échelle) constitue la principale barrière à l'entrée technologique. La théorie des marchés contestables récuse cet a priori et introduit une distinction entre coûts fixes recouvrables et coûts fixes irréversibles.

Les premiers font partie des coûts d'entrée qu'une firme peut récupérer à sa sortie de l'activité, après soustraction du coût d'utilisation des équipements employés ; en tant que tels, ils ne constituent pas une barrière à l'entrée technologique. Seuls les seconds constituent une limitation à la concurrence potentielle, dans la mesure où leur non-recouvrement en cas de cessation d'activité limite les occasions d'une entrée temporaire profitable dans le marché.

Par exemple, le transport aérien, dans lequel les avions peuvent être revendus sur le marché d'occasion, ou utilisés pour effectuer diverses liaisons, semble être un exemple de processus de production sans coûts fixes irréversibles lourds.

(La municipalisation ou la nationalisation des aéroports permet aux compagnies aériennes de les utiliser moyennant une redevance pour l'accès des avions et l'installation des guichets de vente, l'irréversibilité du coût fixe de l'aéroport disparaît ainsi).

B. CONFIGURATION SOUTENABLE D'UNE INDUSTRIE

Définition

Une configuration soutenable d'une industrie est un vecteur des prix et un ensemble des vecteurs de produits, un pour chacune des firmes de l'industrie, avec les propriétés suivantes :

- 1° Offre = Demande (Les quantités demandées par le marché aux prix en question sont égales à la somme des outputs produits par toutes les firmes).
- 2° Les prix doivent rapporter des revenus à chaque firme active supérieurs ou égaux au coût de production de ses outputs (les firmes sont viables).
- 3° Il n'y a pas d'opportunité d'entrée qui paraisse rentable aux entrants potentiels (ceux-ci considèrent les prix des firmes installées comme fixes).

Remarques

L'étude de la configuration soutenable d'une industrie est l'étude du contrôle qu'exerce la libre entrée, sur les firmes déjà installées qui sont en équilibre dans un marché parfaitement contestable.

Par définition, dans un marché parfaitement contestable, l'équilibre est compatible avec la configuration soutenable.

Enfin, les exigences de la contestabilité, ainsi que celles de soutenabilité sur les structures des marchés et les prix, dépendent des techniques de production et des demandes.

Définition des prix soutenables

Un vecteur des prix est soutenable pour un ensemble de firmes déjà installées dans une industrie, si les firmes déjà installées sont financièrement viables à ces prix et si aucun entrant potentiel ne peut trouver un plan commercial, pour lequel les profits économiques anticipés $[p^e y^e - C(y^e)]$ sont supérieurs au coût d'entrée $[E(y^e)]$.

Nous définissons le plan commercial d'un entrant potentiel, comme le choix d'un sous-ensemble A de l'ensemble de production N pour l'industrie, de vecteurs de prix p_A^e et de quantités y_A^e pour les biens appartenant à A . L'entrant ne peut pas vendre à des prix p_A ($p_A^e \leq p_A^*$) supérieurs aux prix pratiqués (p_A^*). Les ventes de l'entrant ne peuvent pas dépasser les quantités totales demandées par le marché aux prix relevés.

$$\left[\begin{array}{l} y_A^e \leq Q_A(p_A^e, p_{N-A}^*) \quad \text{où : } N - A = \text{l'ensemble des produits non-offerts} \\ \text{par l'entrant} \\ Q(.) = \text{la fonction de la demande.} \end{array} \right]$$

Remarques

En choisissant des prix soutenables, les firmes déjà installées peuvent se partager des entrées réussies effectuées par des rivales, qui considèrent leurs prix comme fixes. En effet, la soutenabilité suppose que les firmes installées n'agissent pas sur les prix, en réponse à l'entrée.

Ainsi, même les prix soutenables ne peuvent pas protéger les firmes déjà installées contre un rival plus fort financièrement, déterminé à entrer, dans une période de pertes mutuelles.

Si les prix ne sont pas soutenables, les entrants potentiels trouveront l'opportunité d'entrer, en changeant les prix des marchés ou en forçant les firmes installées à changer de prix.

Enfin, la soutenabilité est nécessaire pour l'équilibre (tandis que la non-soutenabilité implique l'inexistence de l'équilibre) dans les cas de figures suivants :

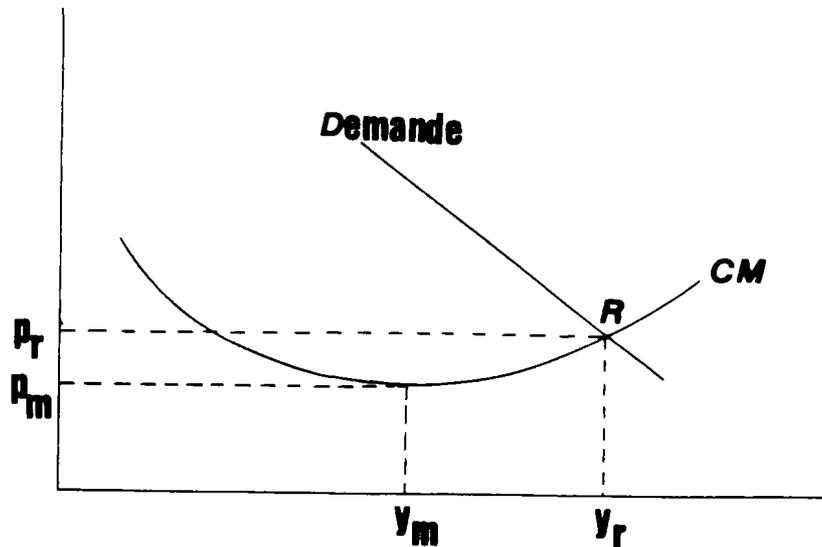
- politique anti-trust ou réglementaire qui empêche le changement des prix des firmes déjà installées comme réponse à l'entrée ;

- les anticipations de Bertrand-Nash (*) des entrants potentiels, c'est-à-dire qu'ils supposent que les firmes installées ne vont pas changer les prix ;
- l'entrée et la sortie sont effectuées sans coûts perdus :
un entrant peut ainsi rapidement tenir avantage d'une opportunité de profit et sortir rapidement sans coûts perdus.

Conclusion

Quand un marché est parfaitement contestable et quand les prix soutenables existent, la peur des entrants potentiels détermine le comportement (optimal) des firmes et les pousse à adopter des prix soutenables.

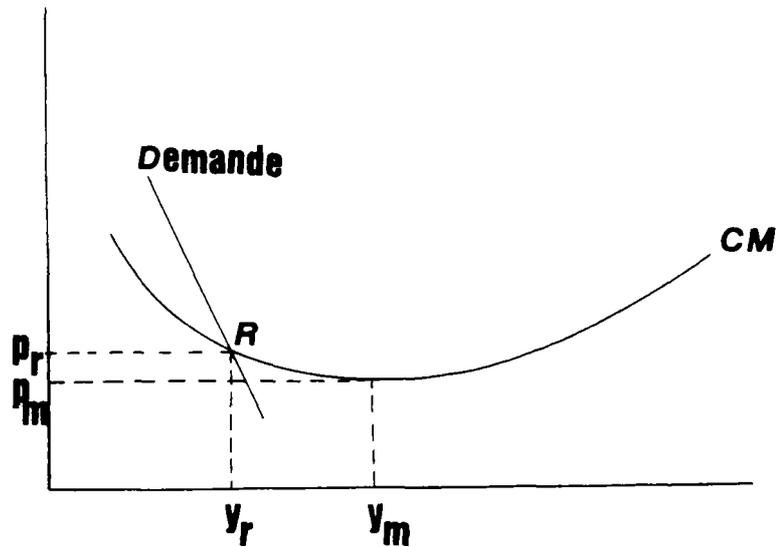
Soit l'exemple suivant propre au cas d'un seul produit ; on montrera à travers cet exemple l'existence d'une configuration soutenable.



Supposons l'existence d'un monopole, il est amené à tarifier à des prix $p \geq p_r$ pour éviter les pertes.

Mais un entrant peut entrer dans le marché, à des prix inférieurs à p_r (et supérieurs à p_m) et avoir du profit. Donc les prix (p_r) ne sont pas soutenables.

(*) Chaque joueur réagit en supposant le comportement de l'autre comme fixe.



Dans ce cas, le monopoleur installé vend à des prix p_r soutenables. En effet, un entrant potentiel en vendant des quantités $y_e < y_r$ correspondant à des prix supérieurs à ceux du monopoleur, ne peut pas entrer.

Les prix p_r sont donc soutenables.

En général dans le cas de monoproduction les prix soutenables sont :

$p = CM$ (prix = coût moyen) : un monopole

$p = Cm$ (prix = coût marginal) : plus que 2 firmes.

Dans une configuration soutenable les prix sont toujours supérieurs ou égaux au coût marginal ($p \geq C_m$) (pour chaque firme).

Pour analyser le comportement des marchés contestables, il faudra distinguer le cas de monoproduction et de multiproduction, et explorer les concepts de coût qui jouent un rôle crucial dans la détermination endogène de la structure d'un marché.

Nous devons cependant apporter la précision suivante :

La structure naturelle d'une activité, est la configuration optimale au sens où le nombre des firmes actives et la répartition de l'offre entre ces firmes sont tels, que le coût de production de l'offre globale est minimisé.

Le processus de convergence vers une configuration optimale de la structure de marché se comprend aisément dans le cadre d'un marché contestable : la liberté d'entrée et de sortie sans coût pour des entreprises qui recherchent toutes les occasions de profit, fussent-elles transitoires, assurent l'ajustement vers la structure optimale.

Cependant, une structure optimale peut dans certains cas être contestée par de nouveaux concurrents, d'où l'intérêt de la réglementation. La théorie de Baumol, permet donc de voir si les forces du marché peuvent assurer la régulation par elles-mêmes ou si la réglementation est nécessaire.

C. MONOPRODUCTION

Dans ce cas la notion qui détermine la structure d'une industrie est celle des économies d'échelle.

Définition

Le degré d'économie d'échelle $S = C(y) / y C'(y) = CM / Cm = \text{coût moyen} / \text{coût marginal}$.

Le rendement d'échelle est croissant si $S > 1$
constant si $S = 1$
décroissant si $S < 1$.

Le degré d'économie d'échelle au niveau de production y est l'élasticité du produit par rapport au coût de sa production. C'est aussi l'élasticité du produit par rapport à l'importance d'une expansion proportionnelle de tous les inputs et ce pour n'importe quelle combinaison efficace des inputs pour la production de y .

Définition

Une fonction de coût est strictement sous-additive au niveau y de la production, si pour toutes les quantités d'outputs telles que $\sum_{j=1}^K y^j = y$, nous avons $C(y) < \sum_{j=1}^K C(y^j)$.

C'est-à-dire, qu'il est plus coûteux à 2 firmes ou plus de produire y qu'à une seule firme de produire la même quantité y .

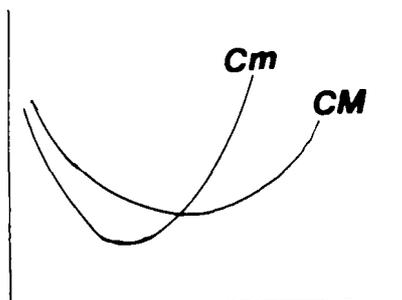
Définition

Une industrie est un monopole naturel, si la fonction de coût est sous-additive.

Proposition

Si le coût marginal est décroissant alors le coût moyen est décroissant ; ceci implique que la fonction de coût est sous-additive.

L'inverse n'est pas vrai, c'est-à-dire : sous-additivité \nrightarrow CM \downarrow et CM \downarrow \nrightarrow Cm \downarrow .



Proposition

Les économies d'échelle sont une condition suffisante (mais pas nécessaire) pour avoir un coût moyen décroissant (donc pour la sous-additivité) (*).

Le coût moyen est l'outil principal pour l'explication de la structure d'une industrie.

(La tarification au coût marginal peut rendre un monopole viable dans le cas où $CM = Cm$).

L'équilibre dans l'industrie monoproduit

* L'équilibre est synonyme de configuration soutenable.

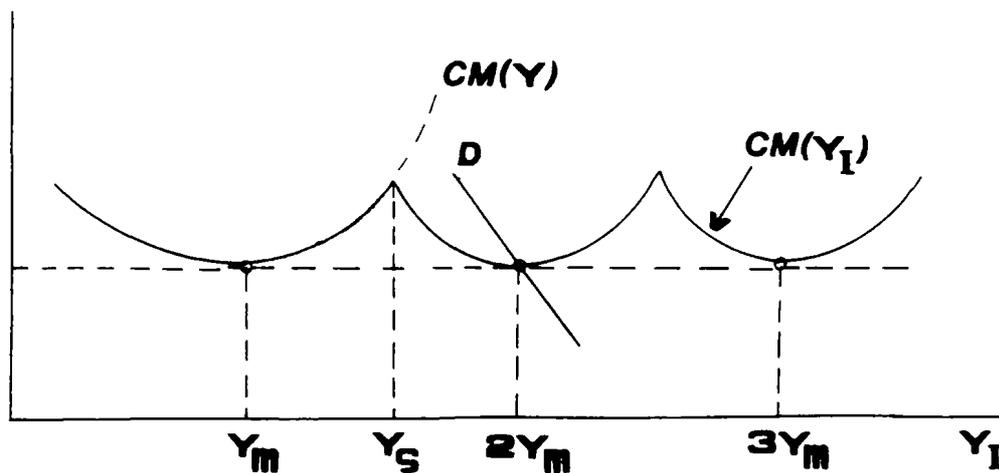
* Une configuration est réalisable si - Offre = Demande $(\sum_{i=1}^m y_i = Q(p))$.

- Firmes sont viables $(p y_i - C(y_i) \geq 0)$.

(*) On a des économies d'échelle si une augmentation proportionnelle K à chaque quantité de l'input provoque une augmentation plus que proportionnelle K' à l'output ($K' > K$). Ou alors quand $CM > Cm$ ($S > 1$) rendements d'échelle croissants.

- * Une configuration est soutenable avec des prix p et des produits des firmes y^1, \dots, y^m si :
l'entrant ne peut pas être viable pour les prix et les quantités qu'il propose ($p^e y^e \leq C(y^e)$ pour $p_e \leq p$ et $y^e \leq Q(p_e)$).
- * Une configuration soutenable est celle qui minimise le coût de production pour l'industrie.
- * Dans chaque configuration soutenable, le prix doit être supérieur ou égal au coût marginal ($p \geq C_m$).
- * Dans une configuration soutenable :
Si deux firmes ou plus $\rightarrow p = C_m$ et les firmes ne doivent pas faire de profits :
 $p = C_m$.
Ainsi l'optimum de Pareto (de 1er rang) existe dans une industrie parfaitement contestable avec plusieurs firmes en équilibre.
Si une firme (monopole naturel) $\rightarrow p = C_m \geq C_m$ (condition nécessaire).
Ce comportement satisfait le principe de Ramsey pour l'optimum de second rang, selon lequel une tarification au coût marginal amène à des pertes dans le cas d'un monopole.

Pour illustrer les conditions d'équilibre, prenons le graphique suivant :



Supposons que pour les quantités inférieures à y_s la fonction de coût est sous-additive, la minimisation du coût nécessite la présence d'un monopole naturel ; la présence de deux firmes est nécessaire pour des quantités inférieures à $2 y_m$, etc.

Nous allons montrer que la configuration de l'industrie est soutenable seulement quand la courbe de la demande croise celle du coût moyen aux multiples de y_m .

Nous devons satisfaire : $p = CM$ et l'offre égale à la demande, c'est-à-dire les prix soutenables ne peuvent exister que là où la courbe de la demande croise le coût moyen.

Dans le cas de plus d'une firme : $p = CM = C_m$, et cela ne peut se satisfaire là où le CM est minimum.

D. MULTIPRODUCTION

Les concepts fondamentaux sont : les économies d'échelle et les économies d'envergure.

Economies d'échelle

a) **Produit composé** ($y = ty^0$, où y^0 est l'unité du produit composé fait par un mixage des divers produits et t le nombre des unités) ou **scalaire** ($y = \lambda y$)

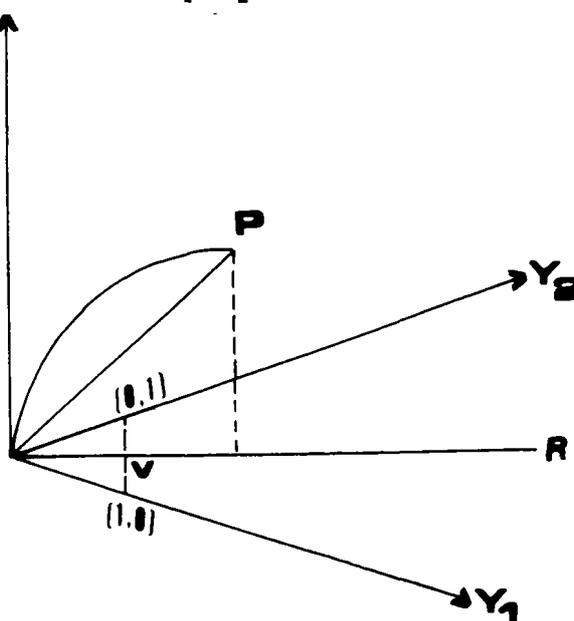
$$S_N = (C(y) / y \nabla C(y)) = (C(y) / \sum_{i=1}^n y_i C_i(y))$$

rendements d'échelle croissants si $S_N > 1$
 constants si $S_N = 1$
 décroissants si $S_N < 1$.

Ainsi on est amené au cas de monoproduction.

Dans ce cas, le coût moyen correspond au coût moyen radial $RAC = C(ty^0) / t$.

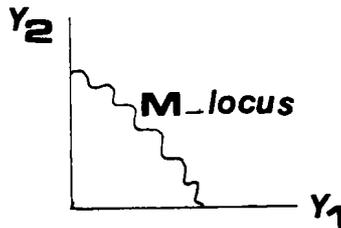
Supposons le cas de deux produits y_1, y_2 . Le graphique suivant montre le coût moyen radial. **C(Y)**



Une coupe transversale de la surface du coût total, perpendiculaire au niveau (y_1, y_2) , croise ce niveau au rayon OR.

Le coût moyen radial à chaque point P de cette coupe transversale est déterminé par la pente de la droite OP, c'est-à-dire (\widehat{OP}, OR) . Le RAC indique comment le coût total varie comme une fonction des unités le long du rayon OR.

Comme le mixage est complètement arbitraire, chaque mixage des outputs donne un rayon différent et un RAC min.. L'ensemble de min. RAC, donne le M-locus (c'est-à-dire l'ensemble de tous les vecteurs d'outputs qui minimisent le RAC).



Cette affrontation de multiproduction est restrictive car elle ne permet pas de voir les interrelations entre les biens, comme par exemple la complémentarité des produits. Elle repose aussi sur l'hypothèse des changements proportionnels aux quantités de production.

Ces inconvénients n'existent pas dans le cas suivant.

b) Multiproduction

Les économies d'échelle sont spécifiques au produit :

$$S_i(y) = I C_i(y) / y_i C_i = A I C_i / (\partial C / \partial y_i)$$

$S_i(y) > 1$: rendements d'échelle croissants

$S_i(y) = 1$: rendements d'échelle constants

$S_i(y) < 1$: rendements d'échelle décroissants

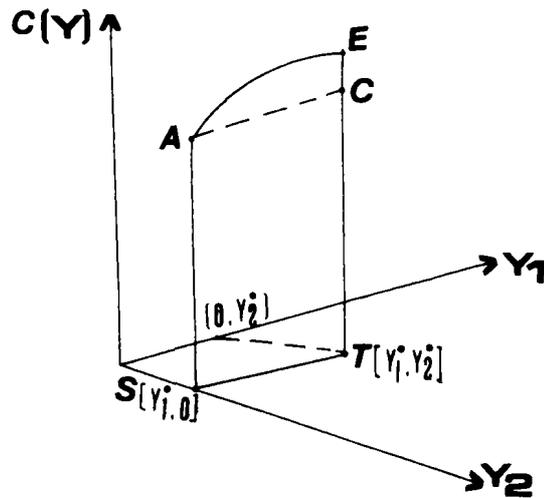
où $I C_i(y)$ = coût incrémental de produit $i \in N$, défini comme :

$$I C_i(y) = C(y) - C(y_{N-i})$$

= (coût total) - (coût de production de l'ensemble N moins le produit i)

coût moyen incrémental : $A I C_i(y) = I C_i(y) / y$.

Le coût incrémental est présenté sur le graphique suivant :



Supposons la production de 2 biens y_1 et y_2 .

Coupe transversale de la surface du coût total, perpendiculaire au niveau (y_1^*, y_2^*) à ST , où $T \in (y_1^*, y_2^*) \in$ à la surface du coût total.

AE : coût total

EC : coût incrémental pour le produit 2.

Il y a une liaison entre le degré d'économie d'échelle spécifique au produit et le degré d'économie d'échelle pour toute la production S_N .

$$S_N = \frac{a_T S_T + (1 - a_T) S_{N-T}}{(IC_T + IC_{N-T})/C} = \frac{a_T S_T + (1 - a_T) S_{N-T}}{[C(y) + C(y_{N-T}) + C(y) - C(y_T)]/C(y)}, \quad a_T = \frac{\sum_{j \in T} y_j C_j}{\sum_{j \in N} y_j C_j}$$

Dans le cas où il y a une indépendance complète de la production, S_N est égale à la somme pondérée des sous-ensembles.

Dans le cas des coûts joints, S_N est supérieure à cette somme.

Economies d'envergure

Exceptées les économies d'échelle qui sont liées à la taille des firmes ou au niveau de leur opération, il y a aussi des économies qui résultent d'une production simultanée des différents outputs par une seule firme, par rapport à une production séparée de ces mêmes outputs par des firmes différentes.

Ces économies résultent de l'organisation de l'entreprise et sont appelées économies d'envergure (economies of scope).

Celles-ci peuvent être interprétées comme une forme restrictive de la sous-additivité.

La présence des économies d'envergure est très importante, car elles sont une condition nécessaire et suffisante pour l'existence des firmes multiproduits, dans les marchés parfaitement contestables.

Définition

Le degré d'économie d'envergure $S_{C_T}(y)$ relatif à la production de l'ensemble T est défini comme $S_{C_T}(y) = (C(y_T) + C(y_{N-T}) - C(y)) / C(y)$.

Ainsi il mesure la différence au coût qui résulte d'une fragmentation de la production pour deux niveaux T et $N - T$.

Il y a une relation entre les économies d'échelle et les économies d'envergure :

$$S_N(y) = (a_T S_T(y) + (1 - a_T) S_{N-T}(y)) / (1 - S_{C_T}(y))$$

$$\text{où } a_T = \frac{\sum_{j \in T} y_j C_j}{\sum_{j \in N} y_j C_j} .$$

Ainsi, les économies d'envergure amplifient les effets des économies d'échelle spécifiques à la production, à la détermination des économies d'échelle pour toute la production.

Si $S_{C_T}(y) = 0 \rightarrow$ économie d'échelle pour l'ensemble de la production égale à la somme pondérée des économies d'échelle partielles

Si $S_{C_T}(y) > 0 \rightarrow S_N >$ numérateur.

Si les économies d'échelle spécifiques aux sous-ensembles de production sont S_T et $S_{N-T} < 1$

(rendements croissants locaux) $\rightarrow S_N > 1$ (rendement décroissant pour l'ensemble de production).

Conditions suffisantes pour la présence des économies d'envergure :

Faible complémentarité de coût de production (caractéristique de la production jointe (*)). Nous avons une (faible) complémentarité de coût de production si le coût marginal pour produire un produit quelconque diminue (faiblement) avec une augmentation de production de tous les autres produits.

(*) Définition par Marshall : La production jointe paraît parce-que quelques facteurs de production sont des inputs publics, dans le sens où, quand ils sont utilisés pour la production d'un bien, ils sont disponibles pour la production des autres, sans coût.

Une condition pour la présence de complémentarité de coût de production est la convexité trans-radiale.

$$C [k q_A, (1 - K) q_B] \leq K C(q_A, 0) + (1 - K) C(0, q_B) .$$

La production jointe de $K q_A$ sur le marché 1 et de $(1 - K) q_B$ sur le marché 2 est moins coûteuse que la combinaison linéaire correspondant au coût de production.

Les économies d'échelle et les économies d'envergure sont des conditions suffisantes pour la présence d'un monopole naturel dans le cas de multiproduction.

Conditions de soutenabilité dans le cas de multiproduction

a) Monopole

- Un monopole est soutenable, s'il existe pour la firme en place au moins un vecteur de prix soutenables.
- Les prix sont soutenables pour le monopoleur, si ce dernier est financièrement viable à ce prix et si aucun entrant potentiel ne peut s'attendre à des profits économiques en couvrant le coût d'entrée $E(y^e)$.

Conditions suffisantes d'existence de prix soutenables

- En l'absence de barrières à l'entrée (et à la sortie), des prix soutenables n'existent que si la fonction de coût du monopole est sous-additive au y .

$$C(y^m) \leq \sum_{i=1}^K C(y^i) , \quad \sum_{i=1}^K y^i = y^m .$$

- En l'absence de barrières à l'entrée (et à la sortie), des prix soutenables existent pour un monopole si, et seulement si, il produit son vecteur de production y_m au coût le plus faible possible pour l'industrie.
- En l'absence de barrières à l'entrée (et à la sortie), des prix soutenables existent pour le monopole si, et seulement si, son vecteur d'output est tel qu'une réduction proportionnelle à tous les outputs produit une réduction plus que proportionnelle aux coûts.

- Pour que des prix soutenables existent pour la production y^m , les techniques de production utilisées par le monopole doivent induire des rendements d'échelle non-décroissants (croissants ou constants) en y_m .

Règles de tarification soutenable

- * Les prix soutenables ne doivent pas être inférieurs au coût marginal.
- * Le profit du monopole ne doit pas dépasser le coût d'entrée $E(y)$.
- * Les prix soutenables doivent être non-dominés, en cas d'absence de barrières à l'entrée (un vecteur des prix p est non-dominé, s'il n'existe pas un vecteur de prix $p^* < p$ qui donne un profit supérieur par rapport à ce correspondant à p).
- * En l'absence de barrières à l'entrée, des subventions croisées entre les sous-ensembles de production doivent être inexistantes.

Une condition nécessaire et suffisante est :

Avec toutes demandes indépendantes et de faible complémentarité de coût, p^m est soutenable contre l'entrée totale, si p_m est non-dominé et si les revenus du marché n'impliquent pas de subventions croisées.

Une entrée totale vis-à-vis du monopoleur en place est effectuée si l'entrant peut vendre n'importe quelle quantité de produits à des prix inférieurs ou égaux à ceux du monopoleur.

Si l'entrant ne peut vendre que des quantités inférieures à celles demandées par le marché à ses prix, il s'agit d'une entrée partielle.

b) Oligopole

Un oligopole est soutenable, s'il existe pour les firmes en place au moins un vecteur de prix soutenables (extension de la définition pour le monopole soutenable).

Pourtant, dans le cas d'oligopole, si la condition de sous-additivité est vérifiée, on risque d'avoir une fusion, et grâce à la réduction de coût qui en résulte, d'avoir des profits. Ainsi, un nouveau monopole peut casser les prix et entrer.

Ainsi, sous l'hypothèse de sous-additivité, l'oligopole ne peut pas être soutenable. Cependant une fusion des firmes qui n'est pas totale, n'est pas contraire à la soutenabilité de l'industrie.

c) Concurrence

Dans le cas de multiproduction, on retrouve les théorèmes de configuration soutenable de monoproduction, c'est-à-dire :

- 1) Les firmes produisent au coût moyen (radial) minimum. En particulier, le produit d'aucune des firmes ne peut être produit moins cher par deux firmes ou plus.
- 2) Les firmes ont des rendements d'échelle constants, par rapport à l'ensemble de production de chacune des firmes.
- 3) Les firmes ont des profits égaux à zéro, si la tarification est au coût marginal.

La proposition 1, montre qu'il y a une similarité entre les industries qui sont des monopoles naturels parfaitement contestables et les industries qui sont en concurrence parfaite, car chaque firme qui participe à l'équilibre doit démontrer une sous-additivité des coûts.

Une industrie en équilibre parfaitement compétitif est soutenable (*).

(*) L'équilibre de concurrence parfaite introduit que les entrants potentiels qui évaluent leur profitabilité par rapport aux prix fixes du marché, peuvent vendre les quantités qu'ils veulent sans faire baisser les prix du marché.

A N N E X E 2

LEMME DE SHEPHARD : PREUVE

Lemme de Shephard : Preuve ^(a)

Supposons que y est un vecteur de produit qui appartient à l'ensemble de production techniquement efficace, r^0 un vecteur de prix de facteur strictement positif et v^0 la quantité du facteur correspondante, qui minimise le coût.

Considérons une augmentation $\Delta r = (\Delta r_1, \dots, \Delta r_N)$, pour un vecteur quelconque des prix des facteurs.

Pour, tout scalaire θ , qui est suffisamment petit, pour que $r^0 + \theta \Delta r$ soit strictement positif, la définition de la fonction de coût implique l'inégalité suivante :

$$C(y, r^0 + \theta \Delta r) \leq (r^0 + \theta \Delta r) v^0. \quad (1)$$

Comme $r^0 \cdot v^0 = C(y, r^0)$, cette inégalité s'écrit :

$$C(y, r^0 + \theta \Delta r) - C(y, r^0) \leq \theta (\Delta r) \cdot v^0. \quad (2)$$

Supposons que $\Delta r_1 = 1$ et $\Delta r_2 = \dots = \Delta r_N = 0$.

Le ratio : $g(\theta) = [C(y, r_1^0 + \theta, r_2^0, \dots, r_N^0) - C(y, r_1^0, r_2^0, \dots, r_N^0)] / \theta$ est défini, pour $\theta \neq 0$.

Si $\theta > 0$, (1) s'écrit :

$$g(\theta) \leq v_1^0 \quad (3a)$$

Si $\theta < 0$, (1) s'écrit :

$$g(\theta) \geq v_1^0 \quad (3b)$$

Si la dérivée partielle de coût par rapport au prix de facteur r^0 existe, $C_1(y, r^0)$, et comme par sa définition $g(\theta)$ tend vers zéro par valeurs supérieures ou inférieures, il résulte que $g(\theta)$ est égal à $C_1(y, r^0)$. Les inégalités (3a) et (3b) donnent alors que :

$C_1(y, r^0) = v_1^0$. Comme cette égalité doit être valable pour chaque facteur qui minimise le coût, le facteur «1» est unique.

(a) D. Mc Fadden (1978). La démonstration donnée a été en premier utilisée par Mc Kenzie (1957).

A N N E X E 3

**PROP. : LE DEVELOPPEMENT DE TAYLOR DE SECOND
ORDRE AUTOUR D'UN POINT CONTIENT LE NOMBRE
DES PARAMETRES NECESSAIRE ET SUFFISANT POUR
LA DESCRIPTION DE TOUTES LES PROPRIETES
ECONOMIQUES DE LA PRODUCTION**



Prop. : Le développement de Taylor de second ordre autour d'un point contient le nombre des paramètres nécessaire et suffisant pour la description de toutes les propriétés économiques de la production.

Preuve (a)

Considérons les propriétés économiques suivantes :

Propriété économique	Formule	Nombre de propriétés distinctes
niveau de production	$y = F(v)$	1
rendements d'échelle	$\mu = \frac{F}{\sum_{i=1}^n v_i F_i}$	1
effet de distribution	$S_i = \frac{v_i F_i}{\sum v_j F_j}$	$n - 1$
élasticité directe (« own-price »)	$\epsilon_i = \frac{v_i F_{ii}}{F_i}$	n
élasticité de substitution	$\sigma = \frac{1 - F_{ii}/F_i^2 + 2(F_{ii}/F_{ij}) - F_{jj}/F_j^2}{1/v_i F_i + 1/v_j F_j}$	$\frac{n(n - 1)}{2}$
TOTAL :		$\frac{(n + 1)(n + 2)}{2}$

(a) Hanoch (1975), M. Fuss, D. Mc Fadden, Y. Mundlak (1978).

f : la fonction de production , $f_i = \partial f / \partial v_i$, $f_{ii} = \partial^2 f / \partial v_i^2$,
 $f_{ij} = \partial^2 f / \partial v_i \partial v_j$, avec $f = y(v_1, \dots, v_n)$.

Les propriétés économiques usuelles concernant la structure d'une industrie sont

en total : $((n + 1)(n + 2)) / 2$.

Le développement de Taylor de f au voisinage de v^* est :

$$y = f(v) = f(v^*) + \sum_{i=1}^n f_i(v^*) (v_i - v_i^*) + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n f_{ij}(v^*) (v_i - v_i^*) (v_j - v_j^*) .$$

Pour le connaître, il faut avoir :

$f(v^*)$	1
$f_i(v^*)$	n
$f_{ij}(v^*)$	$(n(n + 1)) / 2$

Total : $((n + 1)(n + 2)) / 2$.

Ainsi, une condition nécessaire et suffisante pour une forme fonctionnelle capable de reproduire les propriétés économiques de la technologie de production à un point, est d'avoir $((n + 1)(n + 2)) / 2$ paramètres distincts, tels que le développement de Taylor de second ordre autour d'un point offre.

Cette même proposition peut s'appliquer pour la fonction de coût. Cette fonction démontre $n + 1$ arguments par rapport aux n arguments de la fonction de production. En effet $C(y, v_1, \dots, v_n)$ et $f = g(v_1, \dots, v_n)$. Cependant, l'homogénéité linéaire imposée aux prix des facteurs pour la fonction de coût, limite le nombre des paramètres indépendants à $((n + 1)(n + 2)) / 2$ comme auparavant.

A N N E X E 4

FONCTIONS DE COUT POUR LE TRANSPORT ROUTIER DE
MARCHANDISES GENERALES. R. SPADY, A. FRIEDLANDER (1978).
« HEDONIC COST FUNCTIONS FOR THE REGULATED TRUCKING
INDUSTRY ». THE BELL JOURNAL OF ECONOMICS,
SPRING 1978, VOL. 9 N° 1, PP. 159-179.

Fonctions de coût pour le transport routier de marchandises générales. R. Spady, A. Friedlander (1978). «Hedonic cost functions for the regulated trucking industry». The Bell Journal of Economics, Spring 1978, vol. 9 n° 1, pp. 159-179.

$$C = C[\psi(y, q), w]$$

$$\begin{aligned} \ln C(\psi, w) &= a_0 + a_\psi (\ln \bar{\psi} - \ln \bar{\psi}) + \sum B_s (\ln w_s - \ln \bar{w}_s) \\ &+ 1/2 \sum \sum A_{\psi\psi} (\ln \psi - \ln \bar{\psi})^2 + \sum \sum B_{st} (\ln w_s - \ln \bar{w}_s) (\ln w_t - \ln \bar{w}_t) \\ &+ \sum \sum C_{\psi s} (\ln \psi - \ln \bar{\psi}) (\ln w_s - \ln \bar{w}_s) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \ln \psi &= \ln y + \sum a_h (\ln q_h - \ln \bar{q}_h) \\ &+ 1/2 \sum \sum B_{h\ell} (\ln q_h - \ln \bar{q}_h) (\ln q_\ell - \ln \bar{q}_\ell) \end{aligned}$$

$$\text{Restrictions : } \sum B_s = 1, \quad \sum B_{st} = 0, \quad \sum C_{is} = 0$$

$$B_{st} = B_{ts}$$

Lemme de Shephard :

$$w_s x_s / C = B_s + \sum B_{st} (\ln w_t - \ln \bar{w}_t) + \sum C_{\psi s} (\ln \psi - \ln \bar{\psi}), \quad s = 1, \dots, m-1$$

y = tonnes-miles

q = vecteur des attributs qualitatifs

q_1 = tonnes/cargaison

q_2 = distance moyenne du trajet

q_3 = % des tonnes LTL

q_4 = dépenses d'assurance/tonnes-miles

w = vecteur des prix des facteurs

w_1 = prix du travail

w_2 = prix du carburant

w_3 = prix du capital

w_4 = prix de location

RESULTATS ECONOMETRIQUES

TABLE 1
ESTIMATES OF $\phi(a_1, a_2, a_3, a_4, a_5)$ BY DIRECT ESTIMATION OF
 $C(\psi, w)$ WITH $\psi = \gamma \phi(a_1, a_2, a_3, a_4, a_5)^{\dagger}$

COEFFICIENT	VARIABLE	VALUE	STANDARD ERROR
a_1	a_1 (SIZE)	-0.0321	0.0589
a_2	a_2 (HAUL)	-0.4294**	0.0624
a_3	a_3 (LTL)	1.0314**	0.2656
a_4	a_4 (INS)	0.2205**	0.0528
a_5	a_5 (LOAD)	-0.2149**	0.0885
b_{11}	$1/2 a_1^2$	0.0071	0.0447
b_{12}	$a_1 a_2$	0.0323	0.0655
b_{13}	$a_1 a_3$	0.3438**	0.1585
b_{14}	$a_1 a_4$	0.0281	0.0413
b_{15}	$a_1 a_5$	0.0180	0.0943
b_{22}	$1/2 a_2^2$	0.1156	0.1403
b_{23}	$a_2 a_3$	-0.3337	0.4101
b_{24}	$a_2 a_4$	-0.0247	0.0482
b_{25}	$a_2 a_5$	-0.1318	0.1293
b_{33}	$1/2 a_3^2$	3.7984**	1.7622
b_{34}	$a_3 a_4$	0.3756*	0.2649
b_{35}	$a_3 a_5$	0.5533*	0.3834
b_{44}	$1/2 a_4^2$	0.1907**	0.0433
b_{45}	$a_4 a_5$	0.2545**	0.0660
b_{55}	$1/2 a_5^2$	0.5022**	0.1503

[†] THE COEFFICIENTS OF $\ln \phi$ AND THEIR STANDARD ERRORS WERE JOINTLY ESTIMATED WITH THE HEDONIC COST FUNCTION GIVEN IN TABLE 2. HENCE THE R^2 IS GIVEN IN TABLE 2.

**SIGNIFICANT AT ONE PERCENT LEVEL

*SIGNIFICANT AT TEN PERCENT LEVEL.

TABLE 2
JOINT ESTIMATES OF COST AND FACTOR SHARE EQUATIONS

COEFFICIENT	VARIABLE	NONHEDONIC		GENERAL HEDONIC	
		VALUE	STANDARD ERROR	VALUE	STANDARD ERROR
α_1	CONSTANT	8.9428	0.0465	9.0806	0.0580
α_ψ	ψ	0.7640	0.0358	1.0367	0.0246
β_1	w_1	0.5872	0.0050	0.5939	0.0050
β_2	w_2	0.0414	0.0013	0.0389	0.0014
β_3	w_3	0.3344	0.0041	0.3317	0.0041
β_4	w_4	0.0370	0.0027	0.0355	0.0028
B_{11}	$1/2 w_1^2$	0.0133	0.0153	0.0214	0.0184
B_{12}	$w_1 w_2$	-0.0082	0.0055	-0.0213	0.0056
B_{13}	$w_1 w_3$	-0.0076	0.0086	-0.0066	0.0090
B_{14}	$w_1 w_4$	0.0025	0.0100	0.0085	0.0104
B_{22}	$1/2 w_2^2$	0.0085	0.0063	0.0320	0.0062
B_{23}	$w_2 w_3$	-0.0064	0.0020	-0.0128	0.0020
B_{24}	$w_2 w_4$	0.0081	0.0042	0.0021	0.0041
B_{33}	$1/2 w_3^2$	0.0122	0.0077	0.0188	0.0075
B_{34}	$w_3 w_4$	0.0018	0.0048	0.0006	0.0049
B_{44}	$1/2 w_4^2$	-0.0124	0.0093	-0.0082	0.0095
$C_{\psi 1}$	ψw_1	-0.0006	0.0035	0.0091	0.0045
$C_{\psi 2}$	ψw_2	0.0008	0.0009	-0.0022	0.0013
$C_{\psi 3}$	ψw_3	-0.0042	0.0028	-0.0094	0.0036
$C_{\psi 4}$	ψw_4	0.0040	0.0019	0.0025	0.0025
$\Lambda_{\psi \psi}$	$1/2 \psi^2$	0.1079	0.0323	0.0170	0.0298

	NONHEDONIC	GENERAL HEDONIC
LOG OF LIKELIHOOD FUNCTION	1053.72	1186.53
R^2 :		
COST EQUATION	0.7491	0.9427
LABOR EQUATION	0.0188	0.0497
FUEL EQUATION	0.0271	0.0378
CAPITAL EQUATION	0.0225	0.0534

SUMMARY OF TESTS FOR HOMOETHETICITY AND HOMOGENEITY IN OUTPUT

	LOG OF LIKELIHOOD FUNCTION	HYPOTHESIS OUTCOME	SIGNIFICANCE LEVEL
GENERAL HEDONIC	1186.53		
RESTRICTED FOR HOMOETHETICITY	1181.89	REJECT HOMOETHETICITY	0.025
RESTRICTED FOR CRS	1181.38	REJECT CRS	0.070
NONHEDONIC	1053.72	REJECT NONHEDONIC	0.0001
RESTRICTED FOR HOMOETHETICITY	1050.42	REJECT HOMOETHETICITY	0.0910
RESTRICTED FOR CRS	1034.07	REJECT CRS	0.0001

ESTIMATED ELASTICITIES OF SUBSTITUTION IMPLIED BY COST FUNCTIONS

ELASTICITIES OF SUBSTITUTION	NONHEDONIC ELASTICITY	GENERAL HEDONIC ELASTICITY
LABOR-FUEL	0.6627	0.0780
LABOR-CAPITAL	0.9613	0.9665
LABOR-PURCH. TRANS.	1.1151	1.3083
FUEL-CAPITAL	0.5377	0.0030
FUEL-PURCH. TRANS.	6.2879	2.5207
CAPITAL-PURCH. TRANS.	1.1455	1.0508
OWN PRICE ELASTICITY		
LABOR	-0.3902	-0.3701
FUEL	-0.8016	-0.1385
CAPITAL	-0.6291	-0.8118
PURCH. TRANS.	-1.2981	-1.2236

MAXIMUM LIKELIHOOD ESTIMATES OF REGIONAL FUEL PRICES

	COEFFICIENT	VALUE	STANDARD ERROR
NATURAL TERMS	PRICE, NEW ENGLAND	0.03027	0.00350
	PRICE, NORTH MID-ATLANTIC	0.03183	0.00219
	PRICE, MIDDLE ATLANTIC	0.03968	0.00287
	PRICE, CENTRAL STATES EAST	0.03027	0.00246
	PRICE, CENTRAL STATES WEST	0.03903	0.00229
LOGARITHMIC TERMS	ALH	-0.55881	0.08263
	AVLOAD	0.68227	0.08231
	LTL*	0.90247	0.21638
	(ALH) ²	0.07472	0.25347
	(AVLOAD) ²	0.27682	0.19935
	(LTL) ²	7.98510	1.91951
	AVLOAD*ALH	-0.09373	0.18868
	LTL*AVLOAD	-0.80628	0.42677
	LTL*ALH	-1.28609	0.42166

DEPENDENT VARIABLE IS FUEL EXPENDITURES PER VEHICLE-MILE.
 $R^2 = 0.8298$
 $SSR = 0.0358149$
 LOG LIKELIHOOD FUNCTION = 481.637
 OBSERVATIONS = 188

* THROUGHOUT, LTL = 1 + PERCENT OF TONS IN LTL SHIPMENTS, SO THAT LTL ≠ 0 EVEN IF ALL SHIPMENTS ARE OF TRUCKLOAD SIZE.

MAXIMUM LIKELIHOOD ESTIMATES OF REGIONAL PURCHASED TRANSPORTATION PRICES

	COEFFICIENT	VALUE	STANDARD ERROR
NATURAL TERMS	PRICE, NEW ENGLAND	0.80428	0.68367
	PRICE, NORTH MID-ATLANTIC	0.44628	0.35851
	PRICE, MIDDLE ATLANTIC	0.63825	0.45465
	PRICE, CENTRAL STATES EAST	0.44491	0.31279
	PRICE, CENTRAL STATES WEST	0.58268	0.58082
LOGARITHMIC TERMS	ALH	-1.76340	0.76774
	AVLOAD	2.90847	1.06506
	LTL	3.58208	2.40808
	(LTL * % RENTED WITH DRIVER)	2.26464	1.02741
	AVSIZE	0.02780	0.38326
CROSS TERMS WITH COEFFICIENTS EXCEEDING THEIR STANDARD ERROR			
	LTL ²	43.44880	29.30890
	LTL*AVLOAD	10.38130	7.33880
	LTL*AVSIZE	5.08065	3.30844
	AVSIZE*AVLOAD	2.24618	1.38405

DEPENDENT VARIABLE IS LOG (PURCHASED TRANSPORTATION EXPENDITURES (RENTED VEHICLE-MILE))
 $R^2 = 0.3580$
 $SSR = 128.896$
 LOG LIKELIHOOD FUNCTION = -154.839
 OBSERVATIONS = 101

A N N E X E 5

FONCTIONS DE COUT POUR LE TRANSPORT ROUTIER
DE MARCHANDISES SPECIALISEES, A. FRIEDLANDER,
R. SPADY (1981). « FREIGHT TRANSPORT REGULATION ».
THE MIT PRESS.

Fonctions de coût pour le transport routier de marchandises spécialisées. A. Friedlander, R. Spady (1981). «Freight transport regulation». The MIT Press.

La fonction de coût utilisée a la forme suivante :

$$\begin{aligned} \ln C(y,w,t) = & a_0 + \sum_i a_i (\ln w_i - \ln \bar{w}_i) + \sum_j \beta_j (\ln t_j - \ln \bar{t}_j) \\ & + \gamma (\ln y - \ln \bar{y}) + 1/2 \sum_{i\ell} A_{i\ell} (\ln w_i - \ln \bar{w}_i) (\ln w_\ell - \ln \bar{w}_\ell) \\ & + \sum_i \sum_j B_{ij} (\ln w_i - \ln \bar{w}_i) (\ln t_j - \ln \bar{t}_j) \\ & + \sum_i C_i (\ln w_i - \ln \bar{w}_i) (\ln y - \ln \bar{y}) \\ & + 1/2 \sum_j \sum_m D_{jm} (\ln t_j - \ln \bar{t}_j) (\ln t_m - \ln \bar{t}_m) \\ & + \sum_j E_j (\ln t_j - \ln \bar{t}_j) (\ln y - \ln \bar{y}) + 1/2 F (\ln y - \ln \bar{y})^2. \end{aligned}$$

Restrictions :

$$\begin{aligned} \sum_i a_i &= 1, & \sum_i A_{i\ell} &= 0, & \forall \ell \\ \sum_i B_{ij} &= 0, & & \forall j \\ \sum_i C_i &= 0 \\ A_{i\ell} &= A_{\ell i}, & D_{jm} &= D_{mj}. \end{aligned}$$

Le lemme de Shephard, donne les parts des facteurs, calculés en même temps que les coefficients de la fonction de coût :

$$\begin{aligned} (\partial \ln C(y,w,t)) / (\partial \ln w_i) &= (\partial C(y,w,t) / \partial w_i) \cdot w_i / C = x_i \quad w_i / C = S_i = \\ &= a_i + \sum_{\ell} A_{i\ell} (\ln w_\ell - \ln \bar{w}_\ell) + \sum_j B_{ij} (\ln t_j - \ln \bar{t}_j) + C_i (\ln y - \ln \bar{y}) + \varepsilon_i \end{aligned}$$

avec : y = tonnes-miles

w = prix des facteurs travail, carburant, capital, location : (w_1, w_2, w_3, w_4)

t = attributs qualitatifs de la production : charge moyenne par véhicule, longueur moyenne du trajet, assurances : (t_1, t_2, t_3).

RESULTATS ECONOMETRIQUES

Coefficient	Official		South West	
	Value	Standard error	Value	Standard error
k	8 8839	0.0288	9 5417	0.0806
w ₁ (labor)	0.3485	0.0139	0.2675	0.0175
w ₂ (fuel)	0.0423	0.0041	0.0498	0.0648
w ₃ (capital)	0.2925	0.0121	0.3003	0.0164
w ₄ (pur. trans.)	0.3167	0.0228	0.3841	0.0291
t ₁ (AVLOAD)	-0.8441	0.0167	-0.5346	0.1204
t ₂ (AVHAUL)	-0.1767	0.0163	-0.1769	0.0694
t ₃ (INSUR)	0.0319	0.0167	0.2679	0.0722
psi (ψ)	0.7873	0.0280	0.9362	0.0563
w ₁ w ₁	0.1223	0.0271	0.0781	0.0339
w ₁ w ₂	-0.0099	0.0071	0.0136	0.0114
w ₁ w ₃	-0.0136	0.0122	-0.0035	0.0148
w ₁ w ₄	-0.0940	0.0339	-0.0882	0.0404
w ₂ w ₂	-0.0178	0.0083	-0.0122	0.0172
w ₂ w ₃	-0.0258	0.0039	-0.0192	0.0058
w ₂ w ₄	0.0535	0.0137	0.0178	0.0249
w ₃ w ₃	-0.0343	0.0113	-0.0386	0.0152
w ₃ w ₄	0.0737	0.0207	0.0613	0.0251
w ₄ w ₄	-0.0282	0.0533	0.0090	0.0660
w ₁ t ₁	-0.0059	0.0138	-0.0311	0.0168
w ₁ t ₂	-0.0046	0.0095	-0.0244	0.0110
w ₁ t ₃	0.0055	0.0079	-0.0103	0.0086
w ₂ t ₁	-0.0054	0.0042	-0.0046	0.0062
w ₂ t ₂	0.0096	0.0028	0.0073	0.0041
w ₂ t ₃	-0.0086	0.0024	-0.0067	0.0032
w ₃ t ₁	0.0184	0.0119	-0.0199	0.0157
w ₃ t ₂	0.0079	0.0078	-0.0123	0.1027
w ₃ t ₃	-0.0016	0.0065	0.0036	0.0081
w ₄ t ₁	-0.0071	0.0231	0.0158	0.0278
w ₄ t ₂	-0.0129	0.0151	0.0293	0.0182
w ₄ t ₃	0.0046	0.0128	0.0134	0.0143
w ₁ psi	-0.0238	0.0083	-0.0316	0.0086
w ₂ psi	-0.0081	0.0024	-0.0091	0.0032
w ₃ psi	-0.0396	0.0066	-0.0336	0.0079
w ₄ psi	0.0715	0.0132	0.0743	0.0141
t ₁ t ₁	0.3563	0.0152	-0.1427	0.1142
t ₁ t ₂	-0.1116	0.0111	-0.0423	0.0534
t ₁ t ₃	-0.0530	0.0102	0.0562	0.0464
t ₂ t ₂	0.0646	0.0130	0.1330	0.0617
t ₂ t ₃	-0.0203	0.0086	-0.0559	0.0268
t ₃ t ₃	0.0088	0.0098	0.0793	0.0326
t ₁ psi	-0.2007	0.0167	-0.0457	0.0527
t ₂ psi	-0.0135	0.0105	-0.0144	0.0313
t ₃ psi	-0.0635	0.0134	0.0155	0.0346
psi psi	0.0273	0.0238	0.0874	0.0346

	Official		South - West	
	R ²	RMSE	R ²	RMSE
Cost equation	0.8877	0.3192	0.9108	0.3354
Labor equation	0.1531	0.1166	0.0746	0.0407
Fuel equation	0.2123	0.0344	0.2835	0.1800
Capital equation	0.1913	0.0924	0.2597	0.1098
Purch. trans. equation	0.1958	0.1863	0.1044	0.0843
Log of likelihood function	752.683		489.460	

Table C.3 Elasticity of Costs with Respect to Output and Operating Characteristics at the Point of Approximation, Carriers of Specialized Commodities

Elasticity of cost with respect to	Official		South-West	
	Value	Standard error	Value	Standard error
Output ($\partial \ln C / \partial \ln y$)	0.7873	0.0280	0.9362	0.0563
Average load ($\partial \ln C / \partial \ln r_1$)	-0.8841	0.0167	-0.5346	0.1204
Average length of haul ($\partial \ln C / \partial \ln l_2$)	-0.1767	0.0163	-0.1769	0.0694
Insurance ($\partial \ln C / \partial \ln r_3$)	0.0319	0.0167	0.2679	0.0722

Table C.4 Elasticities of Cost with Respect to Output and Operating Characteristics at Mean Factor Prices, Carriers of Specialized Commodities, by Region

	$\partial \ln C / \partial \ln y$		$\partial \ln C / \partial \ln AVLOAD$		$\partial \ln C / \partial \ln ALH$		$\partial \ln C / \partial \ln INSUR$	
	Value	Standard error	Value	Standard error	Value	Standard error	Value	Standard error
Official								
Constant	-0.7873	0.0280	-0.8441	0.0167	-0.1767	0.0163	0.0319	0.0167
AVLOAD	-0.2007	0.0167	0.3563	0.0152	-0.1116	0.0111	-0.0530	0.0102
ALH	-0.0135	0.0105	-0.1116	0.0111	0.0646	0.0130	-0.0203	0.0086
INSUR	-0.0635	0.0134	-0.0530	0.0102	-0.0205	0.0086	0.0088	0.0098
y	0.0273	0.0238	-0.2007	0.0167	-0.0135	0.0105	-0.0635	0.0134
South-West								
Constant	0.9362	0.0563	-0.5346	0.1204	-0.1760	0.0694	0.2679	0.0722
AVLOAD	-0.0487	0.0527	-0.1427	0.1142	-0.0423	0.0534	0.0562	0.0464
ALH	-0.0144	0.0313	-0.0423	0.0534	0.1330	0.0617	-0.0559	0.0268
INSUR	0.0155	0.0346	0.0562	0.0464	-0.0554	0.0268	0.0793	0.0326
y	0.0874	0.0345	-0.0144	0.0313	-0.0144	0.0313	0.0155	0.0346

Table C.5 Own Factor Demand Elasticities and Allen-Uzawa Cross Elasticities, Carriers of Other Specialized Commodities

	Labor	Fuel	Capital	Purchased transportation
Official				
Labor	-	0.3264 (0.4911)	0.8668 (0.1216)	0.1026 (0.3111)
Fuel		-	-1.0875 (0.4316)	4.9973 (1.2362)
Capital			-	1.7960 (0.2532)
Own price elasticity	-0.2998 (0.0778)	-1.3782 (0.2030)	-0.8249 (0.0453)	-0.7725 (0.1752)
South-West				
Labor	-	2.0266 (0.8812)	0.9559 (0.1862)	0.1366 (0.4100)
Fuel		-	-0.2811 (0.4493)	1.9294 (1.3126)
Capital			-	1.5313 (0.2296)
Own price elasticity	-0.4405 (0.1276)	-1.1952 (0.3476)	-0.8282 (0.0578)	-0.5923 (0.1749)

A N N E X E 6

FONCTIONS DE COUT APPLIQUEES EN TRANSPORT

Fonctions de coût appliquées en transport ^(a)

Référence	Forme de la fonction	Spécification du produit	Elasticité du coût
<u>A. Chemin de fer</u> . Keeler (1974)	Non-linéaire	Produit désagrégé ^(b) (agrégation spatiale)	0,57
. Harris (1977)	Linéaire	Produit agrégé	0,64
. Friedlander, Spady (1981)	Translog-hédonique	Produit désagrégé ^(b) (agrégation spatiale)	0,895
. Caves, Christensen, Swanson (1981)	Translog	Produit désagrégé ^(b) (agrégation spatiale)	0,605 - 0,716
. Jara-Diaz, Winston (1981)	Quadratique	Produit désagrégé (désagrégation spatiale)	0,352 - 0,787
<u>B. Air</u> . Eads, Nerlove, Raduchel (1969) ^(c)	Non-linéaire	Produit agrégé	≥ 1
. Keeler (1972)	Linéaire	Produit agrégé	= 1
. Douglas, Miller (1974)	Semi-log-linéaire	Produit agrégé	= 1
. Caves, Christensen, Tretheway (1983)	Translog	Produit agrégé	= 1

(a) Il s'agit des industries de transport, autres que le transport routier des marchandises (cf. Tableau au chapitre II de la 1ère partie pour ce dernier). Source : C. Winston (1985).

(b) Dans cette étude les passagers-miles et les tonnes-miles sont distingués (désagrégation du produit).

(c) Cette étude porte sur les lignes locales de l'industrie de transport aérien, contrairement aux autres études qui portent sur les lignes « trunk ».

(d) Voir aussi J. Pavaux (1984) pour une analyse des fonctions de coût dans l'industrie de transport aérien en distinguant les compagnies « local » et les compagnies « trunk ».

A N N E X E 7

QUESTIONNAIRE DE L'ENQUETE

QUESTIONNAIRE

-:-:-:-:-

NOM DE L'ENTREPRISE

Adresse -téléphone

Questionnaire rempli par

=====

1 - QUELLES ACTIVITES EXERCEZ-VOUS :

- transport des lots
- transport de matériaux BTP
- transport de messagerie
- transport en citerne
- liquide industriel
- liquide alimentaire
- transport frigorifique
- transport de volumineux
- location

2 - PARMi CELLES-CI, QUELLE EST VOTRE ACTIVITE PRINCIPALE ?

- 3 - ZONE GEOGRAPHIQUE : - régional
- (par activité) - national
- international

4 - QUAND VOTRE ENTREPRISE A-T-ELLE ETE CREEE?

5 - PRECISEZ LE NOMBRE ET LA CHARGE UTILE TOTALE DES VEHICULES DONT VOUS DISPOSEZ:

	CAMIONS		SEMI-		RE MOR QUES	
	nbre	charge ut. tot.	nbre	charge ut. tot.	nbre	charge ut. tot.
savoyarde citerne frigorifique autre (préciser)						

6 - NOMBRE TOTAL DES VEHICULES :

7 - EFFECTIF TOTAL DONT SALARIES :

8 - TONNAGE TOTAL TRANSPORTE DANS UNE ANNEE PAR L'ENSEMBLE DU PARC:

9 - KILOMETRAGE TOTAL EFFECTUE DANS UNE ANNEE PAR L'ENSEMBLE DU PARC:

dont NOMBRE DE KILOMETRES FACTURES (en pourcentage):

10 - CHIFFRE D'AFFAIRES (H.T. total):
(préciser pour quelle année)

dont FRAIS DE SOUS-TRAITANCE:

11 - CHARGES TOTALES D'EXPLOITATION DANS UNE ANNEE:
*(préciser pour quelle année)

12 - EVOLUTION DU CHIFFRE D'AFFAIRES OU (ET) DES DEPENSES TOTALES LES DEUX DERNIERES ANNEES (en pourcentage):

13 - LONGUEUR MOYENNE DES TRAJETS (aller) :

14 - QUELLE EST VOTRE POLITIQUE POUR DIMINUER LES RETOURS A VIDE?

15 - CONTRAINTES OU EXIGENCES SPECIFIQUES SUR LE TRANSPORT :

horaires (just in time) qualité de service autre (préciser)

16 - UTILISEZ-VOUS DES ENTREPOTS, DEPOTS, STATION TERMINALES ?

(pour des ruptures de charge) oui non

17 - ORIGINE DU FRET TRAITE:

- directement par un chargeur
- par un affreteur
- par passage aux Bureaux Régionaux de Fret (BRF)
- par recours à la bourse télématique privée du fret

18 - QUELLE EST LA PART DU C.A. REMIS DIRECTEMENT PAR LES CHARGEURS?

19 - VOUS CONSIDEREZ AVOIR UNE CONCURRENCE :

- grande
- normale
- faible

20 - POUVEZ-VOUS CITER VOS PRINCIPAUX CONCURRENTS?

21 - QUELLE REPONSE APPORTEZ-VOUS A VOTRE SITUATION CONCURRENTIELLE ?

22 - AVEZ-VOUS UNE POLITIQUE DE DIVERSIFICATION? Si oui sur quels marchés?

23 - QUELLES RESTRICTIONS REGLEMENTAIRES VOUS EMPECHENT D'EXERCER CERTAINES ACTIVITES DE TRANSPORT ?

- licences
- autorisations de transport international
- autres (préciser)
- aucune

24 - QUEL EST LE NOMBRE ET LE TYPE DE LICENCES QUE VOUS DETENEZ:

25 - COMMENT CALCULEZ-VOUS VOTRE PRIX DE REVIENT? (précisez comment vous tenez compte des charges fixes).

26 - COMMENT AUGMENTEZ-VOUS VOTRE PRODUCTIVITE?

27 - PARMIS LES NOUVELLES TECHNOLOGIES DISPONIBLES, AVEZ-VOUS
RECOURS A:

- utilisation de l'informatique
- minitel
- informatique embarquée
- autre (précisez)

28 - UTILISEZ-VOUS LA LOGISTIQUE?

oui non

HORIZON 1992. PERSPECTIVES EUROPEENNES

20 - CRAIGNEZ-VOUS LA CONCURRENCE ETRANGERE PLUS QUE LA
CONCURRENCE LOCALE ? oui non

30 - CONNAISSEZ-VOUS VOS CONCURRENTS EUROPEENS ?

oui non

31 - SI OUI, LESQUELS ?

32 - COMPTEZ-VOUS

MAINTENIR VOS ACTIVITES:	oui <input type="checkbox"/>	non <input type="checkbox"/>
LES DIVERSIFIER:	oui <input type="checkbox"/>	non <input type="checkbox"/>
LES SPECIALISER:	oui <input type="checkbox"/>	non <input type="checkbox"/>

33 - COMPTEZ VOUS VOUS ASSOCIER AVEC D'AUTRES ENTREPRISES ?

oui non

Expliquez pourquoi :

34 - SI OUI, AVEC DES ENTREPRISES LOCALES

et (ou) ETRANGERES

35 - AVEZ-VOUS UNE STRATEGIE EUROPEENNE ?

oui non

36 - SI OUI, LAQUELLE :

37 - QUEL EST VOTRE AVIS SUR L'UNIFICATION DES MARCHES EUROPEENS?

38 - QUEL EST VOTRE AVIS SUR UNE EVENTUELLE SUPPRESSION DES LICENCES?

positif négatif indifférent

39 - ESTIMEZ-VOUS QUE LE CABOTAGE (la possibilité pour un transporteur étranger d'exercer du transport national) SERAIT UN PROBLEME IMPORTANT? Expliquez pourquoi.

**METRIQUES POUR
DE TRANSPORT
AVEC ET SANS
MESSAGERIE**

Comparaison des résultats économétriques pour les deux segments de l'industrie de transport public routier de marchandises, avec et sans l'introduction des entreprises de messagerie

A. TRANSPORT DE MARCHANDISES GENERALES

A₁ 13 observations (sans introduction de 4 entreprises de messagerie)

Coefficient	Variable	Valeur du coefficient estimé	Ecart type	Test Student
a ₀	constante	- 3,17		
a ₁	ln Y	1,098 ***	0,438	2,51
a ₂	ln CC	- 1,596 *	3,21	0,496
a ₃	ln LT	0,559 *	0,55	1,01
a ₄	ln(1 + VS)	- 0,05 *	0,155	0,3233
R ² = 0,64 , F(4,8) = 3,55				

A₂ 17 observations (avec introduction de 4 entreprises de messagerie)

Coefficient	Variable	Valeur du coefficient estimé	Ecart type	Test Student
a	constante	0,15		
a ₁	ln Y	0,99 ****	0,174	5,719
a ₂	ln CC	- 0,554 *	1,80	0,30
a ₃	ln LT	0,329 **	0,28	1,17
a ₄	ln(1 + VS)	- 0,123 *	0,12	0,96
R ² = 0,77 , F(4,11) = 10,08				

- * Coefficients non significatifs
- ** Coefficient significatif au seuil de 15 % (peu significatif)
- *** Coefficient significatif au seuil de 0,25 %
- **** Coefficient significatif au seuil de 0,05 %

B. TRANSPORT DE MARCHANDISES SPECIALISEES

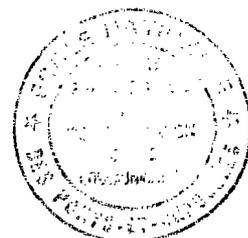
B₁ 18 observations (sans introduction de 4 entreprises de messagerie)

Coefficient	Variable	Valeur du coefficient estimé	Ecart type	Test Student
a ₀	constante	- 8,93		
a ₁	ln Y	0,93 ****	0,124	7,494
a ₂	ln CC	- 1,608 *	1,34	1,193
a ₃	ln LT	0,934 ***	0,34	2,764
a ₄	ln VS	1,335 **	0,61	2,193
R ² = 0,88 , F(4,13) = 23,68				

B₂ 22 observations (avec introduction de 4 entreprises de messagerie)

Coefficient	Variable	Valeur du coefficient estimé	Ecart type	Test Student
a ₀	constante	0,064		
a ₁	ln Y	0,834 ****	0,1315	6,34
a ₂	ln CC	- 2,182 *	1,438	1,517
a ₃	ln LT	0,742 **	0,342	2,16
a ₄	ln VS	- 0,184 *	0,130	1,41
R ² = 0,83 , F(4,17) = 21,38				

- * Coefficients non significatifs
- ** Coefficients significatifs au seuil de 0,25 %
- *** Coefficient significatif au seuil de 0,1 %
- **** Coefficients significatifs au seuil de 0,05 %



Symboles des variables

Y : véhicules-kilomètres

CC : coefficient de parcours en charge

LT : longueur moyenne du trajet

VS : pourcentage des véhicules spécialisés

Conclusion

Les modèles A_2 et B_1 sont statistiquement meilleurs, puisque les test Student de signification de variables et les test Fisher sont meilleurs.

Ces résultats statistiques confirment que les 4 entreprises de messagerie doivent s'inclure au segment de transport de marchandises générales, avec lequel elles ont des caractéristiques technologiques de la production, i.e. type de véhicule et type d'activité (transport de lots) proches.

A N N E X E 9

**ANALYSE ECONOMETRIQUE DES COUTS
POUR LE FRET PUBLIC ROUTIER**

**ANALYSE ECONOMETRIQUE DES COUTS POUR LE FRET
PUBLIC ROUTIER**

A. TRANSPORT PUBLIC ROUTIER DE MARCHANDISES

127 OBSERVATIONS, ANNEE 1986

(questionnaires de l'Enquête sur le prix de revient de la DTT)

Analysis for 127 cases of 2 variables:

Raw SS Matrix:

C	19733028238553844.0000	
Y	3399060252226465.0000	611512903202705.0000
Variable	C	Y
Min	1053100.0000	230000.0000
Max	41404290.0000	7969656.0000
Sum	1272993809.0000	218226737.0000
Mean	10023573.2992	1718320.7638
SD	7439214.7801	1370115.7691

Covariance Matrix:

C	6973081484598502.0000	
Y	1211648558058975.0000	236529369803750.9400
Variable	C	Y

Correlation Matrix:

C	1.0000	
Y	0.9435	1.0000
Variable	C	Y

Regression Equation for C:

$$C = 5.123 Y + 1.22128e+06$$

Significance test for prediction of C

Mult-R	R-Squared	SEest	F(1,125)	prob (F)
0.9435	0.8901	2475922.6905	1012.4978	0.0000

Significance test(s) for predictor(s) of C

Predictor	beta	b	Rsq	se	t(125)	p
Y	0.9435	5.1226	0.0000	0.1610	31.8198	0.0000

Analysis for 127 cases of 2 variables:

Raw SS Matrix:

lnC	32016.6366	
lnY	28413.3926	25228.6685
Variable	lnC	lnY
Min	13.8672	12.3458
Max	17.5389	15.8912
Sum	2014.2399	1787.3510
Mean	15.8602	14.0736
SD	0.7479	0.7671

Covariance Matrix:

lnC	70.4763	
lnY	65.7254	74.1515
Variable	lnC	lnY

Correlation Matrix:

lnC	1.0000	
lnY	0.9092	1.0000
Variable	lnC	lnY

Regression Equation for lnC:

$$\ln C = 0.8864 \ln Y + 3.38575$$

Significance test for prediction of lnC

Mult-R	R-Squared	SEest	F(1,125)	prob (F)
0.9092	0.8266	0.3127	595.9473	0.0000

Significance test(s) for predictor(s) of lnC

Predictor	beta	b	Rsqr	se	t(125)	P
lnY	0.9092	0.8864	0.0000	0.0363	24.4120	0.0000

Analysis for 127 cases of 3 variables:

Raw SS Matrix:

lnC	32016.6366		
lnY	-470.8075	83.1625	
lnYY	642.4647	-31.3655	34.8523
Variable	lnC	lnY	lnYY
Min	13.8672	-1.9942	0.0000
Max	17.5389	1.5512	1.9883
Sum	2014.2399	-33.8290	41.5813
Mean	15.8602	-0.2664	0.3274
SD	0.7479	0.7671	0.4106

Covariance Matrix:

lnC	70.4763		
lnY	65.7254	74.1515	
lnYY	-17.0205	-20.2895	21.2381
Variable	lnC	lnY	lnYY

Correlation Matrix:

lnC	1.0000		
lnY	0.9092	1.0000	
lnYY	-0.4399	-0.5113	1.0000
Variable	lnC	lnY	lnYY

Regression Equation for lnC:

$$\ln C = 0.9032 \ln Y + 0.06142 \ln YY + 16.0806$$

Significance test for prediction of lnC

Multi-R	R-Squared	SEest	F(2,124)	prob (F)
0.9096	0.8275	0.3132	297.3299	0.0000

Significance test(s) for predictor(s) of lnC

Predictor	beta	b	Rsqr	se	t(124)	p
lnY	0.9264	0.9032	0.2614	0.0423	21.3440	0.0000
lnYY	0.0337	0.0614	0.2614	0.0791	0.7768	0.4388

Analysis for 127 cases of 6 variables:

Raw SS Matrix:

lnC	32016.6366						
A	-470.8075	83.1625					
B	10.0194	0.6166	2.0181				
C	9.7962	-0.2631	-0.4970	1.1272			
D	642.4647	-31.3655	-0.1316	0.3559	34.8523		
E	16.1135	-0.2485	-0.1121	0.0452	0.2818	0.0338	
Variable	lnC	A	B	C	D	E	
Min	13.8672	-1.9942	-0.4731	-0.4003	0.0000	0.0000	
Max	17.5389	1.5512	0.2200	0.4150	1.9883	0.1119	
Sum	2014.2399	-33.8290	0.6057	0.6166	41.5813	1.0090	
Mean	15.8602	-0.2664	0.0048	0.0049	0.3274	0.0079	
SD	0.7479	0.7671	0.1265	0.0945	0.4106	0.0143	

Covariance Matrix:

lnC	70.4763						
A	65.7254	74.1515					
B	0.4134	0.7779	2.0152				
C	0.0167	-0.0989	-0.4999	1.1243			
D	-17.0205	-20.2895	-0.3299	0.1540	21.2381		
E	0.1099	0.0203	-0.1169	0.0403	-0.0486	0.0258	
Variable	lnC	A	B	C	D	E	

Correlation Matrix:

lnC	1.0000						
A	0.9092	1.0000					
B	0.0347	0.0636	1.0000				
C	0.0019	-0.0108	-0.3321	1.0000			
D	-0.4399	-0.5113	-0.0504	0.0315	1.0000		
E	0.0816	0.0147	-0.5133	0.2369	-0.0657	1.0000	
Variable	lnC	A	B	C	D	E	

Regression Equation for lnC:

$$\text{lnC} = 0.9043 \text{ A} + 0.1079 \text{ B} + -0.01885 \text{ C} + 0.07393 \text{ D} + 4.213 \text{ E} + 16.0$$

Significance test for prediction of lnC

Multi-R	R-Squared	SEest	F(5,121)	prob (F)
0.9125	0.8327	0.3122	120.4238	0.0000

Significance test(s) for predictor(s) of lnC

Predictor	beta	b	Rsq	se	t(121)	p
A	0.9276	0.9043	0.2632	0.0422	21.4104	0.0000
B	0.0133	0.1079	0.3171	0.2661	0.4055	0.6858
C	-0.0024	-0.0189	0.1173	0.3134	0.0602	0.9521
D	0.0406	0.0739	0.2687	0.0792	0.9332	0.3526
E	0.0805	4.2127	0.2771	2.2879	1.8413	0.0680

**B. TRANSPORT PUBLIC ROUTIER DE MARCHANDISES
GENERALES**

17 OBSERVATIONS, ANNEE 1988

(Enquête spécifique effectuée)

Analysis for 17 cases of 2 variables:

Raw SS Matrix:

Inc	4926.4230	
lnY	4311.0921	3778.5735
Variable	Inc	lnY
Min	15.2410	13.3047
Max	20.0564	17.4264
Sum	288.5956	252.8276
Mean	16.9762	14.8722
SD	1.3030	1.0743

Covariance Matrix:

Inc	27.1644	
lnY	19.0373	18.4669
Variable	Inc	lnY

Correlation Matrix:

Inc	1.0000	
lnY	0.8500	1.0000
Variable	Inc	lnY

Regression Equation for Inc:

$$\text{Inc} = 1.031 \text{ lnY} + 1.64461$$

Significance test for prediction of Inc

Multi-R	R-Squared	SEest	F(1,15)	prob (F)
0.8500	0.7225	0.7089	39.0477	0.0000

Significance test(s) for predictor(s) of Inc

Predictor	beta	b	Rsq	se	t(15)	P
lnY	0.8500	1.0309	0.0000	0.1650	6.2488	0.0000

Analysis for 17 cases of 3 variables:

Raw SS Matrix:

lnC	4926.4230		
lnY	-167.9109	25.6006	
lnYY	210.7046	-14.1192	20.2925
Variable	lnC	lnY	lnYY
Min	15.2410	-2.2153	0.0008
Max	20.0564	1.9064	2.4538
Sum	288.5956	-11.0124	12.8003
Mean	16.9762	-0.6478	0.7530
SD	1.3030	1.0743	0.8160

Covariance Matrix:

lnC	27.1644		
lnY	19.0373	18.4669	
lnYY	-6.5956	-5.8274	10.6544
Variable	lnC	lnY	lnYY

Correlation Matrix:

lnC	1.0000		
lnY	0.8500	1.0000	
lnYY	-0.3877	-0.4154	1.0000
Variable	lnC	lnY	lnYY

Regression Equation for lnC:

$$\ln C = 1.01 \ln Y + -0.06673 \ln YY + 17.6806$$

Significance test for prediction of lnC

Multi-R	R-Squared	SEest	F(2,14)	prob (F)
0.8508	0.7239	0.7317	18.3543	0.0001

Significance test(s) for predictor(s) of lnC

Predictor	beta	b	Rsq	se	t(14)	p
lnY	0.8326	1.0098	0.1726	0.1872	5.3932	0.0001
lnYY	-0.0413	-0.0667	0.1726	0.2465	0.2707	0.7906

Analysis for 17 cases of 5 variables:

Raw SS Matrix:

lnC	4926.4230				
lnY	4311.0921	3778.5735			
lnCC	-52.9540	-46.3349	0.7616		
lnLT	1800.6399	1575.5505	-19.1764	666.8522	
lnVS	251.9796	224.1317	-2.5554	95.1043	47.6813
Variable	lnC	lnY	lnCC	lnLT	lnVS
Min	15.2410	13.3047	-0.5108	4.6052	0.0000
Max	20.0564	17.4264	-0.0101	7.8240	3.4965
Sum	288.5956	252.8276	-3.1347	105.8884	15.3939
Mean	16.9762	14.8722	-0.1844	6.2287	0.9055
SD	1.3030	1.0743	0.1071	0.6755	1.4522

Covariance Matrix:

lnC	27.1644				
lnY	19.0373	18.4669			
lnCC	0.2621	0.2856	0.1836		
lnLT	3.0557	0.7551	0.3490	7.3016	
lnVS	-9.3501	-4.8094	0.2832	-0.7800	33.7418
Variable	lnC	lnY	lnCC	lnLT	lnVS

Correlation Matrix:

lnC	1.0000				
lnY	0.8500	1.0000			
lnCC	0.1174	0.1551	1.0000		
lnLT	0.2170	0.0650	0.3015	1.0000	
lnVS	-0.3088	-0.1927	0.1138	-0.0497	1.0000
Variable	lnC	lnY	lnCC	lnLT	lnVS

Regression Equation for lnC:

$$\ln C = 0.9939 \ln Y + -0.5546 \ln CC + 0.3291 \ln LT + -0.1232 \ln VS + 0$$

Significance test for prediction of lnC

Multi-R	R-Squared	SEest	F(4,12)	prob (F)
0.8779	0.7706	0.7206	10.0793	0.0008

Significance test(s) for predictor(s) of lnC

Predictor	beta	b	Rsq	se	t(12)	
lnY	0.8195	0.9939	0.0689	0.1738	5.7198	0.00
lnCC	-0.0456	-0.5546	0.1342	1.8075	0.3068	0.76
lnLT	0.1706	0.3291	0.0980	0.2808	1.1719	0.26
lnVS	-0.1373	-0.1232	0.0653	0.1283	0.9600	0.35

**C. TRANSPORT PUBLIC ROUTIER DE MARCHANDISES
SPECIALISEES**

18 OBSERVATIONS, ANNEE 1988

(Enquête spécifique effectuée)

Analysis for 18 cases of 2 variables:

Raw SS Matrix:

lnC	5073.8106	
lnY	4503.8251	4010.7784
Variable	lnC	lnY
Min	12.8992	10.7579
Max	20.9056	18.8261
Sum	300.2549	266.8507
Mean	16.6808	14.8250
SD	1.9601	1.7939

Covariance Matrix:

lnC	65.3114	
lnY	52.5350	54.7063
Variable	lnC	lnY

Correlation Matrix:

lnC	1.0000	
lnY	0.8789	1.0000
Variable	lnC	lnY

Regression Equation for lnC:

$$\ln C = 0.9603 \ln Y + 2.44419$$

Significance test for prediction of lnC

Multi-R	R-Squared	SEest	F(1,16)	prob (F)
0.8789	0.7725	0.9638	51.3117	0.0000

Significance test(s) for predictor(s) of lnC

Predictor	beta	b	Rsq	se	t(16)	p
lnY	0.8789	0.9603	0.0000	0.1303	7.3699	0.0000

Analysis for 18 cases of 3 variables:

Raw SS Matrix:

lnC	5073.8106		
lnY	-408.3445	97.1162	
lnYY	726.6102	-163.6501	386.5034
Variable	lnC	lnY	lnYY
Min	12.8992	-5.6021	0.0018
Max	20.9056	2.4661	15.6917
Sum	300.2549	-27.6293	48.5581
Mean	16.6808	-1.5350	2.6977
SD	1.9601	1.7939	3.8769

Covariance Matrix:

lnC	65.3114		
lnY	52.5350	54.7063	
lnYY	-83.3789	-89.1153	255.5096
Variable	lnC	lnY	lnYY

Correlation Matrix:

lnC	1.0000		
lnY	0.8789	1.0000	
lnYY	-0.6454	-0.7538	1.0000
Variable	lnC	lnY	lnYY

Regression Equation for lnC:

$$\ln C = 0.9928 \ln Y + 0.01993 \ln YY + 18.1509$$

Significance test for prediction of lnC

Multi-R	R-Squared	SEest	F(2,15)	prob (F)
0.8793	0.7731	0.9939	25.5575	0.0000

Significance test(s) for predictor(s) of lnC

Predictor	beta	b	Ksq	se	t(15)	p
lnY	0.9086	0.9928	0.5681	0.2045	4.8551	0.0002
lnYY	0.0394	0.0199	0.5681	0.0946	0.2107	0.8360

Analysis for 18 cases of 5 variables:

Raw SS Matrix:

lnC	5073.8106				
lnY	4503.8251	4010.7784			
lnCC	-83.1848	-73.4520	1.8516		
lnLT	1819.3185	1615.0472	-29.1718	659.9646	
lnVS	1275.8317	1131.3151	-21.6854	459.1756	328.5572
Variable	lnC	lnY	lnCC	lnLT	lnVS
Min	12.8992	10.7579	-0.6931	4.7005	3.3322
Max	20.9056	18.8261	-0.0513	7.6009	4.6052
Sum	300.2549	266.8507	-5.0011	108.2974	76.6295
Mean	16.6808	14.8250	-0.2778	6.0165	4.2572
SD	1.9601	1.7939	0.1649	0.7026	0.3703

Covariance Matrix:

lnC	65.3114				
lnY	52.5350	54.7063			
lnCC	0.2375	0.6893	0.4621		
lnLT	12.8288	9.5343	0.9174	8.3911	
lnVS	-2.4112	-4.7199	-0.3948	-1.8672	2.3308
Variable	lnC	lnY	lnCC	lnLT	lnVS

Correlation Matrix:

lnC	1.0000				
lnY	0.8789	1.0000			
lnCC	0.0432	0.1371	1.0000		
lnLT	0.5480	0.4450	0.4659	1.0000	
lnVS	-0.1954	-0.4180	-0.3804	-0.4222	1.0000
Variable	lnC	lnY	lnCC	lnLT	lnVS

Regression Equation for lnC:

$$\ln C = 0.9313 \ln Y + -1.608 \ln CC + 0.9435 \ln LT + 1.335 \ln VS + -8.93211$$

Significance test for prediction of lnC

Multi-R	K-Squared	SEest	F(4,13)	prob (F)
0.9377	0.8793	0.7787	23.6805	0.0000

Significance test(s) for predictor(s) of lnC

Predictor	beta	b	Rsqr	se	t(13)	p
lnY	0.8523	0.9313	0.2824	0.1243	7.4939	0.0000
lnCC	-0.1352	-1.6080	0.2782	1.3483	1.1926	0.2543
lnLT	0.3382	0.9435	0.3798	0.3413	2.7642	0.0161
lnVS	0.2522	1.3349	0.2978	0.6086	2.1933	0.0471

BIBLIOGRAPHIE

B I B L I O G R A P H I E

ARENA R., de BANDT J., BENZONI L., ROMANI P.M. (1988). «*Traité d'économie industrielle*». Economica', Paris.

BAILEY E., PANZAR J. (1981). «The contestability of airline markets during the transition to deregulation». *Law Contemporary Problems*, Hiver 1981, vol. 44, n° 1, pp. 809-822.

BAILEY E., GRAHAM D., KAPLAN D. (1985). «*Deregulating the airlines*». The MIT Press.

BAILEY E. (1986). «Price and productivity change following deregulation : the U.S. experience». *The Economic Journal*, march, n° 96, pp. 1-17.

BAIN J. (1956). «*Barriers to new competition*». Mass. Havard Univ. Press.

BAUCHET P. (1988). «*Le transport international dans l'économie mondiale*». Economica, Paris.

BAUMOL W., PANZAR J., WILLIG R. (1982). «*Contestable markets and the theory of industry structure*». Harcourt Brace Jovanovich, San Diego.

BAUMOL W. (1982). «Contestable markets : an uprising in the theory of industry structure». *The American Economic Review*, march, vol. 72, n° 1, pp. 1-15.

BAUMOL W., PANZAR J., WILLIG R. (1983). «Contestable markets : an uprising in the theory of industry structure : Reply». *American Economic Review*, vol. 73, n° 3, june, pp. 491-498.

BELOTTI J. (1986). «Transports et qualité». *Transports*, n° 318, octobre, pp. 459-463.

BENASSY J.P. (1976). «Théorie du déséquilibre et fondements microéconomiques de la macroéconomie». *Revue Economique*, n° 5, pp. 755-804.

BENARD J. (1987). «*Revue de la théorie sur les réglementations publiques de l'activité économique*». CEPREMAP, janvier.

BENNATHAN E., WALTERS A. (1979). «*Port pricing and investment policy for developping countries*». NY, Oxford U. Press.

BENZONI L. (1988). «Industrial organization - Industrial economics. Le développement d'une discipline» in *Traité d'Economie Industrielle*. Economica, Paris, pp. 133-159.

BENZONI L., QUELIN B. (1988). «La concurrence oligopolistique : dynamique et instabilité» in «*Traité d'Economie Industrielle*». Economica, Paris, pp. 478-501.

BERNADET M., LASSERRE J.C. (1985). «*Le secteur des transports*». Economica.

BERNADET M., LASSERRE J.C. (1987). «*Les transports terrestres de marchandises aux Pays-Bas*». Laboratoire d'Economie de Transport, Université de Lyon II, mars.

BOHME H. (1978). «*Restraints on Competition in World Shipping*». Thames Essay, n° 15, Trade Policy Research, London.

BONNEAU P., PATIER-MARQUE D. (1988). «*Compréhension du fonctionnement du marché des transports*». Laboratoire d'Economie des Transport, Lyon.

BRAENTIGAN R., DAUGHETY A., TURNQUIST (1982). «The estimation of an hybrid cost function for a railroad firm». «*Review of Economics and statistics*, august, n° 64, pp. 394-404.

BROCK W.A., SCHEINKMAN (1983). «Free entry and the sustainability of natural monopoly : Bertrand revisited by Cournot» in «*Breaking up Bell, essays on industrial organization and regulation*». D.S. EVANS (ed), North Holland, pp. 231-252.

BROWN R.S., CAVES D.L., CHRISTENSEN L. (1979). «Modelling the structure of cost and production for multiproduct firms». *Southern Economic Journal*, july, n° 46, pp. 256-273.

BURGES D.F. (1974). «A cost minimization approach to import demand equations». *Review of Economics and Statistics*, n° 56, may.

BUTTON K.J., PITFIELD D.E. (ed) (1985). «*International Railway Economics*». Gowers, ITS, Aldershot, Hampshire, England.

CAVES R. (1962). «*Air transport and its regulators : An industry study*». Cambridge, Ma, Harvard University Press.

CAVES R., CHRISTENSEN L., SWANSON J. (1980). «Productivity growth in U.S. railroads», *Bell Journal of Economics*, Spring, vol. 11, n° 1, pp. 168-181.

CAVES D., CHRISTENSEN L., SWANSON J. (1981). «Productivity growth, Scale economies and capacity utilization in U.S. railroads 1955-1974». *American Economic Review*, December, vol. 71, n° 5, pp. 994-1002.

CAVES D.W., CHRISTENSEN L.R., TRETHERWAY M.W. (1980). «Flexible cost functions for multiproduct firms». *Review of Economics and Statistics*, vol. LXII, n° 3, august, pp. 477-481.

CAVES D., CHRISTENSEN L., TRETHERWAY M. (1983). «*The structure of airline costs and prospects for the U.S. Airline Industry under deregulation*». Report n° 8313, Univ. of Wisconsin, Madison, september.

CEMT (1987). «Les transports en Europe de 1970 à 1987». *Transports*, n° 326, novembre, pp. 122-124.

CHAMBERLIN E. (1951). «Monopolistic competition revisited. «*Economica*», n° 18, pp. 343-362.

CHAMBERLIN E. (1962). «The theory of monopolistic competition». 8ème édition, Cambridge, Mas, Harvard University Press.

CHRISTENSEN L.R., JORGENSON D.W., LAU L. (1973). «Transcendental logarithmic production frontiers». *The review of Economics and Statistics*, February, vol. LV, n° 1, pp. 28-45.

CUNNINGHAM L., SLOVIN M., WOOD W., ZAIMA J. (1988). «Systematic risk in the deregulated airline industry». *Journal of Transport, Economics and Policy*, vol. XXII, n° 3, september, pp. 345-353.

DAVIES J.E. (1983a). «Pricing in the liner shipping industry. A survey of conceptual models». Commission Canadienne des Transports, Direction de la Recherche, Ottawa.

DAVIES J.E. (1983b). «An analysis of cost and supply conditions in the liner shipping industry». *Journal of Industrial Economics*, vol. 31, n° 4, pp. 417-435.

- DAVIES J.E. (1986). «Competition, Contestability and the liner shipping industry». *Journal of Transport Economics and Policy*, vol. 20, n° 3, septembre, pp. 299-312.
- DAUGHETY A.F. (1985). «Transportation Research on pricing and regulation : Overview and Suggestions for future Research». *Transportation Research A*, 19 A, 5/6, pp. 471-488.
- DEBREU G. (1959). «*Theory of value*». New York, Wiley.
- DEMSETZ H. (1968). «Why regulate utilities ?» *Journal of Law and Economics*, n° 11, pp. 55-65.
- DEMSETZ H. (1982). «Barriers to entry». *The American Economic Review*, march, vol. 72, n° 1, pp. 47-57.
- DI EWERT W.E. (1971). «An application of the Shepherd duality theorem, a generalized Leontief production function». *Journal of Political Economy*, vol. 179, n° 3, pp. 481-507.
- DI EWERT W.E. (1974). «Applications of duality theory», in INTRILIGATOR M.D. et KENDRICK D.A. (eds) «*Frontiers of quantitative economics*», vol. II, Amsterdam, North-Holland, pp. 106-171.
- DIONNE G., GAGNE R. (1988). «Models and methodologies in the analysis of regulation effects in airline markets». *International Journal of Transport Economics*, vol. XV, n° 3, october, pp. 291-311.
- DIXIT A. (1979). «A model of duopoly suggesting a theory of entry barriers». *Bell Journal of Economics*, n° 10, pp. 20-32.
- DIXIT A. (1980). «The role of investment in entry deterrence». *Economic Journal*, n° 90, pp. 95-106.
- DIXIT A. (1982). «Recent developments in oligopoly theory». *The American Economic Review*, may, vol. 75, n° 2, pp. 12-23.
- DOUGLAS P.C., COBB C.W. (1928). «A theory of production». *American Economic Review*, vol. 18, n° 1, pp. 139-165.

DOUGLAS G., MILLER J. (1974). « *Economic Regulation of domestic air transport : Theory and policy* ». Wash. D.C., The Brooking Institute.

DTT (Note mensuelle d'information de la) 1985, 1986, 1987, 1988.

DUBOIS P. (1988). « Estimation d'une fonction de coût hédonique : Compagnies d'assurances IARD - Contribution à l'étude du monopole naturel ». Communication aux Vèmes journées de microéconomie appliquée, Toulouse, juin.

DUCHEMIN J., GUYARD M. (1988). « Déréglementation dans les transports routiers aux Etats-Unis ». *Transports*, n° 330, juillet-août, pp. 323-326.

DUPUY G., THOENIG J.C. (1979). « *L'impact de l'action administrative sur les marchés de transport de fret* ». INSEAD.

EADS G., NERLOVE M., RADUCHEL (1969). « A long-run cost function for the local airline industry ». *Review of Economics and Statistics*, august, vol. 51, pp. 258-270.

ENCAOUA D. (1986). « Réglementation et concurrence : quelques éléments de la théorie économique ». Document de travail de la *Direction de la prévision*, n° 4.

ENCAOUA D., MOREAU M. (1987). « Concurrence et monopole naturel : une approche par la théorie des jeux ». *Annales d'économie et de statistique*, n° 8, pp. 89-116.

ENCAOUA D. (1986). « Différenciation des produits et Structure de marché : un tour d'horizon ». Communication au Colloque « Dynamiques de marchés et Structures industrielles ». ADRES, novembre, Paris.

EVANS D.S., HECKMAN J. (1984). « A test for subadditivity of the cost function with an application to the Bell System ». *American Economic Review*, vol. 74, n° 4, september, pp. 615-623.

FAMA E., LAFER A. (1972). « The number of firms and competition ». *American Economic Review*, september, n° 62, pp. 670-674.

FENCHER W. (1953). « *Convex cones, sets and Functions : Lecture notes* ». Princeton, N.J. Princeton University Press.

FRIEDLANDER A., SPADY R. (1981). «*Freight transport regulation*». The MIT Press.

FRYBOURG M. (1988). «Une approche plurimodale de la déréglementation a-t-elle un sens ?» *Transports*, n° 327, janvier-février, pp. 147-150.

FUDENBERG D., TIROLE J. (1985). «Preemption and Rent Equalization in the adoption of new technology». *Review of Economic Studies*, n° 52, pp. 383-402.

FUDENBERG D., TIROLE J. (1986). «*Dynamic models of oligopoly*». London, Harwood.

FUSS M., Mc FADDEN D., MUNDLAK Y. (1978). «A survey of functional forms in the economic analysis of production» in FUSS M., Mc FADDEN D. (eds) «*Production economics, a dual approach to theory and application*», vol. 1, North Holland, pp. 217-268.

GILLEN D.W., OUM T.H., TRETHERWAY M. (1988). «Entry barriers and anti-competitive behaviour in a deregulated airline market : The case of Canada». *International Journal of Transport Economics*, vol. 15, n° 1, february, pp. 29-41.

GIRAULT M. (1986). «Analyse statistique de la production du transport de marchandises». OEST, Paris.

GOLISH (1988). «Airline deregulation : economic boom or safety bust ?» *The Transportation Quarterly*, april, vol. XLII, n° 2.

GOULD J.P., FERGUSON C.E. (1980). «*Théorie microéconomique*». Economica, Paris.

GRAHAM D., KAPLAN D., SIBLEY D. (1983). «Efficiency and competition in the airline industry». *Bell Journal of Economics*, vol. 14, n° 1, Spring, pp. 118-138.

GRILICHES Z. (1972). «Cost allocation in railroad regulation». *Bell Journal of Economics*, Spring, n° 3, pp. 26-41.

GUGENHEIM J.M., POUTHIER P., SELOSSE P. (1987). «*Stratégie des groupes de transport français et évolution du secteur*». OEST, septembre.

GWILLIAM K.M. (1988). «Bus deregulation in the United Kingdom» in «*Les Transports collectifs urbains : un défi pour nos villes*». Presses de l'ENPC, Paris, pp. 166-197.

HALL R.E. (1973). «The specification of technology with several kinds of output. *Journal of Political Economy*, vol. 81, august, pp. 111-129.

HANAPPE P. (1985). «Les besoins logistiques des chargeurs» in CEMT. «*L'évaluation rétrospective et prospective des mesures de politique des transports*». 10ème Symposium International sur la théorie et la pratique dans l'économie des transports.

HANOCH G. (1975). «Production and demand models with direct or indirect implicit additivity». *Econometrica*, vol. 43, n° 3, pp. 395-420.

HANOCH G. (1978). «Symetric duality and polar production functions» in FUSS M., Mc FADDEN D. (eds) «*Production Economics : a dual approach to theory and applications*», vol. 1, North Holland, pp.

HARMATUCK D.J. (1979). «A policy sensitive railway cost function». *Logistics Transport Review*, vol. 15, n° 2, pp. 277-315.

HARMATUCK D.J. (1981). «A multiproduct cost function for the trucking industry. *Journal of Transport Economics and Policy*, may, vol. 15, n° 2, pp. 135-153.

HARRIS R. (1977). «Economics of traffic density in the real freight industry». *Bell Journal of Economics*, Autumn, vol. 8, n° 2, pp. 556-563.

HASENKAMP G. (1976). «A study of multi-output production functions : Klein's railroad study revisited». *Journal of Econometrics*, august, vol. 4, n° 3, pp. 253-262.

HOTELLING H. (1929). «Stability in competition». *Economic Journal*, n° 39, pp. 41-57.

HOTELLING H. (1932). «Edgeworth's taxation paradox and the nature of demand and supply functions». *Journal of Political Economy*, vol. 40, n° 5, pp. 577-616.

INSEE, Série J, janvier 1990, n° 11.

INSEE (Collections de l'). «Les comptes de transport en 1986, 1987».

INTRILIGATOR M.D. (1978). «*Econometric models, techniques and applications*». North Holland.

JANSSON J., SHNEERSON D. (1978). «Economics of scale in general cargo ships». *Review of Economics and statistics*, may, vol. 60, n° 2, pp. 287-293.

JARA-DIAZ S., WINSTON C. (1981). «Multiproduct transportation cost functions : Scale and scope in railway Operations», in *Eighth European Association for Research in Industrial Economics*, vol. I, (eds) BLATTNER et al., pp. 437-469.

JARA-DIAZ S., KRAVTIN P., WINSTON C. (1982). «Multiproduct transportation cost functions». *Bell Journal of Economics*, september.

JARA-DIAZ S. (1982a). «The estimation of transport cost functions : a methodological review». *Transport Reviews*, july-september, pp. 257-278.

JARA-DIAZ S. (1982b). «Transportation product, transportation function and cost functions». *Transportation Science*, november, vol. 16, n° 4, pp. 522-539.

JARA-DIAZ S. (1988). «Multi-output analysis of trucking operations using spatially disaggregated flow». *Transportation Research*, vol. 22B, n° 3, june, pp. 159-171.

JOHNSTON J.J. (1960). «*Statistical cost analysis*». New York, Mc Graw, Hill.

KEELER T. (1972). «Airline regulation and market performance». *Bell Journal of Economics*, Autumn, n° 3, pp. 399-424.

KEELER T. (1974). «Railroad costs, returns to scale and excess capacity». *Review of Economics and Statistics*, may, n° 61, pp. 201-208.

KOENKER R. (1977). «Optimal scale and the size distribution of American trucking firms. *Journal of Transport Economics and Policy*, january, vol. 11, n° 1, pp. 54-67.

KOSHAL (1972). «Economies of scale». *Journal of Transport Economics and Policy*, may, pp. 147-153.

KOSHAL R., KOSHAL M. (1989). «Economies of scale of state road industry in India». *International Journal of Transport Economics*, vol. XVI, n° 2, june, pp. 165-173.

LANCASTER K. (1966). «A new approach to consumer theory». *Journal of Political Economy*, n° 74, pp. 132-157.

LAU L.J. (1974) «Comments on applications of duality theorem», in INTRILIGATOR M.D. et KANTRICK D.A. (eds) «*Frontiers of quantitative economics*», vol. II, Amsterdam, North Holland, pp. 176-199.

LEE N., STEEDMAN J. (1970). «Economies of scale in bus transport». *Journal of Transport, Economics and Policy*, january, n° 4, pp. 15-28.

LEVIN R. (1978). «Allocation in surface freight transportation does rate regulation matter ?» *The Bell Journal of Economics*, Spring, pp. 18-45.

LEVIN R. (1981). «Railroad rates-profitability and welfare under deregulation». *Bell Journal of Economics*, Spring, n° 12, pp. 1-26.

LORENZ M.D. (1916). «Cost and value of service in railroad ratemaking». *Quarterly journal of Economics*, february, n° 21, pp. 205-218.

Mc FADDEN D. (1962). «*Factor substitutability in the economic analysis of production*». Unpublished PHD dissertation, Minneapolis, University of Minnesota.

Mc FADDEN D. (1978). «Cost, revenue and profit functions» in FUSS M., Mc FADDEN D. (eds) «*Production Economics, a dual approach to theory and applications*», vol. 1, North Holland, pp. 1-109.

Mc KENZIE (1957). «Demand theory without an utility index». *Review of Economic Studies*, vol. 24 (3), n° 65, pp. 185-189.

MADDALA G.S. (1987). «*Econometrics*». Mc Graw, Hill.

MALINVAUD E. (1981). «*Méthodes statistiques de l'économétrie*». Dunod.

MASSET V. (1987). «Le contrôle des fusions de compagnies aériennes aux Etats-Unis après la déréglementation». Thèse de doctorat, Université de Paris I.

MASSOT M.H. (1987). «Coût des transformations marginales de l'offre dans les transports publics urbains». Thèse de doctorat, Université de Lyon II.

MELATT, DTT (1987). «Conditions d'exploitation et prix de revient dans le transport routier de marchandises à longue distance», septembre.

MEYER J.R. (1958). «Some methodological aspects of statistical costing as illustrated by the determination of rail passenger costs». *The American Economic Review*, may, vol. 48, n° 2, pp. 209-234.

MEYER J., TYE W. (1985). «The consequences of deregulation in the transportation and telecommunication sectors : the regulatory transitions». *American Economic Review*, may, vol. 75, n° 2, pp. 46-51.

MODIGLIANI F. (1958). «New developments in the oligopoly front». *Journal of Political Economy*, n° 66, pp. 215-232.

MOHRING H. (1972). «Optimization and scale economies in urban bus transportation». *The American Economic Review*, september, n° 62, pp. 591-604.

MORISSON S., WINSTON C. (1985). «The consequences of deregulation in the transportation and telecommunication sectors. Intercity transportation route structures and deregulation : some assessments motivated by the airline experience». *The American Economic Review*, may, vol. 75, n° 2, pp. 57-61.

MILGROM P., ROBERTS J. (1982). «Limit pricing and entry under incomplete information». *Econometrica*, n° 50, pp. 443-460.

MILLS D.G., SCHUMAN L; (1985). «Industry structure with fluctuating demand». *The American Economic Review*, september, vol. 72, n° 2, pp. 758-767.

NELSON P. (1970). «Information and consumer behaviour». *Journal of Political Economy*, n° 78, pp. 311-329.

NELSON J.C. (1972). «*An econometric model of urban bus transit operations*». PHD, Pice University.

NELSON P. (1974). «Advertising as information». *Journal of Political Economy*, n° 81, pp. 729-754.

NELSON J.C. (1985). «*Regulation and competition in transportation*». CTS University of British Columbia.

PAVAUX J. (1984). «*L'économie du transport aérien*». Economica, Paris.

PANZAR J.C., WILLIG R.D. (1977). «Economies of scale in multi-output production». *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 91, n° 3, pp. 481-493.

PERRY M. (1984). «Sustainable positive profit multiple price strategies in contestable markets». *Journal of Economic Theory*, vol. 32, n° 2, pp. 246-265.

POZDENA, MEREWITZ (1978). «Estimating cost functions for rail rapid transit properties». *Transport Research*, vol. 12, pp. 73-78.

PUSTAY M. (1986). «Pre-reform entry into the interstate motor carrier industry : an appraisal». *Journal of Transport Economics and Policy*, january, vol. 20, n° 1, pp. 69-80.

QUINET E. (sous la direction de) (1983). «*Les transports et la puissance publique*». Presses de l'ENPC, Paris.

QUINET E. (sous la direction de) (1984). «*Les entreprises de transport*». Presses de l'ENPC, Paris.

QUINET E. (1990). «*Analyse économique des transports*». PUF, Paris.

QUINET E., TYROYANNI H. (1988). «Structure des marchés et intervention publique dans les transports», in «*L'impact du libéralisme sur les institutions et les politiques économiques*». Actes du Colloque de l'Association Française des Sciences Economiques, Nathan, Paris.

RAINELLI M. (1989). «*Economie Industrielle*». Mémentos dalloz.

ROBERTS J. (1987). «Battles for market share : Incomplete information, Agressive Strategic Pricing and Competitive dynamics» in BEWLEY T. (ed) «*Advances in Economic theory : Invited papers for Fifth World Congress of the Econometric Society*». Cambridge University Press.

RIPLEY W. (1912). «*Railroads : Rates and Regulation*». Longman Press, New York.

SALINI P. (1986). «Les transports de marchandises : les questions qui se posent». *Transports*, n° 318, octobre.

SAMUELSON P.A. (1947). «*Foundations of Economic Analysis*». Cambridge, Ma, Harvard University Press.

SANDOVAL V. (1987). «Productivité dans les transports de marchandises». *Transports*, n° 321, janvier.

SANDOVAL V. (1986). «Informatisation : Les entreprises de transport rattrapent leur retard». *Transports*, n° 318, octobre, pp. 449-458.

SAVAGE I. (1985). «*The deregulation of bus services*». Gower, London.

SAVY M. (1986). «*Cours de techniques d'exploitation des transports de marchandises*». Cours de l'ENPC, Paris.

SAVY M. (1986). «Y a-t-il surcapacité du transport routier de marchandises ?» *Transports*, n° 317, septembre, pp. 405-410.

SAVY M. (1988). «*Le fret : Industrie ou service ?*» CERTES - LATTIS, Janvier, Paris.

SCHMALENSSEE R. (1978). «Entry deterrence in the Ready-to-Eat Breakfast Cereal Industry». *Bell Journal of Economics*, vol. 9, pp. 305-327.

SCHMALENSSEE R. (1981). «Economies to scale and barriers to entry». *Journal of Political Economy*, vol. 89, pp. 1228-1238.

SCHMALENSSEE R. (1982). «Antitrust and the new industrial Economics». *American Economic Review*, vol. 72, n° 2, pp. 24-28.

SCHWARTZ M., REYNOLDS R. (1983). «Contestable markets : an uprising in the theory of industry structure : Comment». *American Economic Review*, vol. 73, n° 3, pp. 488-490.

SCHWARTZ M. (1986). «The nature and scope of contestability theory». *Oxford Economic Papers*, vol. 38, New Series, pp. 37-57.

SHAKED A., SUTTON J. (1987). «Product differentiation and industrial structure». *Journal of Industrial Economics*, vol. 36, pp. 131-146.

SHARKEY W. (1982). «*The theory of natural monopoly*». Cambridge University Press.

SHEPHARD R.W. (1953). «*Cost and production functions*». Princeton N.J., Princeton University Press.

SHEPHERD W. (1984). «Contestability vs competition». *American Economic Review*, vol. 74, n° 4, pp. 572-587.

SPADY R., FRIEDLANDER A. (1978). «Hedonic cost function for the regulated trucking industry». *Bell Journal of Economics*, vol. 9, n° 1, Spring, pp. 154-179.

SPADY R. (1979). «*Econometric estimation for the regulated transport industries*». N.Y., Garland Press.

SPENCE A.M. (1977). «Entry, capacity and oligopolistic pricing». *Bell Journal of Economics*, n° 8, pp. 534-544.

STIGLER G. (1968). «*The organization of the industry*». Homewood, Irwin.

STIGLER G. (1982). «The economists and the problem of monopoly». *American Economic Review*, vol. 72, n° 2, pp. 24-28.

SYLOS-LABINI (1962). «*Oligopoly and technical progress*». Cambridge, Mass., Harvard University Press.

TAUCHEN H., FRAVERT F., GILBERT G. (1983). «Cost structure of the intercity bus industry». *Journal of Transport, Economics and Policy*, January, vol. XVII, n° 1.

TIROLE J. (1985). «*Concurrence imparfaite*». Economica, Paris.

TIROLE J. (1989). «*The theory of industrial organization*». The MIT Press.

TRANSPORT CANADA (1984). «*International rules for the carriage of goods by sea*».

TRIBUNE DE TRANSPORT ET SOCIETE (LA) (1986). «Pour un marché moins protégé». *Transports*, n° 317, septembre.

TRIBUNE DE TRANSPORT ET SOCIETE (LA) (1986). «La remise en cause du service public». *Transports*, n° 318, octobre.

TRIBUNE DE TRANSPORT ET SOCIETE (LA) (1987). «Transport routier et politique commune des transports : une ambition qui ne pouvait se limiter à une simple libéralisation». *Transports*, n° 326, novembre-décembre.

TRIBUNE DE TRANSPORT ET SOCIETE (LA) (1987). «Préparer les transports aux nouveaux défis». *Transports*, n° 321, janvier.

TRIBUNE DE TRANSPORT ET SOCIETE (LA) (1988). «Transport aérien : Pour une «déréglementation» réglementée». *Transports*, n° 327, janvier-février.

TYROYANNI H. (1989). «Economie de transport et économie industrielle». *Revue d'Economie Industrielle*, n° 50, 4ème trimestre, pp. 89-93.

UZAWA H. (1962). «Production functions with constant elasticities of substitution». *Review of Economic Studies*, vol. 29 (4), n° 2, pp. 291-299.

UZAWA H. (1964). «Duality principles in the theory of cost and production». *International Economic Review*, vol. 5, n° 2, pp. 216-220.

VILLIERS J. (1989). «La déréglementation américaine : le marché réel». *ITA Magazine*, n° 56, juillet-août.

VIOLLAND M. (1985). «La déréglementation des transports routiers de marchandises : l'expérience française». Laboratoire d'Economie de Transport, novembre, Lyon.

WALES T. (1977). «The flexibility of flexible functional forms : An empirical approach». *Journal of Econometrics*, n° 5, pp. 183-193.

WALLISER B. (1988). «Cours de Microéconomie, ENPC». Notes.

WALLISER B., PROU C. (1988). «La science économique». Ed. du Seuil, Paris.

WEIZSACKER (von) C.C. (1980). «A welfare analysis of barriers to entry». *Bell Journal of Economics*, n° 11, n° 2, Autumn, pp. 399-420.

WEIZSÄCKER (von) C.C. (1980). «*Barriers to entry : a theoretical treatment*». Berlin, Springer-Verlag.

WEITZMAN M. (1983). «Contestable markets : an uprising in the theory of industry structure : comment». *American Economic Review*, vol. 73, n° 3, june, pp. 486-487.

WELLINGTON A. (1887). «*The economic theory of the location of the railways*». John Willey and Sons.

WHITE L. (1979). «Economies of scale and the question of natural monopoly in the airline industry». *Journal of Law and Commerce*, n° 44, pp. 545-573.

WINSTON C. (1985). «Conceptual developments in the economics of transportation : an interpretive survey». «*Journal of Economic Literature*, march, vol. XXIII, n° 1, pp. 57-94.

YANNIS G. (1988). «*Un service EDI-Transport pour une entreprise productrice de services télématiques*». Mémoire du DEA Transport, ENPC.