

UNIVERSITÉ LUMIÈRE LYON 2
FACULTÉ DE SCIENCES ÉCONOMIQUES ET DE GESTION

RÈGLEMENTATION, GOUVERNANCE ET PERFORMANCE DES
SERVICES PUBLICS DE TRANSPORT COLLECTIF URBAIN

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN SCIENCES ÉCONOMIQUES

présentée et soutenue publiquement par

William ROY

Le 12 novembre 2007

Membres du Jury

M. Alain BONNAFOUS, Professeur à l'Université Lumière Lyon 2, directeur de recherche
M. Yves CROZET, Professeur à l'Université Lumière Lyon 2
M. Claude D'ASPREMONT, Professeur à l'Université catholique de Louvain
M. Claude MÉNARD, Professeur à l'Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, rapporteur
M. François GARDES, Professeur à l'Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, rapporteur
M. Vincent GIARD, Professeur à l' Université Paris-Dauphine

A Danielle et Manon,

Avant-Propos

A mon grand regret, les chercheurs en économie sont parfois perçus comme des idéologues, manipulant une rhétorique hermétique au service d'*a priori* et de groupes d'intérêt. Mais si l'économiste est probablement d'un cynisme structurel (les ressources sont rares), le choix de ses hypothèses de modélisation¹ n'est contraint que par leurs capacités à être testées par une méthodologie rigoureuse, et par la pertinence des résultats qui en sont déduits.

Pour autant, cette démarche scientifique de recherche de causalités par des raisonnements hypothético-déductifs, s'insère nécessairement dans le cadre d'un programme de recherche. Il est inenvisageable de tester toutes les hypothèses et les méthodes utilisées au cours d'une thèse de doctorat. En outre, il serait pour le moins prétentieux de rejeter le « noyau dur » des hypothèses de la science économique, alors qu'elles font l'objet d'analyses critiques par une importante communauté. Il me semble donc que le positionnement le plus pertinent est celui d'une démarche de type « Popper revisité par Lakatos », visant à identifier ou à discuter certaines conjectures, en ne revenant pas sur les hypothèses de modélisation communément admises.

Sur cette base méthodologique, partagée par la plupart des scientifiques, je me suis engagé dans une recherche sur l'économie des transports collectifs. L'ensemble des questions économiques du secteur n'y sont pas développées. Je me suis principalement interrogé sur le rôle des choix de gouvernance et de réglementation dans la performance des services publics de transport urbain. En revanche, ce travail pourrait être considéré comme étant à l'interface de l'économie et de la gestion, au sens où le transport public urbain est, dans chaque agglomération, presque autant un marché qu'une organisation.

La qualité de la formation doctorale dont j'ai bénéficié doit beaucoup aux échanges, aux conseils et à la confiance que m'ont accordés Alain Bonnafous, Yves Crozet et Luc Baumstark. Des intuitions motivant le début d'une recherche à sa finalisation, leurs compétences et de leurs disponibilités m'ont été précieuses.

Je suis aussi reconnaissant à Anne Yvrande-Billon (chapitres 2 et 3), Bruno Faivre d'Arcier (chapitre 2), Yves Croissant (chapitre 4), et Julien Lévêque (chapitre 3), sans qui ma maîtrise de certains modèles, mon utilisation de certains outils économétriques, ou ma compréhension du secteur étudié auraient été beaucoup plus grossières. Globalement, la dynamique de recherche du LET m'a permis d'accéder à de nombreuses opportunités, et à de nombreux contacts. J'ai appris énormément, bien au-delà des quelques pages qui suivent. Je remercie aussi Bertrand Munier, qui ne s'était pas trompé en me conseillant de travailler avec Alain Bonnafous, ainsi que l'ENS Cachan et le Ministère de l'Education Nationale pour avoir financé cette thèse de doctorat.

Je remercie enfin très chaleureusement Florence Meyer, mon père, ma famille et mes amis, pour m'avoir fait confiance et encouragé.

¹ « La modélisation est une représentation simplifiée de (ce que l'on croit être) la réalité » (Bonnafous 1989).

Sommaire

INTRODUCTION GENERALE	9
 CHAPITRE 1 : ANALYSE DES COUTS DU SECTEUR PAR LA THEORIE DE LA REGLEMENTATION.....	19
1.1. <i>La théorie de la réglementation</i>	22
1.2. <i>Les mécanismes en cause dans l'organisation institutionnelle des transports collectifs urbains</i>	34
1.3. <i>Les faits corroborent-ils l'hypothèse d'un dysfonctionnement institutionnel ?</i>	45
<i>Conclusion du Chapitre 1</i>	55
 CHAPITRE 2 : ANALYSE DES MODES DE GOUVERNANCE LOCAUX	57
2.1. <i>Gouvernance, environnement institutionnel et acteurs.....</i>	59
2.2. <i>Le choix des modes de gouvernance par les autorités publiques</i>	83
2.3. <i>Analyse théorique du choix du mode de gouvernance</i>	100
<i>Conclusion du Chapitre 2</i>	127
 CHAPITRE 3 : MODES DE GOUVERNANCE ET EFFICIENCE DE L'EXPLOITANT : UNE EVALUATION ECONOMETRIQUE	131
3.1. <i>Comment mesurer l'efficacité des opérateurs ?</i>	133
3.2. <i>L'effet des modes de gouvernance sur l'efficacité d'un panel d'opérateurs.....</i>	161
<i>Conclusion du Chapitre 3</i>	181
 CHAPITRE 4 : APPELS D'OFFRES ET MONOPOLE NATUREL : LA PISTE DE L'ALLOTISSEMENT POUR RENOUVELER LA GOUVERNANCE.....	183
4.1. <i>L'efficacité des appels d'offres en question</i>	186
4.2. <i>L'allotissement en réponse aux difficultés des appels d'offres ?</i>	213
4.3. <i>Les frontières du monopole naturel de transport urbain</i>	244
<i>Conclusion du Chapitre 4</i>	309
 CONCLUSION GENERALE	311
 BIBLIOGRAPHIE ALPHABETIQUE.....	315
Bibliographie thématique	334
Annexes	354
Index des figures et des tableaux.....	389
Table des matières	397

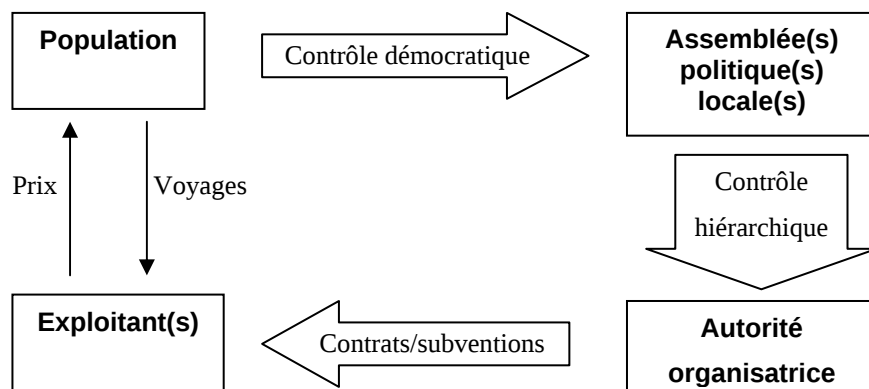
Introduction générale

La problématique sectorielle des transports collectifs urbains

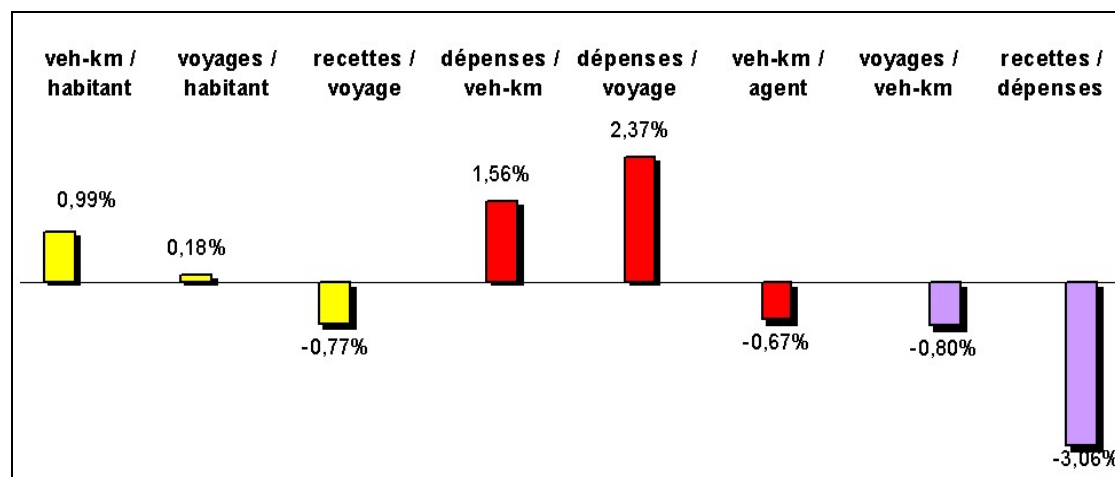
Les services publics de transport collectif² urbain regroupent l'ensemble des services réguliers de transport de personnes sur le périmètre d'une commune ou d'un regroupement de communes donné (LOTT³, art. 27). Constituées en « autorités organisatrices », ces collectivités locales ont légalement la charge « d'organiser et de promouvoir » (LOTI, art. 5) les lignes régulières de transport collectif sur leurs territoires. Le rôle des autorités organisatrices n'est pas obligatoirement de subventionner le transport collectif, mais fondamentalement de réguler ce marché monopolistique pour le compte des usagers. En fait, les autorités organisatrices s'impliquent de façon très variable dans « l'exécution du service » (LOTI, art. 7-II), mais toujours financièrement. Et comme le montre la Figure 1, elles sont un lien essentiel pour les interactions entre les trois autres types d'acteurs du marché : les citoyens (notamment les électeurs, les contribuables et les usagers), les élus municipaux, et les exploitants fournissant le service.

² Le terme « transports publics » est relativement courant, tout autant que celui de « transports collectifs ». Toutefois, cette première expression alimente la confusion chez le néophyte entre les services qui relèvent d'un usage collectif (c'est le sens de « *public* » en anglais) et ceux qui sont fournis par une entité contrôlée financièrement par la collectivité, c'est à dire le « secteur public ». Ces deux ensembles ont une intersection non nulle, mais ne doivent pas être confondus.

³ Loi d'Orientation des Transports Intérieurs, n°82-1153, 30 décembre 1982.

Figure 1 : L'encadrement institutionnel du marché des transports collectifs en France

Le constat de la crise nationale du secteur des transports collectifs urbains est maintenant partagé, ce qui n'était pas forcément le cas au début de cette recherche, en 2003. De nombreux rapports officiels se sont penchés sur la situation préoccupante des transports collectifs urbains en France ces dernières années, notamment le rapport Ries du Commissariat Général au Plan en 2003, le rapport parlementaire de Christian Philip en 2003 et le rapport de la Cour des Comptes en 2005. Globalement, le diagnostic partagé établit l'incompatibilité entre l'augmentation des coûts des transports en commun et l'amélioration de la mobilité en ville, qui ne peut plus passer par l'automobile pour des raisons évidentes de congestion urbaine, et de progression des préférences environnementales.

Figure 2 : Le constat interpellant de la dernière décennie (évolution en rythme annuel)⁴

Source : UTP (2003) sur 104 réseaux

Ce constat peut par exemple être mis en évidence sur la base des ratios qui agrémentent les tableaux de bord des parties prenantes du secteur⁵. La Figure 2 propose une synoptique de

⁴ Les coûts d'exploitation et les recettes sont en euros constants

⁵ DAEI/SES 2003, GART 2003 et UTP 2003 (sachant que toutes ces publications sont annuelles).

l'évolution des principaux ratios sur la dernière décennie (1992-2002). On observe que le maintien du taux d'utilisation des transports en commun par la population (voyages / habitants) s'est fait au prix d'une forte augmentation de l'offre, ce qui a entraîné une chute du taux de remplissage (voyages / véhicules-km), car les usagers ne sont pas devenus beaucoup plus nombreux. L'effort des collectivités en termes d'offre de services⁶ (véhicules-km / habitant) et de politique tarifaire (recettes / voyages), s'est soldé par un taux de couverture (recettes commerciales / dépenses d'exploitation) qui s'est dramatiquement détérioré entre 1992 et 2002, passant au niveau agrégé de 54% à 39,5%⁷. Les transports collectifs urbains deviennent donc de moins en moins un service autofinancé, ce qui n'est pas sans peser sur les finances des collectivités locales, et interroge la « soutenabilité » d'un secteur considéré comme l'un des instruments du développement durable des villes.

Cette détérioration du taux de couverture est bien sûr liée à l'extension des réseaux dans les zones peu denses, par une sorte de fuite en avant des collectivités locales, qui courent après l'urbanisation des zones périphériques⁸. Mais ces évolutions ne peuvent être que l'une des causes de la forte augmentation observée du coût unitaire des voyages (+2,37% par an). Cette hausse de l'offre de service ne peut pas vraiment justifier l'augmentation des dépenses au kilomètre (+1,56% par an). En effet, l'augmentation des dépenses par voyage peut être la conséquence du moins bon remplissage des bus dans les zones peu denses, mais il est peu probable que les dépenses par kilomètre augmentent pour les mêmes raisons, car la vitesse de circulation en périphérie est bien souvent meilleure qu'en centre-ville.

En termes de réponse à apporter, certaines collectivités locales se demandent si l'exploitant de leur réseau n'est pas en cause. D'autres s'interrogent sur les mesures souhaitables de la performance des services publics. Et toutes ont légalement (hors ferroviaire et Paris) le choix de l'exploitant, de son mode de gouvernance, du niveau de service à produire et des objectifs collectifs à atteindre. Il peut donc être utile de rechercher, en réponse à ces interrogations, l'effet des choix de réglementation ou de gouvernance sur la performance des services publics de transport collectif urbain.

La gouvernance des services publics de transport urbain

La « gouvernance des services publics » n'est pas vraiment reconnue en tant qu'objet de recherche. En revanche, les réflexions relatives à la gouvernance des entreprises⁹ bénéficient d'un cadre d'analyse reconnu, qui nous permettra de présenter par analogie les principales problématiques de la gouvernance des services publics de transport urbain.

Au sens strict, la gouvernance des entreprises (*corporate governance*) ne s'intéresse qu'aux relations entre actionnaires et dirigeants. Les premiers délèguent la gestion de leurs capitaux aux seconds. La rentabilité financière de l'investissement des actionnaires dépend du comportement (et du choix) des dirigeants. Le problème des premiers est donc le contrôle (*control* et *monitoring*) des seconds, ce dont la littérature a discuté abondamment (Schleifer &

⁶ C'est d'autant plus vrai que l'extension des zones géographiques considérées (les PTU) vers la périphérie des villes aurait dû faire chuter ce ratio (hausse du dénominateur), les zones périphériques étant relativement plus faiblement dotées en transports publics (très faible hausse du numérateur).

⁷ Il était de 34% en 2003 et en 2004 (GART 2005b). En 2004, les recettes commerciales représentent 21% des dépenses totales (incluant les dépenses d'investissement spécifiques).

⁸ Le rapport Ries (CGP 2003) fait sur ce point le tour de la question.

⁹ Qui peut être alternativement traduit par « gouvernement des entreprises »

Vishny 1997). Les décisions des dirigeants (pour partie inobservables) pourront notamment converger vers la création de valeur actionnariale (*shareholder value*) grâce à des incitations financières adaptées, et par le contrôle du Conseil d'administration (ou Conseil de surveillance) sur l'action du dirigeant (ou Directoire). Mais comme le remarque Tirole (2001), ce débat sur le *comment* a tendance à éclipser la question de la légitimité des actionnaires à faire valoir prioritairement leurs intérêts.

En effet, les décisions des managers influent sur le revenu des investisseurs, mais elles ont aussi des externalités sur le bien-être des autres agents ayant développés une relation particulière avec la firme : salariés, clients, fournisseurs, riverains¹⁰... Les salariés sont par exemple sensibles aux délocalisations. Et certains de leurs investissements liés à la localisation de l'entreprise (logement, vie de famille, emploi du conjoint, relations sociales...) créent un surplus qui pourrait légitimer leur contrôle des dirigeants. Il en est de même pour les fournisseurs ou les clients, lorsqu'ils ont investi (en capital physique ou humain), de manière irrécouvrable (*sunk*), dans leur relation avec l'entreprise.

Il paraît donc souhaitable de considérer que la question de la gouvernance des entreprises ne se réduit pas forcément à la création de valeur pour l'actionnaire (*shareholder*), mais qu'elle peut inclure aussi la manière dont sont intégrés les intérêts des autres parties prenantes (*stakeholder*). Ce constat conduit Charreaux (1997a) à la définition suivante : « le gouvernement des entreprises recouvre l'ensemble des mécanismes qui ont pour effet de délimiter les pouvoirs et d'influencer les dirigeants ». Dans cette définition plus large, il s'agit par exemple de discuter l'intégration des diverses parties prenantes de l'entreprise dans son Conseil d'administration¹¹, des droits d'accès à ces instances décisionnelles (dettes bancaires convertibles en action...) ou de la convergence vers un intérêt financier commun (participation, intéressement...).

Pour autant, Tirole (2001) remarque que la gouvernance par les actionnaires est un optimum de second rang dont les avantages, aujourd'hui clairement identifiés, ne peuvent être aisément remplacés par le contrôle de l'entreprise par les *stakeholders*. D'une part, les actionnaires sont en mesure de fournir des incitations et une supervision du comportement des dirigeants efficaces. D'autre part, la diversité des parties prenantes et les moindres possibilités de transformer leurs intérêts en incitations¹², rend la mise en œuvre d'une gouvernance par l'ensemble des *stakeholders* proportionnellement à leur surplus (pour un optimum de premier rang utilitariste) relativement délicate.

Mais au-delà d'un rééquilibrage interne des positions institutionnelles ayant pour but de faire correspondre ce que Tirole (2001) appelle les « *stakeholders by design* » (les membres du Conseil d'administration) et les « *stakeholders naturels* » (l'ensemble des parties prenantes), il est pertinent de remarquer que le dirigeant inscrit aussi son action dans un environnement (externe) réglementaire. Par exemple, la réglementation du travail contraint les

¹⁰ Ces externalités peuvent être substantielles, sur la modification du prix des terrains adjacents à une usine devenant polluante par exemple.

¹¹ Le conseil de surveillance d'Areva est par exemple constitué de 4 représentants de l'État, de 3 représentants des salariés et de 8 membres nommés par l'assemblée générale des actionnaires. <http://www.arevagroup.com>. En Allemagne, dans les entreprises employant plus de 500 (respectivement 2000 personnes), le conseil de surveillance se compose d'un tiers (respectivement de moitié) de représentants élus par les salariés.

¹² Autant il est relativement simple de faire partager les conséquences sur les dividendes et la valeur des actions (primes, *stock option*...), malgré quelques biais court-termistes bien connus. Autant, par exemple, transformer la valeur que chaque salarié tire de ses relations sociales locales en incitations pour le dirigeant n'est pas très immédiat.

employeurs¹³. On peut aussi citer les droits à polluer protégeant les riverains, le droit commercial protégeant les clients... Et par ailleurs, les fournisseurs peuvent aussi se protéger de « l'opportunisme » des dirigeants par des contrats sécurisant leurs actifs (cf. théorie des coûts de transaction¹⁴). Il est donc remarquable que l'internalisation des effets externes sur les *stakeholders* de l'entreprise se réalise aussi par des « règles du jeu » (North 1990) externes à la firme, comme la réglementation ou les contrats avec les partenaires.

Tirole (2001) remarque à ce propos qu'une hypothèse implicite est faite par les auteurs utilisant la définition stricte de la gouvernance. Ces derniers considèrent en effet que les parties prenantes sont toutes mieux protégées par la loi et les contrats que les actionnaires, ce qui légitime leur contrôle prioritaire sur les dirigeants. Sous cette hypothèse, il est évidemment pertinent de se focaliser sur les problèmes de la gouvernance au sens strict : Comment l'actionnaire peut-il orienter le comportement des dirigeants vers ses propres intérêts ? Mais sans cette hypothèse, la question principale devient : Comment orienter le comportement du dirigeant, pour qu'il prenne en compte efficacement les intérêts de l'ensemble des parties prenantes de l'entreprise ? En incluant les autres sources « d'influence sur les décisions des dirigeants » (Charreaux 1997a), internes (places au Conseil d'administration, incitations *ad hoc*...) ou externes (principalement la réglementation ayant vocation à protéger clients et salariés), la gouvernance est donc une problématique plus large.

La gouvernance des services publics de transport urbain peut être introduite par cette grille d'analyse bien connue de la gouvernance des entreprises. Les acteurs sont bien sûr différents, mais un certain nombre de problématiques sont communes.

Dans les transports urbains, la relation d'agence principale se joue entre les citoyens et l'entreprise exploitante (la relation marchande avec les usagers en est l'une des conséquences). La problématique de la convergence d'intérêt entre ces deux parties, des incitations et des moyens de contrôle mis en œuvre est relativement proche du cas standard, notamment pour les régies. Là aussi, à l'image du Conseil d'administration, un organe intermédiaire surveille et oriente, pour le compte des citoyens, l'action du ou des prestataires. Le choix des responsables politiques en charge de l'autorité organisatrice, l'organe de surveillance, fait suite aux élections municipales (symétriquement à l'assemblée générale des actionnaires). L'autorité organisatrice intègre par ce processus démocratique la plupart des préférences des électeurs¹⁵, qu'elle a la charge d'organiser. Et comme dans l'entreprise, la question des modalités de contrôle et d'incitation du partenaire est centrale.

Mais il existe aussi des différences importantes. Dans le cas général d'une délégation, ce n'est pas une équipe dirigeante qui est choisie, mais une entreprise. De plus, la loi impose que

¹³ Les propositions sont nombreuses pour réduire les externalités liées au travail. Par exemple, le rapport pour le CAE de Blanchard & Tirole (2003) propose une taxe sur les licenciements, pour compenser l'externalité négative de cette décision sur les finances des organismes d'assurance chômage et des services publics d'aide au retour à l'emploi.

¹⁴ L'enjeu central de la structure de gouvernance (*governance structure*), au sens de Williamson (1985), est d'encadrer les transactions entre les contractants, ce qui est fondamentalement une conception convergente avec la définition la plus large de la gouvernance.

¹⁵ Dans les conseils d'administration comme dans les autorités organisatrices de transport, certains savent mieux que d'autres faire valoir leurs intérêts, notamment parcequ'ils sont d'une taille plus importante. Dans les pays anglo-saxons, il existe des dispositifs puissants de protection des actionnaires minoritaires pour lutter contre les excès en la matière. Concernant les transports urbains, on pourrait par exemple citer le cas du tramway sur pneu de Clermont-Ferrand, en grande partie financée par Michelin, dans l'objectif partagé et assumé politiquement est une amélioration de l'image de l'agglomération auvergnate.

soit mise en œuvre une procédure d'appel d'offres pour désigner cette entreprise. Mais surtout, les citoyens poursuivent des objectifs nombreux et variables, parfois contradictoires, et singulièrement plus complexes que ce que recherchent des actionnaires. La question de la gouvernance stricte reste cependant la même : Comment les citoyens peuvent-ils orienter le comportement du ou des prestataires de service public de transport ?

Enfin, la différence explicitée précédemment entre gouvernance au sens strict et gouvernance au sens large met clairement en évidence le rôle de la réglementation. Et dans les transports urbains, la réglementation est d'autant plus indissociable de la gouvernance qu'elle intervient aussi pour encadrer les relations entre l'autorité organisatrice et le(s) prestataire(s). Un certain nombre de dispositions légales contraignent en effet les choix de l'autorité organisatrice, pour les décisions qui pourraient avoir des conséquences sur les salariés, les usagers, les riverains ou les contribuables. La réglementation, notamment celle des appels d'offres et des contrats de service public, encadre aussi la relation d'agence principale.

La gouvernance des services publics de transport collectif urbain est par conséquent définie comme l'ensemble des mécanismes qui ont pour effet de délimiter les pouvoirs et d'influencer le comportement du ou des prestataires. L'autorité organisatrice des transports urbains a la charge de cette gouvernance, mais son action est complétée et délimitée par la réglementation, ce que nous avons choisi de mentionner explicitement dans l'intitulé de cette thèse.

Ce détour par la gouvernance des entreprises nous a permis de mettre en évidence quelques questions clés. Il est cependant limité, et nous ne prolongerons pas le parallèle. La gouvernance des entreprises offre un point de départ relativement simple et éclairant sur les enjeux de la gouvernance des transports collectifs urbains, elle met l'accent sur la question centrale des instruments de l'orientation du comportement du prestataire de service.

Positionnement et problématique

Pour porter un jugement sur la performance des services publics de transport collectif urbain, il est fondamental d'en comprendre les processus technologiques de production et de formation des coûts. Et pour discuter les équilibres de ce marché, il est tout aussi important de connaître les préférences des usagers et des autorités publiques, leurs fonctions de demande de mobilité. Par conséquent, un grand nombre de travaux d'étude et de recherche de la *transportation science* ont pour objet l'optimisation de l'offre de transport ou l'amélioration de la compréhension des demandes.

Mais une autre manière d'aborder la question de la performance, est de se concentrer sur le comportement des acteurs de ce marché réglementé, en considérant qu'il leur revient de mettre en œuvre les outils d'optimisation de l'offre et de connaissance de la demande. Dans cette perspective, il ne s'agit plus de qualifier la production optimale, mais de mettre en évidence les mécanismes permettant d'orienter les comportements.

Cette seconde perspective, retenue par de nombreux économistes, amène notamment à relâcher les hypothèses de bienveillance, d'omniscience et d'omnipotence des agents publics. Elle met aussi l'accent sur le comportement de l'entreprise prestataire. En effet, la recherche de l'optimum d'un système technique n'a de sens que si les agents en responsabilité souhaitent réellement atteindre cet objectif, ou que ceux qui souhaitent l'atteindre disposent de l'information et des capacités nécessaires. La performance des transports collectifs urbains est donc aussi celle des choix institutionnels, réglementaires et contractuels encadrant l'action publique et orientant le comportement des acteurs privés.

Nous supposons dans cette recherche que les difficultés des transports collectifs urbains évoquées au début de cette introduction ne sont pas de nature technologique. Nous prenons le parti de traiter exclusivement l'organisation de ces transports et la régulation du monopole, sa gouvernance, à la suite de plusieurs autres thèses ayant été produites sur ce même thème (Christie 1992, Gagnepain 1998, Yvrande 2002 et Lévêque 2005). Le projet thématique de cette thèse est l'identification des modes de gouvernance pouvant favoriser l'émergence de meilleures performances dans la fourniture des services publics de transport urbain. Il s'agit de réunir et d'appliquer aux transports urbains, les questionnements relatifs aux mesures de la performance des services publics d'une part, et ceux portant sur la gouvernance (réglementation et contractualisation principalement) des marchés « défaillants » d'autre part.

En termes de résultats et d'originalité, les meilleurs chapitres de cette thèse sont les deux derniers. Nous y avons évalué, à partir de données originales (cf. Encadré 1), les principaux enjeux du choix du mode de gouvernance d'un exploitant (Chapitre 3) et la perspective de la gouvernance simultanée de plusieurs exploitants (Chapitre 4).

Les principaux résultats du Chapitre 4 sont rassemblés dans un article en cours de soumission¹⁶. Ceux du Chapitre 3 ont fait l'objet d'une publication dans la *JTEP*¹⁷. En outre, les questions relatives aux investissements, qui ne sont eux pas développées dans cette thèse, ont aussi fait l'objet d'une récente publication¹⁸.

Encadré 1 : Les données « originales » utilisées

Base de données des « cahiers verts »

Sous la direction du Groupement Autorité Organisatrices de Transport (GART), de l'Union des Transports Publics (UTP, syndicat des entreprises de transport urbain) et du Centre d'Etude et de Recherche sur les Transports et l'Urbanisme (CERTU, service du Ministère de l'Équipement), une enquête annuelle est réalisée sur la base d'un questionnaire appelé « cahiers verts ». Les données sont rassemblées localement par les Centres d'Etude Technique de l'Équipement (CETE, services du Ministère) et gérées par le CERTU (Jacques Salager & Thierry Gouin), qui a bien voulu nous les transmettre en 2003.

Sur la période 1995-2002, 165 réseaux de transport urbain de Province ont répondu correctement à l'enquête dite des « cahiers verts », commanditée par le GART, l'UTP et le CERTU (cf. Annexe 1, p.356). Nous en exploitons les 196 principales variables (620 variables sont au moins partiellement disponibles), dont les caractéristiques sont présentés à l'Annexe 2.

Base de contrats

En complément, nous avons bénéficié d'une base de 95 contrats de délégations¹⁹, fournie par le CERTU (Lila Kechi), dont la liste est fournie à l'Annexe 3.

¹⁶ CROISSANT Y. & ROY W. (2007), « Improving urban transport performances by tendering lots : an econometric estimation of natural monopoly frontiers », *11th World Conference on Transportation Research*, Berkeley, 24-26 juin 2007.

¹⁷ ROY W. & YVRANDE-BILLON A. (2007), « Ownership, Contractual Practices and Technical Efficiency: The Case of Urban Public Transport in France », *Journal of Transport Economics and Policy*, 41(2), pp. 257-282.

¹⁸ BONNAFOUS A., JENSEN P. & ROY W. (2006), « Le co-financement usagercontribuable et le partenariat public-privé changent les termes de l'évaluation des programmes d'investissement public », *Economie & Prévision*, n° 175-176 2006/4-5.

¹⁹ Nous ne disposons ni des cahiers des charges ni des annexes des contrats.

Le **premier chapitre** discute les dispositions de la convention collective du secteur, sur la base de la théorie de la réglementation (Stigler). Une comparaison des conditions de rémunération avec celles des transports interurbains, secteur technologiquement proche mais relevant d'une autre convention collective, met en évidence un écart salarial d'environ 25% à tous les niveaux de qualification. Pour expliquer cet écart, nous montrons que les employeurs peuvent faire financer les augmentations de salaire par le contribuable grâce à diverses clauses contractuelles. La faille identifiée implique que les pouvoirs publics assument en partie les conséquences des négociations sur la répartition de la valeur ajoutée entre salariés et employeurs.

L'objectif du **deuxième chapitre** est de dresser un état des lieux des principes généraux de la gouvernance des transports urbains, de mettre en perspective l'organisation institutionnelle, et d'analyser le positionnement stratégique des acteurs (autorités organisatrices et exploitants). L'enjeu central est la compréhension et l'analyse des choix de gouvernance des autorités organisatrices. Dans ce but, nous proposons un cadre d'analyse théorique des choix de gouvernance, en particulier des régimes de propriété et des types de contrats.

Le **troisième chapitre** soumet à l'épreuve des faits certaines propositions théoriques du deuxième chapitre, celles qui concernent l'impact des modes de gouvernance sur l'efficacité productive des opérateurs. La perspective choisie est l'étude de la productivité des exploitants en fonction du régime de propriété de l'exploitant (régie, SEM ou entreprise) et/ou du type de contrat (*cost-plus*, *fixed-price* partiel ou *fixed-price* total). Une frontière de production stochastique sur données de panel (modèle de Battese & Coelli 1993, 1995) est estimée. Les résultats corroborent les effets mis en évidence par la théorie des contrats, tout en allant plus loin que la distinction entre *cost-plus* et *fixed-price* puisque les choix de gouvernance testés sont plus nombreux (trois régimes de propriété et trois types de contrat de délégation).

Le **quatrième chapitre** se termine par une estimation économétrique de la fonction de coût des transports urbains français. Cette fonction de coût sur données de panel nous permet de mettre en évidence les limites des économies d'échelle et d'envergure du secteur. Par conséquent, il semble que le manque de candidatures aux appels d'offres pourrait être endigué par une diminution de la taille des lots (allotissement). Pour l'essentiel, il semble que les activités de bus et de métro-tramway pourraient faire l'objet d'appels d'offres séparés. Pour les villes au-delà de 200 000 habitants, les réseaux de bus pourraient aussi être découpés en plusieurs lots comme à Londres ou en Scandinavie. En début de chapitre, les défaillances des procédures d'appel d'offres pratiquées en France sont discutées.

Partie 1 : Analyse de la réglementation et de la gouvernance en vigueur

Chapitre 1 : Analyse des coûts du secteur par la théorie de la réglementation

En Province, la responsabilité des transports collectifs urbains (TCU) revient à des autorités organisatrices (AO) émanant de chaque agglomération. Les collectivités font généralement appel à un partenaire privé pour fournir le service²⁰. Le cas majoritaire est celui d'une délégation de l'exploitation à une seule entreprise. Le service s'y opère dans le cadre d'un contrat spécifiant la rémunération de l'exploitant et un cahier des charges relativement précis sur le niveau de service requis (arrêts, amplitudes horaires, fréquences...).

Après avoir emporté l'appel d'offres, l'exploitant est en situation de monopole local pour toute la durée du contrat²¹. Cette structure de marché est potentiellement le lieu d'un rapport de force entre les prestataires de service et la sphère politique locale pour deux raisons principales. D'une part, les procédures d'appel d'offres sont imparfaites, comme en atteste les récentes décisions du Conseil de la Concurrence sanctionnant les entreprises du secteur²². D'autre part, les impératifs liés aux mandats politiques municipaux peuvent être en contradiction avec une optimisation des systèmes de transports à long terme. C'est ce second point qui nous préoccupe plus particulièrement et que nous étudierons, à partir des fondements théoriques que nous enseigne la théorie de la réglementation et en particulier la théorie de la capture et des groupes d'intérêt.

La théorie de la capture de la réglementation a été initiée par Huntington (1953) et Bernstein (1955), puis explicitée par Stigler (1971, 1975) et Peltzman (1976). C'est une théorie positive qui analyse la réglementation comme le fruit des relations entre les entreprises et le législateur. On y définit la capture comme un avantage pour les grandes entreprises en termes de pouvoir sur la réglementation. Cette théorie suspecte les entreprises des secteurs réglementés de bénéficier de la complaisance des décideurs politiques, au détriment de l'intérêt général. Dans ces modélisations, les élus acceptent ou produisent des règles dans l'intérêt des entreprises, notamment pour limiter la concurrence. Ils agissent ainsi, contre l'intérêt collectif, parce qu'ils cherchent à être réélus ou à trouver un emploi de reconversion. De leur côté, les groupes de taille importante ont un coût marginal de l'action politique relativement faible, et un bénéfice marginal élevé.

Ce modèle théorique est par définition caricatural et la réalité complexe. Toutefois, cette lecture est une clé qui peut s'avérer puissante pour comprendre certains dysfonctionnements. Les ingrédients de base (rapport de force orientant la réglementation) sont souvent réunis dans les industries de services publics en réseau (*utilities*).

La réglementation du transport collectif urbain se fait à deux niveaux. Les textes nationaux fixent le cadre d'action à l'intérieur duquel les élus locaux organisent eux-mêmes les transports en ville.

²⁰ Les opérateurs sont rarement des régies : 7% à 10% des cas en 2002 (CERTU 2003).

²¹ Moyenne 8 ans et médiane 7,5 ans en 2002 (CERTU 2003).

²² Décision du Conseil de la Concurrence n°05-D-38 du 5 juillet 2005 relative à des pratiques mises en œuvre sur le marché du transport public urbain de voyageurs.

Au niveau local, l'un des objectifs des procédures d'appel d'offres et des contrats de délégation est théoriquement d'orienter le comportement des opérateurs dans le sens de l'intérêt général. Les entreprises sont mises en concurrence à chaque appel d'offres. Il y a bien sûr, à ce niveau, les risques d'une manipulation des procédures ayant pour objectif de limiter la concurrence. En effet, les exploitants sont bien plus que des concurrents, ce sont aussi des partenaires parfois en position de collaboration²³. Toutefois, nous n'aborderons pas ces cas de figure auxquels les juges sont sensibilisés²⁴. Par ailleurs, les relations AO-exploitant ne sont pas celles qui existent classiquement entre un donneur d'ordre public et un simple sous-traitant. La coopération entre l'AO et son exploitant est un facteur clés de succès pour le transport collectif, en particulier pour que l'offre de transport s'adapte à l'espace urbain.

Au niveau national, la loi à l'origine du fonctionnement actuel du secteur est la LOTI²⁵. La réglementation issue de la LOTI est relativement stable depuis 25 ans. Cette stabilité n'est, a priori, pas de nature à laisser place à des processus de capture. Toutefois, les transports collectifs urbains sont une branche où le terme « profession » a un réel contenu. Les entreprises sont organisées autour de trois grands groupes²⁶. Les liens sont étroits au sein de l'UTP²⁷ et avec les partenaires publics (GART²⁸, Ministère des Transports...) du fait des enjeux collectifs liés au transport en ville : Dynamisme économique, réduction des inégalités, congestion automobile, environnement... Les collaborations qui unissent les acteurs du secteur sont plus importantes que dans d'autres domaines.

Pour chercher les défauts d'une réglementation, Stigler (1975) nous apprend qu'il est fondamental d'observer les gains et les pertes qui lui sont associés. Il affirme aussi que la validation de sa théorie de la réglementation réside dans ce type d'évaluation empirique²⁹. L'enjeu est donc de savoir mesurer les bénéfices et les coûts introduits par une réglementation.

Toutefois, comme le faisait remarquer Hicks (1935), le bénéfice principal d'une situation de monopole est souvent la « tranquillité »³⁰. La « tranquillité » peut tout à fait être un objectif recherché par les entreprises exploitantes lorsqu'elles signent un contrat de délégation. Mais en poursuivant ce but, l'entreprise peut avoir des profits comptables « raisonnables », et donc peu visible.

Le dysfonctionnement que nous allons traiter est lié à une catégorie particulière d'acteurs : les salariés des entreprises exploitantes. Les salariés sont une partie prenante

²³ Les excès ont été sanctionnés par le Conseil de la Concurrence. Mais ces collaborations sont bien souvent légales. Un exemple classique pour montrer les liens qui unissent les exploitants est celui du transfert des personnels suite à un appel d'offres. Lorsque le réseau « change de mains », le nouvel exploitant est tenu de reprendre les anciens contrats de travail.

²⁴ La loi n°93-122 du 29 janvier 1993 dite « loi Sapin » s'est attelée à la prévention de la corruption et à la transparence de la vie économique et des procédures publiques.

²⁵ Loi d'Orientation des Transports Intérieurs, n°82-1153, 30 décembre 1982.

²⁶ Keolis, Transdev et Connex exploitent les deux tiers des réseaux et la quasi-totalité des grands réseaux.

²⁷ L'Union des Transports Publics est le syndicat professionnel des entreprises de transport urbain de voyageurs.

²⁸ Association d'élus locaux regroupant les autorités organisatrices de transport

²⁹ « *It is of course true that the theory [of economic regulation] would be contradicted if, for a given regulatory policy, we found the group with larger benefits and lower costs of political action being dominated by another group with lesser benefits and higher costs of political action.* » (Stigler 1975, p.140)

³⁰ « *The best of all monopoly profits is a quiet life* » (Hicks 1935)

importante des sociétés exploitantes, qui sont avant tout des prestataires de service faiblement dotés en capital³¹. La masse salariale représente environ 60% des charges d'exploitation.

Les salariés appartiennent à des entreprises différentes mais ont des intérêts communs défendus par les organisations syndicales de la branche. L'hypothèse que nous allons tester est celle de l'utilisation par les salariés de leurs positions de force locales pour augmenter collectivement leur rémunération. L'influence de ce groupe d'intérêt se porte principalement sur un élément très particulier de la réglementation : la Convention Collective Nationale³² (CCN) associée à la branche des réseaux de transport collectifs urbains. Nous montrerons que les entreprises bénéficient de clauses dans les contrats de délégation qui les protègent contre les augmentations salariales imposées par la CCN. Le seul perdant est le contribuable.

Du point de vue théorique, l'analyse de ce dysfonctionnement réunit bien les deux ingrédients de la capture : un support réglementaire (contrats de délégation et Convention Collective) et un petit nombre d'acteurs (élus, entreprises et salariés) capables de tirer profit du manque d'information de la population. Pour autant, il ne s'agit pas du cas standard, le gain principal n'étant pas la protection du producteur. En l'occurrence, le gain est principalement celui des salariés, ce qui est un problème traité empiriquement dans la littérature pour d'autres secteurs réglementés (Hendricks 1975, Hendricks 1977, Rose 1987, Black & Strahan 2001). Cela dit, la « tranquillité » constitue un gain pour l'entreprise qui peut limiter ses pertes et les mécontentements des salariés en leur donnant satisfaction.

La première section permettra de revenir sur les fondements et la logique de la théorie de la réglementation. Ensuite, nous chercherons à identifier, dans le cas particulier du secteur des transports collectifs urbains, les dysfonctionnements qui permettent aux entreprises et aux salariés d'orienter la réglementation (§1.2). Il s'agira enfin de montrer empiriquement les preuves du dysfonctionnement mis en évidence précédemment, en particulier les bénéfices retirés par les salariés (§1.3). Et nous concluons sur le probable dommage subi par la collectivité en se replaçant dans le contexte actuel de crise du financement des transports collectifs urbains.

³¹ Les voies de circulation sont la propriété de l'agglomération. Elles sont dans un petit nombre de cas gérés par un contrat de concession (tramway de Strasbourg par exemple). Les matériels roulants (bus...) sont la plupart du temps directement la propriété de l'Autorité Organisatrice. Ils sont parfois placés sous la responsabilité de l'exploitant durant la durée du contrat de délégation. A cela, il faut ajouter que lorsque l'exploitant est une Société d'Economie Mixte (20% des cas), les capitaux des exploitants représentent rarement plus de 30% du capital social de la SEM.

³² Convention Collective Nationale des réseaux de transports publics urbains de voyageurs datée du 11 avril 1986.

1.1. La théorie de la réglementation

Dans un premier temps, l'explicitation des critiques fondatrices de la théorie de la réglementation nous permettra de mettre en évidence ses hypothèses et considérations sous-jacentes (1.1.1). Nous détaillerons ensuite les ressorts du modèle (1.1.2), avant d'en donner une formalisation possible (1.1.3), formalisation tout à fait intéressante pour montrer les hypothèses et les effets en jeu.

1.1.1 Les critiques fondatrices de la théorie de la réglementation

1.1.1.1 La critique de l'économie publique

Deux théories expliquant la réglementation (cf. Encadré 2) peuvent être distinguées (Posner 1974) :

1. La vision traditionnelle de l'économie publique (*public interest theory of regulation*), qui offre une réponse normative à la demande collective de correction des pratiques marchandes inefficaces³³ ou inéquitables.
2. La théorie de la réglementation (*economic theory of regulation*) ou théorie de la capture, qui analyse la réglementation comme une réponse à la demande de groupes d'intérêt³⁴ maximisant la satisfaction de leurs membres.

La question de la domination théorique reste encore aujourd'hui posée (Priest 1993). Aucune démonstration définitive n'a permis de savoir laquelle de ces deux théories explique le mieux l'existence des nombreuses réglementations.

Encadré 2 : *Regulation*, réglementation et régulation

L'anglicisme « régulation », en lieu et place du terme « *regulation* », est une approximation particulièrement gênante lorsqu'il s'agit d'analyser l'intervention publique dans les industries³⁵ de réseau. En toute rigueur, dans le contexte des services publics en réseau, la véritable traduction de « *regulation* » est « réglementation ». La régulation, en langue française, a un sens plus large qui inclut de nombreuses formes d'intervention publique très nettement distinctes de la réglementation : *control, monitoring, enforcement...* Or ces activités complémentaires sont extrêmement présentes et déterminantes dans les secteurs d'entreprises de réseau.

Par ailleurs, un second point de définition (nettement moins important) peut être à l'origine de quelques confusions. En effet, certains considèrent que la régulation ne concerne que l'interprétation et la mise en œuvre de la réglementation : règlement des conflits, collecte et traitement de l'information, lancement des appels d'offres... Autrement dit, dans un sens strict, la régulation n'inclut pas la réglementation. Cette conception a l'avantage d'être cohérente avec la distinction institutionnelle entre réglementeur (souvent le législateur) et régulateur (souvent une autorité indépendante), et de correspondre à une certaine réalité temporelle : à long terme la réglementation et à court terme la régulation. Mais cette restriction du terme régulation n'est pas sans poser quelques difficultés. Typiquement, les décisions de justice sont par nature de la régulation au sens strict, or certaines jurisprudences produisent aussi de la réglementation. La frontière n'étant pas étanche, nous utiliserons le terme régulation au sens large, sens qui inclut la réglementation (*regulation* en anglais).

³³ Au sens traditionnel de la maximisation du surplus collectif

³⁴ L'idée d'une « capture de la réglementation » n'est pas uniquement applicable aux firmes réglementées. L'analyse de la capture a été rapidement élargie à l'ensemble des groupes défendant des intérêts privés, et un grand nombre de processus de régulation.

³⁵ « Industrie de réseau » est aussi un anglicisme qui signifie « secteur des entreprises de réseau ». Il s'agit des entreprises dont l'activité est dépendante d'un réseau particulier (souvent physique) : télécommunications, électricité, ferroviaire, eau... Il ne s'agit pas des entreprises « en réseau ».

Dans l'économie publique traditionnelle, le rôle normatif de la réglementation est de corriger les défaillances de marché pouvant nuire à la réalisation d'une tarification au coût marginal (social de long terme). Certains marchés sont fragiles et capables d'engendrer des situations sous-optimales s'ils ne sont pas réglementés. Chaque disposition réglementaire y est expliquée par l'existence d'une défaillance de marché (externalité, bien public et/ou monopole naturel).

En particulier, les réglementeurs se doivent de prévenir l'exploitation privée du pouvoir de marché inhérent aux situations de monopole naturel³⁶. Pour l'économie publique traditionnelle, le monopole public est l'horizon indépassable d'une optimisation des marchés en monopole naturel. En effet, le monopole public est, par définition, doté de dirigeants bienveillants qui œuvrent dans l'intérêt général. Et comme le remarque Posner (1974), l'économie publique traditionnelle considère généralement qu'il est possible de mettre en œuvre des instruments fiables et sans coûts pour orienter le marché de manière effective.

En pratique, les pays approximent le concept de monopole public par un monopole d'État (hypothèse d'un directeur bienveillant) ou par une entreprise de droit privé « bien régulée » (hypothèse d'un réglementeur et d'un régulateur bienveillants). La critique de Posner (1974) et la possibilité pratique de constituer des monopoles publics sont deux postulats fondamentaux dans la construction théorique de l'économie publique traditionnelle. Mais pour trancher la validité de ces hypothèses de modélisation, savoir si elles simplifient abusivement la réalité ou non, l'impact des réglementations doit être testé.

A partir des années 1960, de nombreuses études empiriques³⁷ amènent à nuancer la cohérence des réglementations mises en œuvre par les États. Dans leur article pionnier, Stigler & Friedland (1962) ont utilisé la mise en place à différentes dates (selon les États) des *State regulatory commissions* de l'électricité entre 1907 et 1937, pour ségréguer les données entre les périodes de pré-réglementation et de post-réglementation. Ils régressent la recette par kWh en fonction du coût, des revenus, de l'urbanisation et de l'existence d'une réglementation. Stigler & Friedland observent et concluent que la réglementation (*rate-of-return regulation* dans ce cas) n'a pas d'impact³⁸ sur les prix de l'électricité, sur le niveau de discrimination tarifaire et sur le profit des entreprises. Pour justifier l'absence de résultats de la réglementation, Stigler & Friedland (1962) insistent sur le fait qu'une concurrence de long terme existe « naturellement ». Les clients des électriciens peuvent être amenés à recourir à

³⁶ La question du monopole naturel occupe une place centrale en économie publique, notamment à cette époque. « *The natural monopoly case is viewed as the prototypical context for government regulation* » (p. 296, Priest 1993). Le monopole est perçu comme la principale barrière à une tarification au coût marginal, les externalités ne préoccupent significativement les théoriciens de la réglementation que plus récemment (Peltzman 1993).

³⁷ Pour une revue des premières analyses empirique, voir Jordan (1972) et pour une revue des estimations empiriques des effets de la réglementation, voir Joskow et Rose (1989)

³⁸ Peltzman (1993) montre que l'estimation de Stigler & Friedland (1962) est entachée de plusieurs erreurs. Dans les résultats corrigés qu'il produit, l'impact de la réglementation est beaucoup plus important (prix nettement plus faibles et quantités consommées plus élevées), mais les coefficients estimés sont toujours statistiquement non significatifs. Il en conclut qu'il est pour le moins ironique que l'étude qui en a motivées tant d'autres possède des résultats discutables : « *Had the result [of Stigler and Friedland] merely confirmed the conventional wisdom, economists might have less eager to pursue the effects of regulation* » (p. 820 Peltzman 1993)

une énergie alternative ou à se déplacer vers un autre État pour changer de fournisseur (il n'y a pas de monopole fédéral).

En tout état de cause, si la réglementation de la tarification ne permet pas de réduire les prix de l'électricité, on peut légitimement se demander, comme le fait Demsetz (1968), « *Why regulate utilities ?* »

Parallèlement aux études empiriques montrant les limites de l'économie publique traditionnelle³⁹, un certain nombre de travaux⁴⁰ ont eu pour objectif d'identifier les attentes et les effets de la réglementation. En particulier, les articles de Stigler (1971) et de Posner (1974) apportent les principaux fondements théoriques.

Stigler (1971) s'intéresse aux processus permettant à certains sous-groupes de la population (*interest groups*) d'orienter la réglementation et de modifier ainsi l'allocation des ressources (en leur faveur). Son problème est d'identifier quand et pourquoi un groupe d'acteurs aux intérêts convergents est capable de tirer profit du pouvoir coercitif de l'État, ou symétriquement pourquoi l'État contribue à la réalisation d'objectifs qui lui sont étrangers. En particulier, il cherche à expliquer qui sont les contributeurs et les bénéficiaires de la réglementation.

1.1.1.2 La critique des mécanismes démocratiques

Dans l'idéal normatif, la réglementation protège les consommateurs en limitant le pouvoir économique de certaines firmes dont l'activité a des conséquences importantes sur l'intérêt du public. Mais Jordan (1972) remarque que ce sont généralement les mêmes propriétés qui sont recherchées par la promotion d'une structure de marché concurrentielle :

1. réduire les prix jusqu'aux coûts marginaux
2. prévenir la discrimination tarifaire⁴¹
3. améliorer la qualité de service (à prix donnés)
4. encourager l'entrée sur le marché de firmes produisant à moindre coût
5. encourager l'entrée sur le marché de firmes qui offrent des combinaisons prix/production préférées par les consommateurs
6. limiter le taux de rendement du capital à celui qui est « exigé » par le marché.

La théorie de la réglementation propose fondamentalement de reconsidérer le marché en tant qu'alternative à l'intervention de l'État, d'inclure les défaillances de la démocratie dans l'évaluation des mécanismes permettant d'atteindre au mieux les objectifs précédents.

A l'origine de cette remise en cause, certains auteurs, comme Gary Becker (1958), contestent l'hypothèse d'une démocratie idéale⁴², qu'ils considèrent comme aussi éloignée de

³⁹ A la suite de Stigler & Friedland (1962)

⁴⁰ Parus notamment dans le *Journal of Law and Economics* (p.297, Priest 1993).

⁴¹ Définie au sens large comme la vente de biens ou services similaires à des prix différents.

⁴² Définie de la même manière que Schumpeter (1954) : « *an institutional arrangement for arriving at political decisions in which individuals endeavor to acquire political office through perfectly free competition for the votes of a broadly based electorate* »

la réalité que le modèle de concurrence pure et parfaite. Dans un système où il existe un marché idéal et une démocratie idéale, le même équilibre (le meilleur) peut théoriquement être produit par l'un ou l'autre des systèmes. Mais si les marchés sont loin d'être parfaits, le système politique est aussi loin d'être idéal⁴³.

Pour arriver à cette conclusion, Becker (1958) va très loin. Il compare les partis politiques à des entreprises qui veulent être choisis par leurs consommateurs (électeurs) pour maximiser leur profit (revenu, prestige ou pouvoir). Selon lui, les deux types d'institutions alternatives (marché ou démocratie) peuvent poursuivre des buts altruistes (aider leurs consommateurs ou agir pour son pays), mais aucun n'y est plus disposé que l'autre.

Posner (1974) nuance ce point de vue radical, et semble accepter l'idée que l'intérêt personnel a un caractère intrinsèquement plus étroit dans le cas du marché. Les comportements basés sur l'altruisme ou les principes moraux sont probablement plus courant lors des votes démocratiques. Pour autant, il critique très nettement la modélisation (ou plutôt la non-modélisation) des processus politiques dans l'économie publique traditionnelle.

En effet, une sérieuse incomplétude théorique de cette théorie est le manque « de lien ou de mécanisme qui permet de transférer la perception de l'intérêt collectif en acte législatif » (p.340, Posner 1974). A l'inverse, la théorie des marchés explique comment, lorsque chacun poursuit son intérêt personnel en échangeant, les marchés conduisent à une allocation efficace des ressources. Pour Posner, il n'existe pas d'équivalent en économie publique, permettant d'identifier comment la perception collective de ce qui maximise le bien-être est transformé en action législative ou réglementaire. Et le théorème d'impossibilité d'agrégation des préférences individuelles en préférences collectives de Arrow (1951) nous démontre pourquoi. Un électeur peut tout à fait voter pour une politique qui lui est personnellement profitable, et non pour celle qui maximise l'intérêt collectif⁴⁴.

Becker pense que les monopoles et autres imperfections sont au moins aussi importantes dans le système politique que dans un système marchand. Et si cette proposition est vraie, il convient de s'interroger sur les justifications de l'intervention publique pour réguler les marchés et en particulier pour régler le problème du monopole. A ce titre, la proposition économique soutenant qu'il est toujours souhaitable de nationaliser un monopole lorsqu'il est en position de monopole naturel est tout à fait contestable.

Comme le suggère Becker (1958), la nationalisation n'est une solution aux défaillances de marché que si l'on suppose que c'est un système démocratique parfait qui va remplacer les marchés imparfaits. Mais en acceptant l'hypothèse de défaillances dans le système politique⁴⁵, une évaluation est nécessaire pour arbitrer entre les deux *second bests*.

Stigler applique à la réglementation des industries de réseau (*public utilities*) l'hypothèse de la maximisation de l'utilité politique, inspirée de la littérature sur le choix public (Buchanan & Tullock 1962). A ce titre, l'école de Chicago a publié de nombreux travaux critiquant l'économie publique traditionnelle⁴⁶.

⁴³ « Democracy is the worst form of government, with the exception of all others » Winston Churchill

⁴⁴ On pourrait ajouter que dans un système politique très polarisé et de choix global, les élus peuvent profiter de leur position pour imposer leur propre conception de l'intérêt collectif.

⁴⁵ Becker (1958) prend l'exemple des minorités, qui n'ont pas de représentation politique dans un système majoritaire, alors que le marché leur offre la possibilité de s'exprimer « proportionnellement à leur productivité ».

⁴⁶ Voir par exemple Demsetz (1969) qui discute de manière très critique les travaux d'Arrow mettant en avant les limites du marché pour allouer efficacement les ressources finançant l'innovation. « *It is one thing to*

1.1.2 Le modèle du marché de la réglementation

L'apport principal de Stigler est l'intégration du marché politique dans la théorie de la réglementation des industries de réseaux. La réglementation serait le résultat de transactions entre des offreurs et des demandeurs de réglementation poursuivant chacun leurs intérêts propres. Le gouvernement va utiliser son pouvoir coercitif pour favoriser certains intérêts privés, et en percevoir un « retour ». La réglementation est un service échangé, elle peut être analysée comme n'importe quel bien, sur la base des lois de l'offre et de la demande (Posner 1974).

Stigler (1971) parcourt les caractéristiques de la réglementation que les offreurs vendent en identifiant les types de pouvoir convoités par les entreprises : subventions directes, contrôle des nouveaux entrants (barrières et dissuasion), encadrement des biens substituables ou complémentaires⁴⁷, et contrôle des prix⁴⁸. Le « paiement » de ces services par les demandeurs se ferait par différents canaux : des votes « directs », le financement de campagnes électorales, des offres d'emploi après la vie politique (*political afterlife*)... (Peltzman 1993).

1.1.2.1 L'offre de réglementation

A priori, les premiers offreurs de réglementation sont les décideurs politiques. Or, Peltzman (1993) constate que les acteurs politiques ne sont pas précisément identifiés dans les travaux de Stigler. Ce dernier ne précise pas qui sont les offreurs de réglementation. Aucune distinction n'est faite entre le législateur (élus), les hauts fonctionnaires ou les régulateurs. Stigler semble supposer implicitement qu'il existe suffisamment de points communs entre ces types d'acteurs publics pour les assimiler, ou tout au moins que les processus administratifs et politiques de décision n'ont pas besoin d'être développés pour théoriser la réglementation.

Stigler (1971) identifie tout de même deux fondamentaux de la rationalité politique, qui la différencie d'une rationalité dans l'allocation des ressources. D'une part, la rationalité politique est la résultante d'une doctrine. A ce titre, elle est construite par un rapport de force politique. Les objectifs poursuivis par le réglementeur ne peuvent pas, en toute hypothèse, être identifiés aux objectifs normatifs de l'économie bien-être. Et d'autre part, l'exercice du pouvoir politique se traduit un ensemble d'actes décisionnels très concrets qui, selon Stigler, oscillent entre la grande moralité (Droits de l'Homme...) et la vulgaire vénalité (satisfaction de son intérêt individuel). Ces quelques remarques suffisent à Stigler pour rejeter le postulat selon lequel les décisions politiques peuvent être modélisées par les critères normatifs de la rationalité économique.

Posner (1974) ajoute deux limites concernant la capacité du réglementeur à orienter la réglementation vers l'intérêt collectif. Quand bien même le réglementeur souhaiterait allouer les ressources de manière optimale, deux contraintes fortes limitent sa propension à atteindre cet objectif :

suggest that wealth will increase with the removal of legal monopoly. It is quite another to suggest that indivisibilities and moral hazards should be handled through nonmarket arrangements. » (p.19-20)

⁴⁷ « *Crudely put, butter producers wish to suppress margarine and encourage the production of bread* » (p. 6)

⁴⁸ Le contrôle des prix joue un rôle particulier. Il sert à assurer un revenu minimum mais aussi à créer certaines barrières à l'entrée. Par exemple, l'interdiction de rémunérer les comptes courants contraint les politiques commerciales des nouveaux entrants. Pour exercer une activité bancaire, il leur faut rapidement attirer suffisamment de dépôts pour faire des crédits. Comment est-ce possible sans une rémunération attractive des dépôts convoités ?

- La production législative nécessite d'importantes phases de négociations. Les coûts des transactions augmentant très rapidement avec le nombre de parties prenantes, le législateur peut éprouver le besoin de déléguer une partie de son travail en recourant à un régulateur plus ou moins indépendant. Or le contrôle que le législateur exerce sur son régulateur s'atténue à mesure qu'il lui délègue plus de travail, que celui-ci se bureaucratise et que le législateur s'intéresse à d'autres problèmes. Cette observation conduit Posner (1974) à penser que la supervision des régulateurs est de moins en moins effective dans le temps, que l'efficacité de la régulation déléguée est faible à long terme.
- De nombreuses tâches sont confiées aux régulateurs, et certaines ne sont pas réalisables d'un point de vue pratique. Par exemple, la fixation des prix nécessite des instruments de mesure et de contrôle des coûts qui n'existent pas forcément. « *The agencies are asked to do the impossible and it is not surprising that they fail* » (p.339). Posner (1974) pense qu'il n'existe pas systématiquement d'instruments fiables et à coût raisonnable pour réguler les marchés. Dans ce cas, l'évaluation des objectifs et la correction des comportements est évidemment impossible. Reste à comprendre pourquoi le législateur assigne aux régulateurs de tels missions irréalisables, ce que Posner ne développe pas.

La double critique de Posner n'est pas sans rappeler, plus généralement, les difficultés que peut rencontrer le régulateur en situation d'asymétrie d'information. Laffont & Tirole (1991) développent à ce sujet une analyse des organisations et des réglementations en termes de théorie de l'agence et d'asymétries d'information, dans le but de traiter le problème des groupes d'intérêt et de la capture. Le modèle qu'ils présentent permet de mettre en évidence certains fondements des défaillances de la réglementation. En l'occurrence, Laffont & Tirole (1991) montrent le rôle des asymétries d'information en tant que limite du contrôle du législateur sur les agences de régulation d'une part, et en tant que limite du contrôle des régulateurs sur les groupes d'intérêt d'autre part.

Le coût de production de la réglementation n'est donc pas nul, car la production législative mobilise les ressources du réglementeur et des groupes d'intérêt. Mais surtout la réglementation qui favorise un groupe particulier est coûteuse pour les autres. La limite principale dans le processus politique de réglementation, tel qu'il est envisagé par les théoriciens de la réglementation, est la charge morte (*deadweight loss*). L'augmentation des prix entame le surplus des consommateurs, qui sont aussi électeurs. On peut toutefois penser que cette perte est assez faible (Harberger 1954), comparée à ce que coûte un monopole qui peut se permettre d'avoir des coûts élevés.

1.1.2.2 Les déterminants de la fonction de demande de réglementation

Les électeurs sont considérés comme « rationnellement ignorants » (Peltzman 1993), étant donné les faibles incitations à acquérir individuellement de l'information. Leurs gains individuels associés à la réglementation sont trop faibles pour générer une recherche d'informations sur son bien-fondé. Ils ne peuvent donc être un soutien pour le régulateur vertueux.

A l'inverse, les producteurs ou certains groupes d'intérêt ne sont pas « rationnellement ignorants », étant donné les conséquences individuelles de la réglementation sur leur profit ou satisfaction. Une fois informées, il ne reste plus qu'à ces minorités à transformer leurs connaissances en un pouvoir de pression capable d'orienter le processus de politique de

réglementation. D'autre part, les groupe formé d'un petit nombre de parties ont moins de difficultés pour gérer le free-riding inhérent à l'action collective (Olson 1965). Au total, les producteurs et petits groupes d'intérêt ont des avantages décisifs sur les consommateurs en termes d'information et de coût d'organisation.

Peltzman (1993) remarque que les mécanismes conduisant l'offreur à privilégier un groupe d'intérêt partenaire plutôt qu'un autre ne sont pas non plus développés par Stigler (1971). Pour sa part, Posner (1974) propose un détournement par la théorie des cartels pour expliquer la demande de réglementation⁴⁹.

Les cartels sont fondamentalement fragiles. La valeur de la cartellisation est faible lorsque l'élasticité-prix de la demande du produit est forte et lorsque le coût d'entrée d'une nouvelle entreprise est faible. Pour exister, le cartel doit assumer le coût de la négociation d'un accord sur les prix de vente et sur la répartition de la production entre ses membres⁵⁰. Les coûts de coordination peuvent être prohibitifs dans un secteur peu concentré. Mais surtout, faire respecter l'accord conclu peut être difficile car chacun a plus ou moins intérêt à s'écarter du prix négocié pour augmenter son profit personnel. Les coûts de sécurisation de l'accord et de cohésion du cartel peuvent être très élevés.

Posner (1974) analyse la réglementation comme un substitut à la cartellisation. Il considère que la demande de réglementation est plus élevée dans les secteurs où la cartellisation est irréalisable ou très coûteuse. Cela dit, l'établissement d'une réglementation nécessite une intervention politique. Or certains secteurs peuvent être plus ou moins aptes à bénéficier d'un soutien politique (le problème du passager clandestin reste sérieux) à moindre coût, et rien ne permet d'affirmer que ce sont les mêmes qui sont capables de se réunir en cartel au coût le plus faible. Enfin, pour Posner (1974), la réglementation est capable de mieux prendre en compte la variété des firmes d'un secteur. La prise en compte de l'asymétrie des membres au sein d'un cartel est en revanche difficile.

Peltzman (1976) identifie chez Stigler une loi de décroissance des rendements de l'action politique lorsque la taille du groupe demandeur augmente, et rejoint sur ce point Olson (1965). La domination des petits groupes sur les grands groupes (consommateurs), possède un certain nombre d'arguments concordants :

- Les petits groupes ont un bénéfice par tête supérieur.
- Les grands groupes ont des intérêts plus diffus.
- Les électeurs-consommateurs votent peu fréquemment, mais pour des ensembles de choix
- L'information individuelle pour identifier ses propres intérêts a un coût non nul
- Les coûts d'organisation (nécessaire à l'action politique) d'un grand groupe sont élevés
- Le bénéfice d'être *free rider* augmente avec la taille du groupe

⁴⁹ Le cas du cartel des entreprises de transport de voyageur est exposé dans le Chapitre 4, au 4.1.2.1, p.201.

⁵⁰ En maximisant les profits joints, l'accord détermine les prix, les quantités, et indirectement le profit de chacun.

1.1.2.3 L'équilibre du marché de la réglementation : la protection du producteur

L'équilibre du modèle de Stigler sur le marché politique est caractérisé par la cohésion d'une minorité taxant la majorité diffuse (Peltzman 1993). Cette vision débouche sur la mise en évidence de l'importance des groupes d'intérêt.

L'une des conclusions redondante dans cette littérature est que l'intérêt des producteurs tend à dominer celui des consommateurs (Peltzman 1976, 1993). Le résultat typique est l'avantage dont bénéficie l'intérêt cohésif du producteur sur les intérêts diffus des consommateurs. Stigler (1971) lui-même défend l'idée selon laquelle la réglementation bénéficie d'abord aux producteurs du secteur⁵¹, qu'elle est principalement élaborée et mise en œuvre dans leur intérêt.

Jordan (1972) met en avant trois propositions résumant les effets de la réglementation. Il s'agit en fait des trois équilibres possibles :

- la protection des consommateurs (*consumer-protection hypothesis*)
- la protection des producteurs (*producer-protection hypothesis*)
- la réglementation sans effets (*no-effect hypothesis*).

La protection du ou des producteurs a pour effet de maintenir ou d'augmenter les prix, d'accroître les profits ou de limiter les entrées sur le marché. Jordan (1972) distingue les effets selon que la structure « naturelle » de marché est un monopole ou un oligopole. Sur la base d'un *survey* des études empiriques sur le sujet, il émet de sérieux doutes sur la capacité des réglementations à réduire le pouvoir des monopoles naturels. Ses conclusions sont encore plus critiques concernant les marchés structurés par un oligopole, et en particulier concernant le transport aérien, le transport ferroviaire et le transport routier de marchandises. Il y voit une concentration des marchés et des bénéfices en direction des producteurs plutôt que des consommateurs⁵². Pour Jordan (1972), la réglementation est un instrument puissant de redistribution par la protection du producteur.

L'élément déterminant l'impact réel d'une réglementation est, selon lui, le « travestissement » du régulateur (*perversion hypothesis*). La réglementation est caractérisée par le niveau auquel les « réglementés » sont protégés à la place des consommateurs.

Cependant, bien que la configuration la plus répandue soit un important gain marginal de la réglementation pour un faible nombre de grandes firmes, les mécanismes fondamentaux de la théorie de la réglementation ne permettent pas de rejeter la possibilité d'une capture de la réglementation par d'autres petits groupes homogènes, influents et fortement impliqués dans une réglementation particulière. Par exemple, alors même que le Code des marchés publics est réputé objectif (transparence, jeu de la concurrence...), son article 53-4 exprime assez nettement la priorité accordée *a priori* à certains groupes d'acteurs : « Lors de la passation d'un marché, un droit de préférence est attribué, à égalité de prix ou à équivalence d'offres, à l'offre présentée par une société coopérative ouvrière de production, par un groupement de producteurs agricoles, par un artisan, une société coopérative d'artisans ou par une société coopérative d'artistes ou par un atelier protégé ». En effet, il ne s'agit pas ici d'accorder une priorité aux PME à la manière de ce qu'identifie Morand (2002) dans le droit états-unien, car

⁵¹ Le cas développé par Stigler (1971) est celui des quotas d'importation de pétrole.

⁵² « The essential thrust [of the evidences] has been consistent with implications derived from the producer-protection hypothesis » (p.174 Jordan 1972)

les préférences européennes et françaises en la matière se sont orientées vers l'allotissement (cf. Chapitre 4) et des groupements de PME (GIE).

1.1.3 Formalisation de la théorie de la réglementation

En formalisant les travaux de Stigler (Stigler & Friedland 1962 et Stigler 1971), Peltzman (1976) participe au mouvement de désillusion concernant la réglementation, contestant son rôle de « *deus ex machina* qui élimine l'une ou l'autre des regrettables conséquences allocatives des défaillances de marché » (p.211). Nous proposons dans ce qui suit une formalisation à la Peltzman (1976), stigmatisant la coopération entre un groupe d'intérêt et le réglementeur.

1.1.3.1 Modèle à la Peltzman (1976)

Supposons que le réglementeur bénéficie d'un effet électoral de M voix, s'il modifie la réglementation dont il a la charge au bénéfice d'un groupe d'intérêt particulier. M est défini par :

$$M = n.f - (N - n).h \quad (1)$$

où n est le nombre de membres du groupe bénéficiaire ($n > 0$) ; f est la probabilité qu'un bénéficiaire apporte son soutien au réglementeur ($0 < f < 1$) ; N est le nombre total de votants ($N > n$) ; h est la probabilité que ceux qui ne sont pas bénéficiaires s'opposent ($0 < h < 1$).

Le produit $n.f$ est le nombre de votes potentiels de soutien, provenant du groupe des bénéficiaires. La différence $N - n$ est la taille du groupe des non bénéficiaires. Le produit $(N - n).h$ est le nombre de votes potentiels d'opposition, issus du groupe des non bénéficiaires.

Les gains individuels sont supposés identiques pour les membres de chaque groupe. Nous supposons aussi que l'ignorance conduit à un choix aléatoire, c'est-à-dire à un comportement qui n'est pas systématiquement biaisé.

La probabilité de soutien est définie par :

$$f = f(g) \quad (2)$$

$$\text{et } g = \frac{T - K - C(n)}{n} \quad (3)$$

où T est le transfert accordé au groupe bénéficiaire ; K est la dépense de soutien à la réglementation (campagne de communication...) encourue par le groupe d'intérêt ; C est le coût d'organisation du groupe d'intérêt, qui est croissant avec sa taille n .

(2) est supposée identique pour tout groupe de taille équivalente. Les bénéfices individuels des membres du groupe bénéficiaire sont supposés avoir des rendements décroissants :

$$f_g > 0, \quad f_{gg} < 0 \quad (5)$$

Le transfert T est supposé financé par un prélèvement à un taux t sur le bien-être B des individus non bénéficiaires. Typiquement, B peut être interprété comme le surplus des consommateurs. T est considéré comme un prélèvement neutre, un « transfert pur ».

$$T = t.B(N - n) \quad (6)$$

Concernant le premier membre de M , $n.f$, l'effet de la taille du groupe d'intérêt n a un double effet : n augmente le nombre de votants potentiels, mais diminue aussi le gain individuel et donc la probabilité de soutien.

La probabilité de s'opposer (pour ceux qui ne sont pas bénéficiaires) dépend du niveau de taxation t et la « persuasion » z produite par le groupe bénéficiaire.

$$h = h(t, z) \quad (7)$$

Les coûts politiques de la taxation sont supposés croissants et s'accroissant :

$$h_t > 0, \quad h_{tt} > 0 \quad (8)$$

La « persuasion » est supposée diminuer la volonté d'opposition des non bénéficiaires :

$$h_z < 0, \quad h_{zz} > 0 \quad (9)$$

L'efficacité de la « persuasion » dépend entre autres des ressources mobilisées pour la lobbying K et du nombre d'individus à persuader. Elle est supposée de la forme suivante :

$$z = \frac{K}{N - n} \quad (10)$$

Supposons que le réglementeur ait la possibilité de choisir n , T et K et qu'il maximise son gain électoral potentiel M lors d'un changement de la réglementation en faveur d'un groupe d'intérêt particulier. Le régulateur cherche donc à résoudre :

$$\text{Max}_{n,T,K} M = n.f \left(\frac{T - K - C(n)}{n} \right) - (N - n).h \left(\frac{T}{B(N - n)}, \frac{K}{N - n} \right)$$

Les conditions nécessaires du premier ordre sont :

$$\begin{cases} M_n = f - (C_n + g).f_g + h - t.h_t - z.h_z = 0 \end{cases} \quad (11)$$

$$\begin{cases} M_T = f_g - \frac{h_t}{B} = 0 \end{cases} \quad (12)$$

$$\begin{cases} M_K = -f_g - h_z = 0 \end{cases} \quad (13)$$

Ces trois conditions correspondent à trois équilibres à la marge :

$$\begin{cases} (C_n + g).f_g + t.h_t = f + h - z.h_z \end{cases} \quad (11')$$

$$\begin{cases} f_g = \frac{h_t}{B} \end{cases} \quad (12')$$

$$\begin{cases} -f_g = h_z \end{cases} \quad (13')$$

L'équation (11) propose l'arbitrage pour la taille optimale du groupe. Sont notamment en jeu quatre effets, toute chose égale par ailleurs :

- $g.f_g$: plus le groupe bénéficiaire est grand, et plus le gain individuel des membres diminue (et donc le soutien électoral).
- $C_n.f_g$: plus le groupe est grand et plus l'organisation est coûteuse, ce qui diminue le gain individuel et donc la probabilité de soutien
- $t.h_t$: plus le groupe des non bénéficiaires est petit (i.e. plus n est grand), plus l'assiette de la taxe se réduit et plus t augmente (avec B et T constants). Par cet effet sur la taxe t , lorsque n augmente, la probabilité d'opposition augmente aussi.
- $z.h_z$: plus le groupe des non bénéficiaires est de petite taille (n augmente) et plus la « persuasion » est efficace. L'augmentation de n permet de limiter l'opposition. C'est le seul effet dans le sens inverse des 3 autres.

L'équation (12) représente l'arbitrage entre la rentabilité marginale du transfert (gain sur f_g) et le coût marginal politique du transfert (perte en h_t). A l'optimum, le transfert respecte (12'). L'équation (13) représente l'arbitrage entre le coût marginal du lobbying ($-f_g$) et sa rentabilité marginale (h_z).

La première question que doit se poser le réglementeur c'est de savoir si le maximum de M est un nombre de votes positif. *A priori*, dans notre modélisation, rien ne s'y oppose. Si c'est le cas, cela veut dire que le réglementeur a rationnellement intérêt à recourir au soutien d'un groupe particulier.

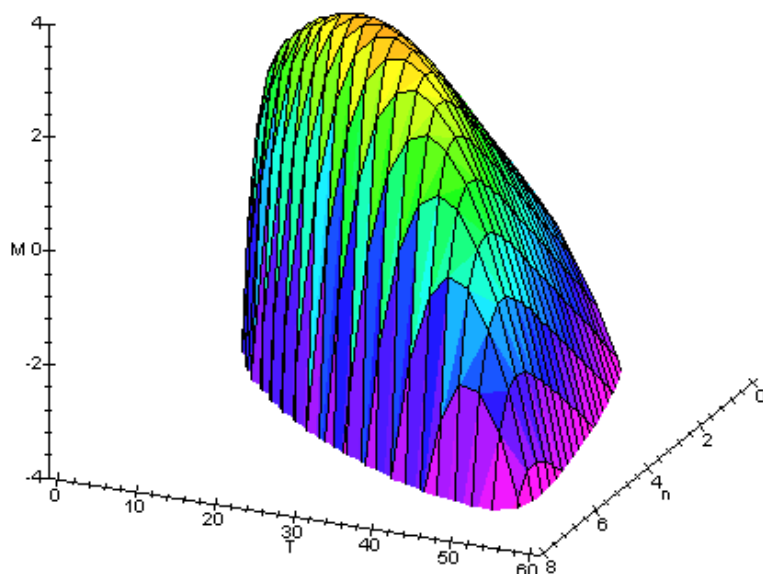
Ce groupe sera d'autant plus efficace qu'il est influent (h_z), d'une taille limitée (cf. (11)) et reconnaissant envers le réglementeur (f_g). L'octroi d'un avantage individuel g à chaque membre d'un petit groupe actif, peut plus que compenser (en termes de votes) l'opposition diffuse des autres parties prenantes.

1.1.3.2 Application numérique

La Figure 3 propose une application numérique du modèle précédent. Pour des raisons de représentation graphique, la variable K est supposée constante. Les spécifications utilisées sont :

- $f(g) = 1 - \exp(-g)$
- $h(t, z) = t^4 \cdot \exp(-z)$
- $C(n) = n^2$
- $N = 100$
- $B = K = 1$

Le maximum de $M(n, T)$ en ($n = 4$, $T = 26$) est positif : $M = 3,07$. Pour un groupe représentant 4% de la population ($N=100$), et un transfert de 26, le régulateur peut augmenter son score de votes de 3,07%. Sont mis en œuvre une dépense de lobbying de $K=1$ et une taxe t de 27%. Le gain individuel g des membres du groupe d'intérêt est de 2,25.

Figure 3 : Optimisation électoraliste grâce à un groupe d'intérêt

||

Pour conclure, en présentant une vision positive (par opposition à normative) assez cynique de la réglementation, la théorie de la réglementation nous met en garde contre le poids que peuvent avoir les intérêts organisés dans les processus de réglementation ou de régulation. C'est une critique forte de la vision « naïve » de l'utilité sociale que peut produire la réglementation.

L'hypothèse d'une réglementation bienveillante ne peut pas être négligemment supposée. Pour autant, elle n'est pas à remplacer systématiquement par celle de Stigler. « *Arguments that regulation enhances efficiency now must show what is "in it" for the political actors when they move in that direction* » (p. 824 Peltzman 1993).

La théorie de la réglementation met l'accent sur les transferts entre les différentes parties prenantes occasionnés par la réglementation. Elle nous propose de s'intéresser à la distribution des rentes entre les groupes d'intérêt, et à discuter les fondements de chaque réglementation. C'est ce que nous souhaitons faire dans ce qui suit sur une défaillance supposée de la réglementation des transports collectifs urbains.

1.2. Les mécanismes en cause dans l'organisation institutionnelle des transports collectifs urbains

Nous étudierons successivement les mécanismes en cause dans la fixation des salaires à travers une analyse des interactions entre les acteurs de la branche (1.2.1), puis à partir d'un modèle explicatif (1.2.2).

1.2.1 Mise en évidence d'une défaillance institutionnelle

1.2.1.1 Le rôle des élus locaux

D'un point de vue normatif, l'objectif des Autorités Organisatrices est de maximiser le bien-être collectif lié aux TCU, c'est-à-dire de minimiser le coût unitaire du service public dont elles ont la responsabilité (ou réciproquement de maximiser le service public de transport à budget donné). L'intérêt des salariés est fortement lié à leurs revenus et aux conditions de travail. Celui des entreprises exploitantes correspond globalement à une maximisation de leur profit (y compris les rentes de situation). *A priori*, les intérêts des salariés s'opposent donc à ceux des entreprises et des AO lors de la fixation des salaires.

Dans le cas d'une industrie standard, toute hausse du coût de production se traduit par une baisse du résultat net pour l'entreprise. A prix de vente constant, la négociation entre les syndicats de salariés et les organisations patronales sur la répartition de la valeur ajoutée est un jeu à somme nulle⁵³. Si les salariés améliorent leur rémunération, les actionnaires acceptent dans le même temps de réduire la leur. Dans les TCU, le système franchit cette double barrière : la hausse salariale va pouvoir être financée sans réduire le service rendu et la rémunération des actionnaires. L'augmentation des subventions le permettant est cependant coûteuse pour la collectivité, pour les contribuables.

Le subventionnement massif de l'activité introduit un acteur inhabituel dans la fourniture d'un service marchand : la collectivité. Dans les TCU, les recettes commerciales d'un réseau moyen ne couvrent que 15% à 25% des dépenses totales (y compris les investissements) et 35% à 40% des dépenses d'exploitation (GART 2003).

L'AO a une demande (i.e. une disposition à payer) pour le service « transports collectifs ». Elle finance de nombreuses missions de service public rassemblées dans un seul contrat de délégation, qui simplifie aussi beaucoup les relations entre les usagers et l'opérateur choisi⁵⁴. Les AO sont donc les principaux clients des entreprises exploitantes.

Les collectivités sont toutefois des clients particuliers. L'AO n'est pas une institution indépendante, c'est une administration placée sous la direction des élus de l'agglomération. Les responsables politiques ont une position stratégique importante par rapport aux usagers et aux contribuables, qui ont individuellement un coût élevé pour acquérir de l'information.

⁵³ En ignorant ce qui relève d'un salaire d'efficience, dont le niveau théorique ne dépasse toutefois jamais la productivité marginale.

⁵⁴ Ce système engendre une certaine stabilité des services, mais permet surtout d'assurer une intégration physique du réseau et une intégration tarifaire (les titres de transports sont valables sur tout le territoire de l'AO)

L'AO peut notamment signer un mauvais contrat du point de vue de l'intérêt général sans risquer que des électeurs détournent notoirement leur vote pour protester. Mais l'AO est elle-même en déficit d'information par rapport aux exploitants, qui sont naturellement plus au fait des réalités techniques du transport collectif. En particulier, le contrat n'est signé qu'au terme d'un processus de négociation durant lequel des modifications substantielles peuvent être incorporées.

Par manque d'expertise et de compétences, les élus peuvent se tromper. Mais sans naïveté, ils peuvent aussi engager la collectivité en prenant en compte leur propre point de vue plutôt que l'intérêt général. Les perspectives électoralistes de court terme sont malheureusement structurelles. En particulier il semble que les élus craignent plus un blocage temporaire des TCU de leur agglomération que l'augmentation des dépenses de la collectivité à long terme. Sachant qu'un conflit social va leur porter préjudice lors des prochaines élections, les élus vont agir pour éviter la grève, quitte à endetter l'agglomération.

1.2.1.2 Le financement public des jours de grève

La lecture des contrats de délégation laisse apparaître que le coût des jours de grève est à la charge des collectivités dans la totalité des cas. Plus exactement, nous n'avons pas connaissance de contrats stipulant qu'une grève nationale est à la charge de l'opérateur. Comme le montre l'échantillon du Tableau 1, la grève nationale est systématiquement associée aux cas de force majeure dans les contrats de délégation. Les grèves locales sont traitées de la même manière, à quelques rares exceptions près. Le contrat d'Aix-les-Bains propose par exemple d'amputer la rémunération de l'exploitant d'environ 60% si l'interruption du service n'est pas due à un motif d'ordre local.

Les coûts encourus pour les services non effectués pour cause de grève sont donc à la charge de l'AO. Plus précisément, les dépenses engagées par les AO pour faire assurer provisoirement les services prévus ne sont pas réclamées aux exploitants, et les subventions qu'ils perçoivent ne sont pas affectées par ce non-respect des services contractuellement fixés. Pour les élus locaux, le coût d'une grève est donc important en termes d'image, mais ils doivent aussi faire assumer budgétairement à l'agglomération le service public non réalisé et sa compensation.

Tableau 1 : Obligations et paiements des coûts lors d'une période de grève

Réseaux	Période	Dispositions contractuelles de la convention de délégation
AUXERRE (SNC, Transdev)	1988 - 1997	ARTICLE 7 « (...) L'Exploitant, en cas d'interruption de service non motivée par la force majeure ou la grève, supporte la charge supplémentaire de toutes les dépenses engagées par l'Autorité Organisatrice pour pallier cette interruption. »
ANGOULEME (SEM)	1988- 1997	ARTICLE 6 « (...) Le prestataire de services est tenu d'assurer la continuité des services quelles que soient les circonstances, sauf cas de force majeure ou de grève ; en dehors de ces cas, il supporte la charge de toutes les dépenses engagées par l'autorité organisatrice pour assurer provisoirement les services. »
ARLES (SA, Kéolis)	1992 - 2002	ARTICLE 6 « (...) Le Transporteur est tenu d'assurer la continuité des services définis au cahier des charges, quelles que soient les circonstances, sauf cas de force majeure ou de grève ; (...) en dehors de ces cas, il supporte toutes les dépenses engagées par l'Autorité organisatrice pour faire assurer provisoirement les services prévus au cahier des charges, après mise en demeure qui lui sera faite et non suivie d'effet sous 48 heures. ARTICLE 15.3 « La réalisation de l'offre kilométrique commerciale peut être inférieure à la prévision pour des raisons n'étant pas de la responsabilité du

		Transporteur ou pour cas de grève ou de force majeure. Dans ce cas, l'objectif de recettes de l'année correspondante est révisé au prorata de la diminution de l'offre. »
ARTOIS (SARL, Kéolis)	1993 - 2002	ARTICLE 3 « L'Exploitant est tenu d'assurer la continuité des services fixés au cahier des charges, quelles que soient les circonstances, cas de force majeure ou grève exceptés ; en dehors de ces cas il supporte toutes les dépenses engagées par l'Autorité Organisatrice pour faire assurer provisoirement les services prévus dans les conditions du cahier des charges »
ALES (SARL, Kéolis)	1993 - 2005	ARTICLE 3 « L'Opérateur est tenu d'assurer la continuité des services fixés au Cahier des charges. quelles que soient les circonstances, cas de force majeure ou grève exceptés » ARTICLE 14 « Tout arrêt momentané de l'exploitation par l'auteur suite à des grèves est traité comme une régression de l'offre kilométrique conformément à l'article 25.2. [Régression de l'offre à la demande de l'Autorité Organisatrice] »
AIX-LES-BAINS (SA, Véolia)	1995- 2001	ARTICLE 9 : « L'exploitant est tenu d'assurer la continuité des services fixés au cahier des charges, quelles que soient les circonstances, cas de force majeure ou grève exceptés. (...) En dehors des cas de force majeure ou de grève, il supporte toutes les dépenses engagées par l'Autorité Organisatrice pour faire assurer provisoirement les services prévus (...). En cas de grève ne dépendant pas d'un mot d'ordre national et entraînant une interruption du service, la contribution forfaitaire sera amputée de [60% d'après la formule présentée] » ARTICLE 20 – « L'exploitant prend intégralement en charge les incidences financières d'une croissance des dépenses ou d'une réduction des recettes lorsqu'elles sont la conséquence de ses décisions, y compris le cas de grève locale dont les conséquences sur la contribution forfaitaire sont traitées à l'article 9 de la présente convention. (...) » L'exploitant prend en charge dans la limite de 3 % d'un plafond annuel égal au chiffre d'affaires de référence actualisé (base 8 785 000 Francs valeur 1995), les incidences financières d'une croissance des dépenses ou d'une réduction des recettes lorsqu'elles sont conséquence de décisions extérieures à l'Autorité Organisatrice ou à l'exploitant ou d'événements de toute nature indépendants de la volonté des parties tels que modification des lois ou règlements, force majeure (à ces cas, peuvent être assimilés les cas de grève à l'échelle nationale). »
AUCH (SARL, Kéolis)	1996 - 2003	ARTICLE 7 « L'Opérateur est tenu de faire assurer la continuité des services quelles que soient les circonstances, sauf cas de force majeure, de grève ou d'intempéries. »
ALENCON (SARL, Kéolis)	1996- 2001	ARTICLE 5 « L'Exploitant est tenu d'assurer la continuité des services quelles que soient les circonstances, sauf en cas de force majeure, grève ou intempéries exceptionnelles. En dehors des cas évoqués ci-avant, il supporte la charge de toutes les dépenses engagées par le District pour assurer provisoirement les services. En cas de grève, quelle que soit sa durée, l'Exploitant s'efforcera d'effectuer un service minimum journalier permettant notamment la desserte des établissements scolaires dans les horaires normaux de fonctionnement. »
ANNECY (SEM)	1997- 2002	ARTICLE 4 « (...) La S.I.B.R.A. doit assurer la continuité de ces services, quelles que soient les circonstances, sauf cas de force majeure ou de grève. »
ANNEMASSE (SARL, Kéolis)	1998 - 2002	ARTICLE 4 : « Le Prestataire est tenu de faire assurer la continuité des services fixés au cahier des charges, quelles que soient les circonstances, cas de force majeure ou grève exceptés. Le Prestataire ne pourra se prévaloir de la grève comme cause légitime de discontinuité du service public que s'il a fait ses meilleurs efforts pour en empêcher le déclenchement ou, à défaut, en arrêter le processus aussi rapidement que possible. »
ARRAS (SA)	1998 - 2004	ARTICLE 10 « Le Délégué est tenu d'assurer la continuité des services quelles que soient les circonstances, sauf cas de force majeure ou de grève de son personnel. En dehors de ces cas, il supporte la charge de toutes les dépenses engagées par l'Autorité Organisatrice pour faire assurer provisoirement les services. »

AGEN (SA, Transdev)	1998 - 2005	ARTICLE 8 « L'Exploitant est tenu d'assurer la continuité des services définis au cahier des charges quelles que soient les circonstances, sauf cas de force majeure ou grève. » ARTICLE 9 « Lorsqu'un préavis de grève est porté à la connaissance de l'Exploitant, celui-ci en informe immédiatement l'Autorité Organisatrice.(...) L'Exploitant s'engage à faire respecter, par tout moyen à sa disposition, la liberté du travail. L'Exploitant s'engage, en outre, à assurer un service minimum en cas de grève, dans le cadre de la législation et en fonction des moyens dont il peut effectivement disposer. »
AUXERRE (SNC, Transdev)	1998 - 2009	ARTICLE 9.2 : « En cas de grève de son personnel, le délégataire est tenu d'en aviser l'Autorité Organisatrice et le public dès notification du préavis, et de s'efforcer de maintenir un service minimum (...) Lorsque l'interruption ou la perturbation du service n'est imputable ni à la force majeure, ni à la grève du personnel du délégataire, le coût subi par l'Autorité Organisatrice afin d'assurer les services de remplacement est supporté par le délégataire. »
AMIENS (SEM, Véolia)	1998- 2002	ARTICLE 11 « La SEMTA est tenue d'assurer la continuité du service, quelles que soient les circonstances, sauf cas de force majeure ou de grève. (...) Par ailleurs, en cas de grève du personnel, la SEMTA est tenue d'aviser le DISTRICT dès notification du préavis et de se coordonner avec le DISTRICT pour informer le public. La SEMTA fera son affaire de la mise en place des services de substitution qui seraient décidés en commun. »
AURILLAC (SEM, Transdev)	1999 - 2006	ARTICLE 5 « L'Exploitant est tenu d'assurer la continuité du service défini au cahier des charges quelles que soient les circonstances, sauf cas de force majeure ou de grève. En dehors de ces cas, il supporte toutes les dépenses engagées par l'Autorité Organisatrice, le cas échéant, pour faire assurer provisoirement les services. »

Cet échantillon de contrats est relativement exhaustif sur les formulations disponibles. Il comprend la totalité des 15 conventions rendues disponibles par le CERTU et dont la dénomination du réseau commence par la lettre A. Ce n'est pas une sélection *ad hoc*. Entre parenthèses, est précisé pour chaque réseau, la forme sociale de l'exploitant et son actionnaire majoritaire si c'est l'un des trois grands groupes.

En fait, les élus ont une capacité de résistance à la grève qui peut s'avérer suffisante si elle est uniquement partielle et/ou locale⁵⁵. Par contre, en cas de conflit national et généralisé dans la branche, les collectivités vont s'introduire dans les négociations paritaires pour faciliter la reprise du travail. C'est par le truchement de la Convention Collective que les salariés vont bénéficier d'une augmentation généralisée et pérenne des salaires.

L'entreprise a intérêt à ce que la pression des salariés soit brutale et forte, ce qui pousse les élus locaux à intervenir. Dans le cas de relations conflictuelles larvées, l'entreprise sera souvent la seule exposée à un préjudice. La section suivante montre que les modifications de la Convention Collective négociées par les élus se font avec la bénédiction des exploitants, tout simplement parce que le résultat de ces négociations sont aussi financés par les contribuables.

1.2.1.3 Le financement public des conséquences de la grève

La piste la plus immédiate pour expliquer un dérapage des coûts est de considérer la relation contractuelle qui lie l'AO à son exploitant. Dans un contrat dit de « gérance », c'est à dire au coût du service (*cost plus*), la collectivité est le créancier résiduel. Elle recevra ou payera le solde nécessaire à l'équilibre comptable. Ce type de contrat, longtemps majoritaire, reporte sur le budget de la collectivité tous les avantages consentis aux salariés. Remarquons que ce mécanisme est tout aussi valable dans le cas d'une gestion directe par « régie ».

⁵⁵ Par exemple, à Lyon en 2004, l'AO n'est pas intervenue pour financer les revendications des conducteurs de tram grévistes. De son côté, l'exploitant a préféré payer les pénalités pour service non effectué que d'augmenter le salaire des traminots. La grève a duré plusieurs mois.

Toutefois, la plupart des contrats sont aujourd'hui incitatifs sur les coûts⁵⁶ (*fixed price*). Les conventions « à compensation financière forfaitaire » ou « de gestion à prix forfaitaire » représentent environ 75% des contrats en 2002. De surcroît, certains contrats de gérance intègrent un intéressement sur la variation des coûts non négligeable.

A priori, dans les contrats incitatifs ce n'est pas à la collectivité de financer les variations du coût de production. Lorsque le montant des subventions est négocié à la signature des contrats, les entreprises sont les créanciers résiduels. Toutefois, la modification des conditions conventionnelles de travail se traduit quasi-systématiquement⁵⁷ par des avenants aux contrats (cf. l'échantillon du Tableau 2).

Le montant de subvention accordé initialement (duquel est extrait la rémunération des opérateurs) est alors modifié de telle façon que les entreprises exploitantes ne subissent aucunes pertes. Les nouveaux montants de subvention intègrent les augmentations de salaire. Une hausse non prévue et collective des salaires (par un accord modifiant la Convention Collective) va donc être, quel que soit le type de contrat, généralement compensée par un financement des collectivités.

Tableau 2 : Financement des renégociations de la Convention Collective Nationale de branche en cours de contrat

Réseaux	Période	Dispositions contractuelles
ANGOULEME (SEM)	1988 - 1997	Contrat de Gérance sans intéressement
AUXERRE (SNC, Transdev)	1988 - 1997	ARTICLE 17 « Le Coût d'exploitation et la rémunération de l'Exploitant seront modifiés tous les trimestres en fonction de l'adaptation des éléments de base aux conditions économiques du moment. »
ARLES (SA, Kéolis)	1992 - 2002	ARTICLE 14 « Le prix forfaitaire est révisé (...) lorsque les modifications d'ordre réglementaire, législatif ou conventionnel régissant les conditions de travail, de rémunération ainsi que les avantages sociaux de la profession le justifient. »
ARTOIS (SARL, Kéolis)	1993 - 2002	ARTICLE 15 « Le montant de la contribution forfaitaire et/ou la formule d'actualisation peuvent être revus en cas d'événements entraînant une modification importante de l'équilibre économique et financier de la présente Convention et notamment dans les cas suivants : (...) Lorsque les modifications des règlements et accords régissant les conditions de travail et les avantages sociaux au niveau national ou au niveau de la profession justifient cette révision. »
ALES (SARL, Kéolis)	1993 - 2005	ARTICLE 26 « Le montant de la contribution forfaitaire est renégocié dans les cas suivants : (...) lorsque les modifications des règlements et accords régissant les conditions de travail et les avantages sociaux de la profession justifient cette révision. »
AIX-LES-BAINS (SA, Véolia)	1995 - 2001	ARTICLE 17.3. « (...) Si des dispositions légales ou réglementaires rendaient impossible l'application intégrale de la formule [d'actualisation de la contribution tarifaire], l'Exploitant ou l'Autorité Organisatrice pourrait demander une renégociation

⁵⁶ Bien que les études comparant les performances des différents types de contrat soient porteuses d'importants enseignements sur la performance des réseaux (Gagnepain & Ivaldi 2002, Roy & Yvrande 2005), ce n'est pas ici le niveau d'analyse que nous souhaitons aborder.

⁵⁷ Le Tableau 2 montre aussi que les dispositions sont peu détaillées pour environ 40% des observations. Il n'y est pas fait référence à la « modification des conditions de travail et de rémunération », mais aux « éléments de base aux conditions économiques du moment », aux « dispositions légales ou réglementaires », à la « survenance d'événement extérieurs », aux « nouvelles obligations réglementaires »... On ne peut donc pas exclure que dans certains cas les modifications de la Convention Collective soient à la charge de l'exploitant.

		de la présente formule. »
ALENCON (SARL, Kéolis)	1996 - 2001	ARTICLE 8 « (...) Le montant de la compensation forfaitaire ou la formule de révision sont revus dans les cas définis à l'article 18.4 du cahier des charges [non disponible] ».
AUCH (SARL, Kéolis)	1996 - 2003	ARTICLE 16 « Le montant du prix forfaitaire est revu dans les cas suivants : Lorsque des modifications de la législation et notamment de la législation du travail ou des règles applicables à la profession justifient cette révision. (...) »
ANNECY (SEM)	1997 - 2002	Contrat de gérance sans intéressement
AMIENS (SEM, Véolia)	1998 - 2002	ARTICLE 23 « (...) En cas de survenance d'événements extérieurs ayant une incidence sensible sur les coûts ou la fréquentation, les parties conviennent qu'il y a lieu de mettre en œuvre les mesures correctrices nécessaires afin que soient rétablies les conditions de l'équilibre financier prévisionnel de la convention, y compris si nécessaire par un réajustement des objectifs. Dans un tel cas, les parties s'obligent à se rapprocher, sur l'initiative de l'une d'entre elles, en vue d'une renégociation des termes de la présente convention. »
ANNEMASSE (SARL, Kéolis)	1998 - 2002	ARTICLE 16.3.4 « Les parties conviennent de se rapprocher pour étudier les conditions d'application des formules [d'intéressement] et en réviser les termes, si nécessaire, pour ne pas avantager ou pénaliser l'une ou l'autre des parties, notamment dans les cas suivants : - Modifications (...) de la législation et (ou) de la réglementation notamment fiscale, sociale et du travail, de la Convention Collective Nationale, des règles applicables à la profession, - (...) Evénements imprévus et/ou indépendants de la volonté des parties, grèves, entraînant des perturbations dans les conditions d'exploitation, des modifications de l'offre du transport et/ou ayant une influence sur la fréquentation du réseau. Les parties se concerteront pour procéder au réexamen et trouver un accord, dans le délai de deux mois à compter de la saisine par la partie la plus diligente, sur les modifications à apporter par avenant au contrat. »
ARRAS (SA)	1998 - 2004	Contrat de gérance sans intéressement
AGEN (SA, Transdev)	1998 - 2005	ARTICLE 22 « Les parties conviennent de se rencontrer et de procéder par voie d'avenant à l'adaptation du régime financier de la convention (réexamen des conditions d'exploitation, du montant de la compensation forfaitaire, de la composition de la formule d'actualisation), dans les cas suivants : (...) nouvelles obligations réglementaires ou fiscales imposées aux entreprises de transport qui entraîneraient une modification substantielle des conditions économiques de l'exploitation. »
AUXERRE (SNC, Transdev)	1998 - 2009	ARTICLE 16.3 « Les formules de révision ci-dessus et leurs paramètres sont modifiés (...) si des obligations nouvelles légales ou réglementaires sont imposées de droit commun aux entreprises de transport et entraînent une modification substantielle des conditions économiques d'exécution des missions confiées au transporteur, alors que les formules de révision en vigueur n'en reflètent pas l'incidence. »
AURILLAC (SEM, Transdev)	1999 - 2006	ARTICLE 23 « Révision de la Convention (...) en cas de (...) modifications législatives, réglementaires ou fiscales de nature à influencer sur les engagements des co-contractants (durée et organisation du travail, règlements de sécurité ...). (...) Afin de rétablir l'équilibre économique de la délégation de service public, les parties conviennent, d'un commun accord, de procéder, le cas échéant, à la révision de la présente convention, par voie d'avenant ou éventuellement de conclure une nouvelle convention. »

Cet échantillon est relativement exhaustif sur les formulations disponibles. Il comprend la totalité des 15 conventions rendues disponibles par le CERTU et dont la dénomination du réseau commence par la lettre A. Ce n'est pas une sélection ad hoc. Entre parenthèses, est précisé pour chaque réseau, la forme sociale de l'exploitant et le cas échéant sa maison mère.

A court terme, la grande majorité des entreprises ne va pas s'opposer à une hausse collective des salaires puisqu'elle est financée par l'AO. On comprend mieux pourquoi, dans

ce contexte, ce sont généralement les élus locaux qui conduisent les négociations avec les syndicats. Les dispositions contractuelles les rendent financièrement responsables.

Ajoutons que si nous nous sommes jusqu'à présent centrés sur la question des salaires, il n'y a aucune raison pour que le biais que nous avons décrit sur les salaires n'affecte pas aussi les conditions de travail.

Mais les contrats de service public de TCU sont renouvelés périodiquement, selon des procédures ayant pour objectif de mettre en concurrence (Délégation de Service Public ou Marché Public), et il convient d'identifier le comportement des coûts à long terme.

1.2.1.4 La pérennisation des hausses de coût

Au moment de la négociation du contrat de délégation, sur la base d'un cahier des charges identifiant les missions à accomplir sur la période, l'AO et l'exploitant se répartissent les risques et fixent le montant de la subvention transférée. Généralement, seuls les risques sur lesquels le comportement de l'exploitant a un fort impact lui sont laissés. L'AO se charge globalement plutôt des risques macro-économiques et institutionnels.

A priori, la Convention Collective Nationale (CCN) paraît exogène à l'exploitation locale des services. L'affaire est donc entendue, c'est un risque que doit prendre l'AO. L'exploitant est certainement prêt à réduire significativement le montant de subvention demandé s'il ne prend pas à sa charge les dépenses qu'engendreront les modifications de la Convention Collective.

A cet instant, les élus locaux ne réalisent sans doute pas que presque toutes les agglomérations font de même et que cette généralisation rend la CCN endogène, ce qui crée un dysfonctionnement institutionnel durable. Le salaire peut s'écarter de ce qui est économiquement souhaitable s'il est fixé par la confrontation entre les intérêts syndicaux et les intérêts des élus locaux. Plus précisément, il n'y a aucune raison qu'il ne s'écarte pas de la productivité marginale du travail. Les opérateurs sont les mieux à même de négocier avec les syndicats un niveau de salaire relativement proche de la productivité marginale du travail, lorsqu'ils sont créanciers résiduels.

A long terme, dès lors que des niveaux de salaire ou de condition de travail sont inscrits dans la CCN, toutes les entreprises y sont soumises. C'est une obligation fondamentale, et précieuse dans de nombreux secteurs de l'économie. Aucune pression concurrentielle, y compris un appel d'offres parfaitement mené, ne pourra revenir sur les acquis des salariés. L'unique moment où la Convention Collective est en discussion est celui des négociations paritaires, négociations biaisées comme nous l'avons vu. Les offres futures de service incluront donc des surcoûts, qui seront transférés définitivement aux collectivités. Il n'existe aucun mécanisme de correction spontanée.

Individuellement, les entreprises n'ont pas de raisons de s'opposer aux acquis sociaux puisqu'ils s'appliquent aussi aux entreprises concurrentes, et qu'elles ne décident pas de leur niveau de production (fixé dans le cahier des charges). En outre, avoir des salaires élevés évite un certain nombre de difficultés managériales pour les entreprises (*turnover*, motivation du personnel...). Mais surtout, les conditions de la CCN sont une limite à la pression concurrentielle sur le prix du principal facteur de production, déterminant majeur des coûts. Les entreprises trouvent donc leur compte dans cette situation, et elles ne vont pas s'opposer à une hausse des salaires plus rapide que l'exigerait l'efficacité économique.

Dans les termes de la théorie de la capture et des groupes d'intérêt, la réglementation est ici capturée. Les salariés, en tant que groupe d'intérêt, utilisent le rapport de force en leur faveur. Les élus locaux s'efforcent de lutter à court terme contre les blocages des transports en commun. Ils investissent à ce moment les négociations paritaires. La hausse des rémunérations des salariés va être financée par les contribuables. Les entreprises bénéficient alors d'une relative tranquillité dans les rapports avec leurs salariés et en termes de concurrence lors des appels d'offre. L'électeur-contribuable est fortement perdant à long terme, mais ne s'en rend pas compte.

Afin de s'assurer que tout cela correspond à des comportements économiques vraisemblables, nous proposons la modélisation suivante.

1.2.2 Modélisation

Cette modélisation a pour objectif de montrer analytiquement les équilibres qui peuvent se former dans une configuration où l'autorité publique prend en considération le point de vue des syndicats. C'est une perspective stylisée qui ne prend pas en compte toute la complexité de la situation précédemment décrite. Il s'agit avant tout de montrer la rationalité des élus lorsqu'ils acceptent de contribuer à la hausse des niveaux de salaires. Le modèle formalisé précédent (page 30) donnait un cadre démocratique à la capture de la réglementation, celui-ci s'inscrit plutôt dans le cadre d'un rapport de force syndical.

1.2.2.1 Hypothèses de modélisation

La collectivité est modélisée comme une entité qui a intérêt à satisfaire ses électeurs, sous un certain nombre de contraintes. Ces contraintes sont celles des conditions de demande et de technologie, ainsi que celles d'équilibre budgétaire. Le pouvoir de pression des salariés est intégré. Aucun mécanisme concurrentiel qui s'y opposerait n'est modélisé. Le modèle est donc proche de ceux qui représentent les entreprises publiques dans une théorie positive (voir par exemple Rees 1984). L'attitude de l'exploitant est supposée neutre, tant que la rémunération du capital est suffisante. Nous n'intégrons pas les problèmes d'information qui pourrait persister concernant les fonctions de demande et de coût.

Les collectivités poursuivent conjointement l'intérêt des usagers et l'intérêt des contribuables, qui peuvent être les mêmes. Les premiers ont une satisfaction résumée par le nombre de voyages y , alors que les seconds sont essentiellement préoccupés par le budget B mobilisé. Les élus maximisent leur utilité $U(y, B)$, qui est une fonction différentiable et strictement quasi-concave pour chaque variable, et vérifie $U_y > 0$ et $U_B < 0$.

Les syndicats sont supposés être consultés pour les décisions relatives à la réglementation du secteur. Les préférences des syndicats sont représentées par une fonction d'utilité $V(w, l)$ qui dépend de la quantité de travail l et du niveau de salaire w . Cette fonction est différentiable et strictement quasi-concave, et vérifie $V_w > 0$ et $V_l > 0$.

Les collectivités locales et les syndicats négocient. Le résultat de la négociation est supposé Pareto-optimal du point de vue des deux parties. L'entreprise est considérée comme transparente. Nous construisons donc la fonction objectif suivante, qui intègre l'utilité des participants, pondérée en fonction du pouvoir de négociation des syndicats λ :

$$(1) U(y, B) + \lambda V(w, l)$$

Les contraintes qui encadrent la négociation sont les suivantes :

- (2) Fonction de demande : $y = y(p)$, avec p le prix du bien et $y' < 0$
- (3) Fonction de production : $y \leq f(k, l)$, où k est le stock de capital
- (4) Contrainte budgétaire : $wl + rk - py \leq B$
- (5) Contrainte de rémunération du capital : $r \geq \bar{r} > 0$, où $\bar{r}$ est le coût du capital sur le marché financier.
- (6) Contraintes de positivité : $y, p, k, l, w > 0$

Nous disposons d'un modèle qu'il est possible d'optimiser. En maximisant (1), tout en tenant compte des contraintes (2) à (6), on obtient le programme :

$$(7) \underset{(k, l, p, w)}{\text{Max}} U(y(p), B) + \lambda V(w, l)$$

sous contraintes : $\begin{cases} y(p) - f(k, l) \leq 0 \\ -B - p \cdot y(p) + wl + rk \leq 0 \end{cases}$

Les conditions nécessaires de l'optimisation sont les suivantes :

- a) $\mu f_k - \beta r = 0$
- b) $\lambda V_l + \mu f_l - \beta w = 0$
- c) $y' U_y - \mu y' + \beta p y' = 0$
- d) $\lambda V_w - \beta l = 0$

où μ et β sont les multiplicateurs de Lagrange associés aux contraintes.

1.2.2.2 Interprétation des résultats du modèle

La contrainte de budget est saturée. En effet, d'après d), puisque $\lambda V_w > 0$, on a $\beta > 0$. De plus, la contrainte de production est aussi saturée. En effet, d'après a), puisque $\beta > 0$ et $r/f_k > 0$, on a $\mu > 0$. Il n'y a donc pas ici de capacités sous-employées⁵⁸ en termes de capital ou de travail.

Mais surtout, après réarrangement de a), b) et c) on obtient la formulation suivante :

$$e) \frac{r}{f_k} = \frac{w - \frac{\lambda V_l}{\beta}}{f_l} = p + \frac{U_y}{\beta}$$

Cette équation n'est pas totalement étrangère à l'équilibre d'une maximisation du producteur standard. Elle diffère sur deux aspects, qui sont les résultats importants du modèle.

⁵⁸ Nous aurions pu atténuer ce résultat en introduisant un paramètre de l'efficacité du travail à la Solow, mais l'objectif du modèle n'est pas de se focaliser sur l'efficacité productive.

(i) Les deux premiers membres de l'équation e) mettent en relation le travail et le capital et identifient le salaire d'équilibre par rapport au niveau de minimisation des coûts. Puisque $\lambda > 0$, on en déduit que :

$$\frac{f_l}{f_k} = \frac{\hat{w}}{r} > \frac{w}{r} \quad \text{avec} \quad \hat{w} = w - \frac{\lambda V_l}{\beta}$$

Le salaire observable w est composé du salaire d'équilibre $\hat{w}$ et d'un *mark-up* positif qui augmente avec le pouvoir de négociation des salariés, croît lorsque l'utilité marginale des syndicats par rapport à l'emploi augmente et diminue lorsque la contrainte budgétaire augmente (β est le multiplicateur associé à la contrainte budgétaire) :

$$w = \hat{w} + \frac{\lambda V_l}{\beta}$$

(ii) Le troisième membre de l'équation e) représente la recette marginale d'un déplacement, qui est à l'optimum, très classiquement, égale au rapport des prix des facteurs avec leur productivité marginale. Mais cette égalité est ici distordue par le rapport entre l'utilité marginale des voyages U_y et le multiplicateur β . Le prix d'équilibre $\hat{p}$ est supérieur au prix p observé, car ce dernier est diminué du ratio U_y/β :

$$p = \hat{p} - \frac{U_y}{\beta}$$

Le résultat (i) de ce modèle indique que dès lors que les salariés ont un certain pouvoir de négociation ou bénéficient d'une attention particulière de la part de l'autorité publique (parce que la grève diminue l'image et le budget discrétionnaire des élus locaux par exemple), les salaires sont plus élevés que dans le cas standard. Ce modèle montre que c'est un comportement de fixation des salaires tout à fait rationnel de la part des décideurs publics.

Le résultat (ii) montre par ailleurs que les usagers ne sont donc pas désavantagés par la situation. Les prix sont tirés vers le bas, notamment si la contrainte budgétaire est élastique, mais aussi si les élus locaux tirent une certaine satisfaction de l'utilisation supplémentaire U_y des transports en commun.

Or la contrainte budgétaire n'est élastique que si ceux qui la finance n'y sont pas attentifs ou subissent une asymétrie d'information. Dans ce cas, le modèle montre que les syndicats et les usagers peuvent bénéficier de certains avantages, au détriment de la majorité des électeurs que sont les contribuables⁵⁹. En particulier, les syndicats peuvent tirer leurs salaires vers le haut dès lors qu'ils possèdent un réel pouvoir de négociation et que les électeurs sont mal informés. Pour aboutir à ce résultat, on peut penser que les syndicats seront tentés d'entrer dans une logique de rapport de force (grève...) et qu'ils seront défavorables à la divulgation d'informations les concernant et concernant le secteur.

⁵⁹ Le taux du Versement Transport (VT), impôt dont l'assiette est la masse salariale des entreprises de plus de 9 salariés, a été l'objet de fortes hausses ces dernières années (voir par exemple GART 2003). Le VT se caractérise par le fait qu'il n'est pas prélevé directement sur les revenus des électeurs. Il est payé par les entreprises. Le risque électoral de l'augmenter est donc très faible.



Si le dysfonctionnement que nous avons identifié précédemment par l'étude des relations contractuelles et ce modèle existe, plusieurs preuves factuelles doivent aller dans le sens de salaires élevés, de conditions de travail relativement meilleures, et d'une propension plus forte aux conflits sociaux. C'est la situation de ces principaux indicateurs que nous essayons d'analyser dans ce qui suit.

1.3. Les faits corroborent-ils l'hypothèse d'un dysfonctionnement institutionnel ?

La méthodologie que nous allons suivre est fondamentalement comparative. Il est impossible de dire, dans l'absolu, si un contrat de travail et une Convention Collective Nationale (désormais CCN) sont avantageux ou non. En revanche, on peut les qualifier relativement à d'autres. Pour commenter la situation des salariés de la branche des TCU, nous utiliserons les points de repère de la branche voisine des transports routiers. Sous les conditions d'une CCN voisine⁶⁰, sont organisés les transports routiers de voyageur⁶¹ (TRV) et les transports routiers de marchandise (TRM). Ce sont de remarquables approximations des métiers des TCU, qui nous serviront d'étalon. Bien entendu, les TRM et TRV ne sont pas soumis au jeu d'acteur que nous avons décrit dans le §1.2. Pour certains, ils font même face à la concurrence internationale. Nous proposons d'aborder successivement une comparaison des salaires (1.3.1), puis des autres indicateurs du dysfonctionnement (1.3.2). Enfin, nous aborderons de possibles justifications relatives aux conditions particulières de travail dans le transport urbain (0).

1.3.1 Les salaires sont-ils élevés ?

1.3.1.1 Comparaison avec les métiers les plus proches

Pour tous les niveaux hiérarchiques, les salaires sont de 20% à 40% plus élevés dans les TCU, par rapport aux TRV et TRM (cf. Tableau 3 et Figure 4). Le Tableau 3 (chiffres de 2003) permet de calculer un rapport⁶² de +22% et +22,7% pour les conducteurs, de +26,7% et 28,8% pour les ouvriers, de +39,5% et +38% pour les employés, de +27,1 et +30,9% pour les professions intermédiaires, et de +8,8% et +18,1% pour les cadres. En 2000 (Figure 4), par rapport aux TRV, les chauffeurs (2/3 des effectifs des TCU) gagnent près de 26% de salaire en plus. Le différentiel paraît donc net, y compris pour les catégories d'emploi qui sont relativement bien définies comme pour les conducteurs. Notons que les cadres ne bénéficient pas d'un différentiel aussi important que les autres catégories professionnelles, et que le différentiel semble s'atténuer entre 2000 et 2003. Cet effet est peut-être à rapprocher du fait que les cadres des deux branches sont de plus en plus « inter-changés », sous l'effet des acquisitions faites par les principaux groupes.

⁶⁰ Convention Collective Nationale des transports routiers et des activités auxiliaires de transport.

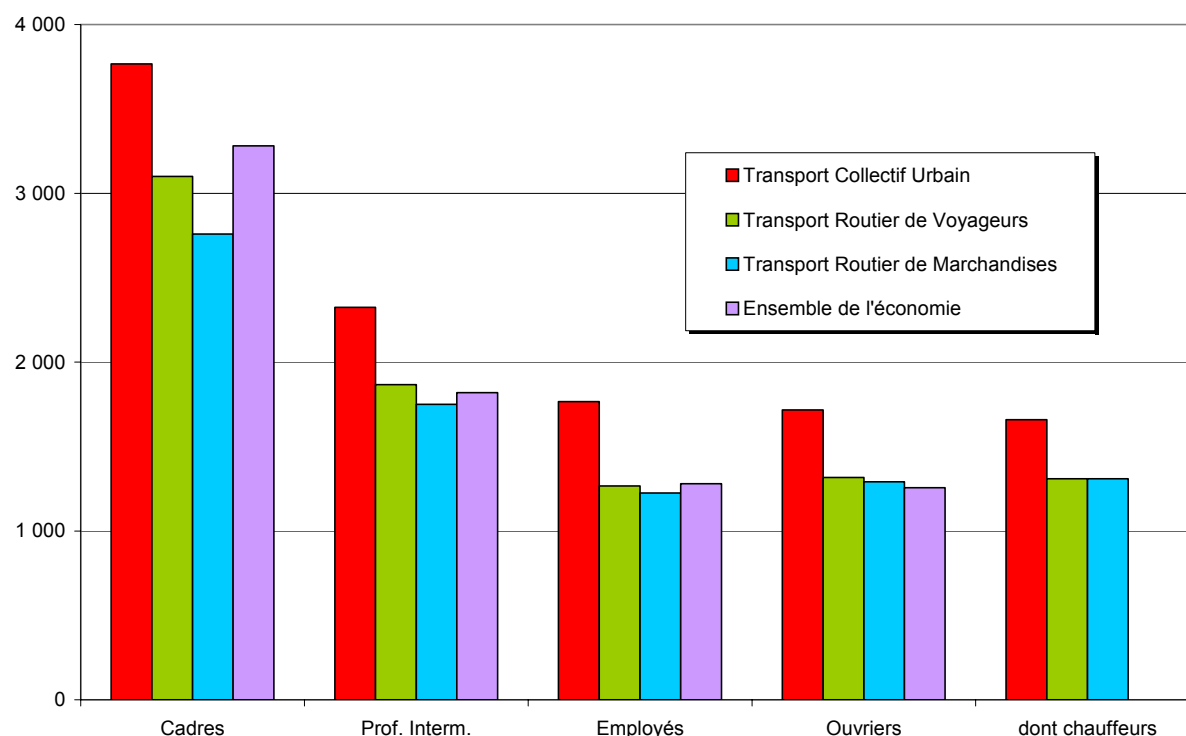
⁶¹ Il s'agit des conducteurs dont l'entreprise n'est pas soumise à la CCNTUV (Convention Collective Nationale des réseaux de Transport public Urbain de Voyageurs, n°3099)

⁶² (Salaire TCU – Salaire TRV) / Salaire TRV, puis (Salaire TCU – Salaire TRM) / Salaire TRM.

Tableau 3 : Salaires annuels nets moyens (euros) par secteur d'activité et catégorie socio-professionnelle en 2003

	Cadres	Prof. Interm.	Employés	Ouvriers	dont Conducteurs	Total
Transport ferroviaire	35 593	24 052	19 272	21 670	18 603	23 790
Transport Collectif Urbain	44 138	27 438	21 104	20 557	19 843	22 901
Transport Routier de Voyageurs	40 569	21 582	15 130	16 220	16 263	17 884
Transport Routier de Marchandises ⁶³	37 360	20 968	15 288	16 020	16 174	17 451

Source : DAEI-SESP (2005, Tableau III 2.6, p. 118), élaboré à partir des déclarations annuelles de données sociales (DADS) traitées par l'INSEE.

Figure 4 : Salaires nets mensuels moyens des salariés à temps complet en 2000

Source : INSEE, exploitation des Déclarations Annuelles des Données Sociales (DADS). INSEE (2003, tableau C.03-3) pour les données d'ensemble et DAEI/SES (2003, p. 88, tableau III 2.6) pour les trois branches du transport citées.

Le Tableau 4, pour l'année 1999, ne présente pas de données extraites des publications du Ministère des transports, mais celles du Conseil National des Transports qui est un organisme de concertation pluraliste⁶⁴. Ce tableau confirme le constat précédent, et il devient peu probable que les données soient erronées.

⁶³ y compris messagerie

⁶⁴ Il est peu probable que les professionnels présents et les syndicats

Les ouvriers des TCU ont une rémunération qui dépasse largement celle des ouvriers des TRM et des TRV et s'établit à des niveaux proches de celle des personnels de la SNCF. Le transport ferroviaire est cependant un assez mauvais point de repère tant les technologies sont différentes⁶⁵ et la durée de travail varie (notamment à cause de la retraite à 50 ans des « roulants » de la SNCF). De plus, la situation institutionnelle de la SNCF ne permet pas de supposer que des problèmes de surcoût n'existent pas dans ce secteur. Pour les mêmes raisons, la RATP n'offre pas les garanties d'un étalon fiable. Le constat est donc surtout interpellant par rapport aux conducteurs d'autocar dont le métier n'est pas, *a priori*, si différent de celui des conducteurs d'autobus⁶⁶.

Tableau 4 : Rémunération nette mensuelle en 1999

	TCU	TRV	TRM	Fer
Cadres	3 748	3 163	2 681	2 681
Profession Interm.	2 287	1 804	1 702	1 918
Employés	1 753	1 232	1 207	1 474
Ouvriers	1 690	1 321	1 232	1 664

Source : DADS – SES – 1999. D'après CNT (2001, p. 19).

Plus en détail, le Tableau 5 propose une vision de l'évolution de la rémunération brute mensuelle des conducteurs-receveurs de la branche TCU, en fonction de l'ancienneté. Le salaire, pour une ancienneté de 10 ans (qui correspond à peu près à l'ancienneté médiane), est d'environ 2000 euros bruts en 2002, soit 1550 euros nets⁶⁷.

Tableau 5 : Salaires bruts mensuels des conducteurs-receveurs de TCU (y c. primes).

	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Embauche	1 669	1 701	1 753	1 809	1 860	1 903
Après 13 mois	1 795	1 827	1 885	1 935	1 990	2 036
Après 10 ans	1 927	1 958	2 019	2 071	2 130	2 181
Après 25 ans	2 081	2 133	2 200	2 263	2 335	2 388

Source : UTP (2002, 2003a, 2004, 2005, 2006).

Cette « bonne » rémunération des chauffeurs de bus n'atteint tout de même pas le niveau des professions intermédiaires, des instituteurs ou des personnels de police⁶⁸ (Tableau 70, Annexe 4). Elle s'avère toutefois nettement supérieure à celle des métiers comparables du transport par autocar (cf. Tableau 6 et Tableau 68, Annexe 4). La qualification des conducteurs est pourtant reconnue comme équivalente au niveau BEP-CAP, que ce soit dans l'urbain ou dans l'interurbain.

⁶⁵ Dans les transports routiers, les ouvriers non roulants ne représentent qu'environ 15% des ouvriers.

⁶⁶ L'écart peut aussi être constaté avec une ventilation des professions du TRM (Tableau 69, Annexe 4).

⁶⁷ La formule de conversion est extraite des données du Tableau 70 (Annexe 4), à la ligne « ouvriers » :
Net = Brut x (1 - 0,225)

⁶⁸ Ce sont deux professions de service public entraînant une responsabilité sur un groupe de personnes (et pouvant être victime d'incivilités), mais qui nécessitent assurément une qualification supérieure.

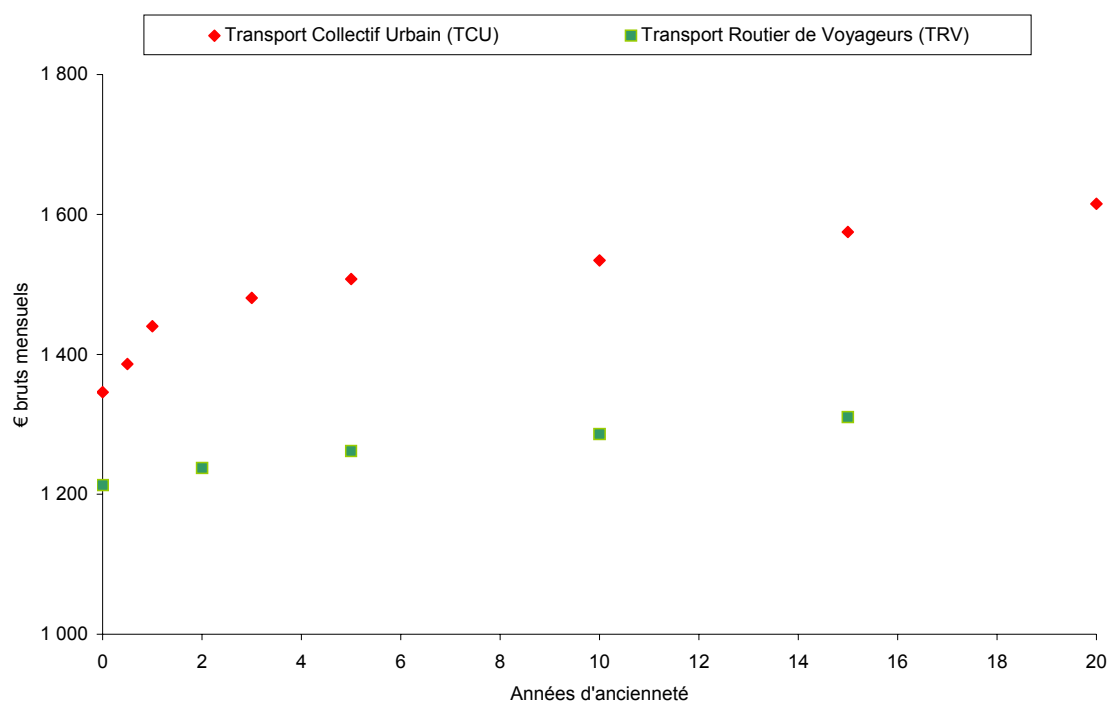
Tableau 6 : Salaire brut mensuel des conducteurs de car à temps complet en 1999

Conducteur	1 409
Conducteur-receveur	1 517
Conducteurs de véhicule > 19 t	1 538
Conducteur « grand routier »	1 601

Source : CARCEPT, SES (2004).

1.3.1.2 Comparaison des salaires conventionnels

Pour que le dysfonctionnement institutionnel que nous avons envisagé précédemment soit vérifié, il ne suffit pas que les salaires soient plus élevés. Il faut aussi que la CCN soit à l'origine de ce niveau de salaire avantageux. C'est ce que tend à montrer la Figure 5. Tout comme les salaires observés sont supérieurs d'environ 25%, ceux imposés par la CCN des réseaux de transport urbain le sont aussi d'environ 25%. Le lien entre la capture de la CCN et le niveau de salaire semble jusqu'ici se vérifier.

Figure 5 : Salaires minimums des « conducteurs-receveurs » dans les Conventions collectives en août 2004

Source : MLB-Barèmes CCNA1 avenant n°91 du 16 février 2004 et CCNTUV (cf. Annexe 5)

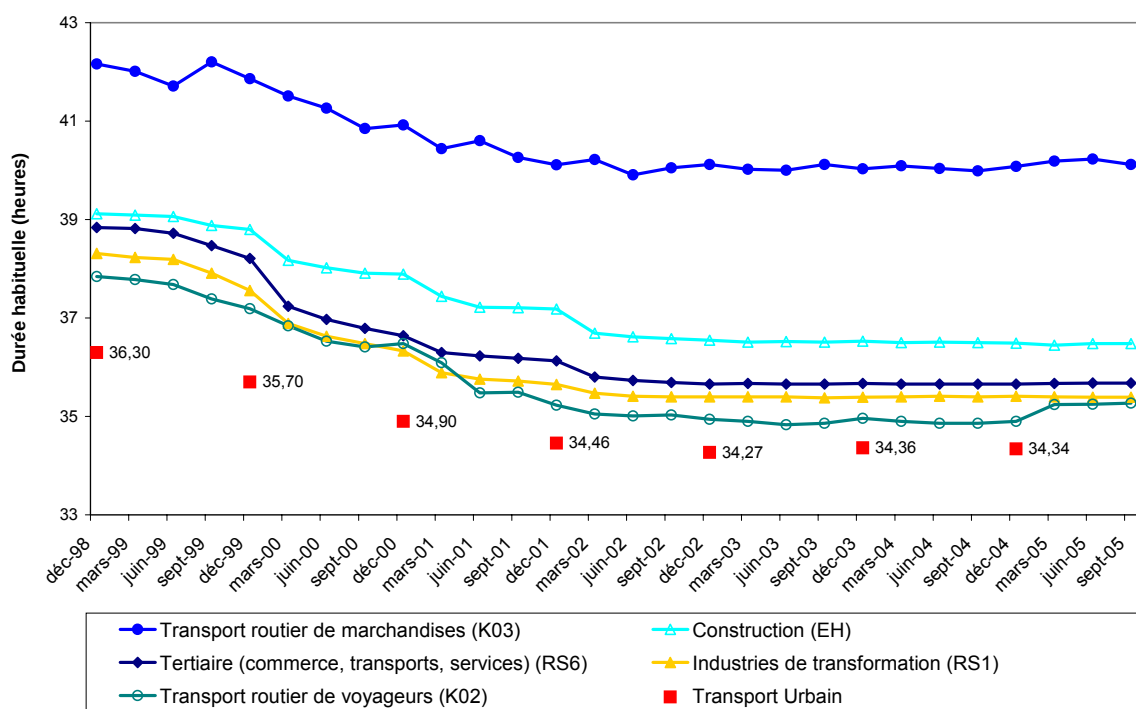
1.3.2 Y a-t-il d'autres indicateurs concordants ?

1.3.2.1 Durée du travail

La durée moyenne effective annualisée du travail (pondérée par l'effectif des entreprises de la branche) s'est élevée en 2005 à 1552 heures par an et par salarié (UTP 2006), soit 34,34 heures de travail par semaine (sur la base de 45,2 semaines, une fois retranchés les congés et les fêtes légales). Ce niveau est stabilisé depuis 2001, il faisait suite à une phase de décroissance depuis 1998. Toutefois, dans l'ensemble des secteurs non agricoles, la moyenne en 2005 est de 35,65 heures hebdomadaire. Elle est de 40,12 dans les TRM et 35,27 dans les TRV⁶⁹.

La Figure 6 montre des chiffres allant dans le même sens que les salaires. D'après ces données, la durée du travail est à l'avantage des salariés des TCU. La durée du travail ne compense pas le niveau de salaire. La présomption d'un dysfonctionnement associé à la CCN de la branche se vérifie de ce point de vue aussi. Toutefois, la source des données comparées étant différente, une nuance doit être apportée à cette observation.

Figure 6 : Durée hebdomadaire de travail des salariés à temps complet



Source : DARES (ACEMO)⁷⁰ et UTP (2004, 2006) pour les données du transport urbain

⁶⁹ Sachant que cette catégorie de la DARES, également appelée TRV, intègre sans doute les transports urbains.

⁷⁰ www.travail.gouv.fr/etudes-recherche-statistiques/statistiques/duree-du-travail/duree-du-travail-concepts-indicateurs/duree-collective-hebdomadaire-acemo-1969.html

1.3.2.2 Conflictualité

Les conflits, en nombre de journées de grève par salarié, sont relativement nombreux dans les TCU. Ils sont globalement du niveau de ceux de la RATP et au deux tiers de ceux de la SNCF, soit quatre à dix fois plus que dans le transport routier. Le Tableau 7 détaille les données dont nous disposons.

Le nombre de jours de grève n'est qu'un indicateur limité de la conflictualité qui peut régner dans une entreprise. Il permet toutefois de se faire une idée pas toujours fausse du rapport de force entre les parties prenantes. En effet, pour s'engager dans une grève, lorsqu'il ne s'agit pas d'éviter le licenciement économique ou pour d'autres motifs exceptionnels, les gains espérés doivent pouvoir compenser les pertes de salaire.

Tableau 7 : Nombre de journées dites « perdues » pour 1000 salariés

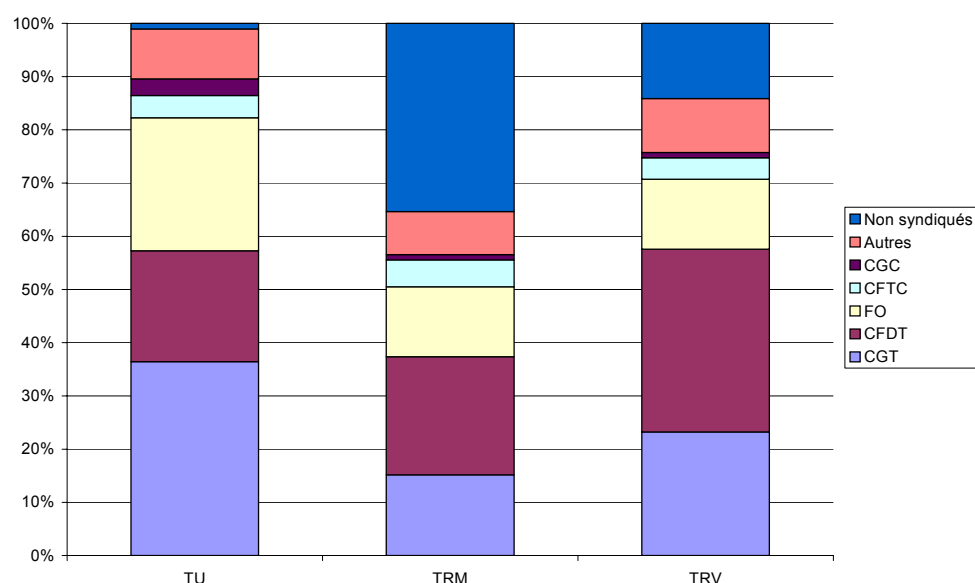
	Transports routiers (TRV+TRM)	Transports urbains	RATP	SNCF
1996	50	107	363	542
1997	23	280	379	714
1998	43	207	204	1043
1999	50	382	199	309
2000	39	419	423	486
2001	27	396	462	909
2002	82	296	253	213
2003	23	377	1277	2298
2004	34	297	137	565

Source : CNT (2002, 2005) et DAEI-SESP(2005), d'après l'IGTT-DTT

Par ailleurs, le profil syndical des transports urbains, comparé aux autres transports routiers (cf. Figure 7) montre un taux de syndicalisation nettement plus important et une tendance à favoriser les syndicats les moins réformistes. Ces résultats aux élections professionnelles sont bien sûr le fruit d'une histoire particulière dans chacune des branches. Toutefois ce n'est pas un élément qui va contre l'hypothèse que nous avons faite.

Au total, les faits semblent corroborer les propositions théoriques d'une défaillance institutionnelle faite dans le §1.2. Les salaires des conducteurs-receveurs de la CCNTUV sont environ 25% plus élevés que ceux des conducteurs-receveurs d'autocar relevant de l'autre CCN. C'est d'autant plus frappant que les métiers sont relativement comparables. Et ceci est vrai, tant dans l'observation que dans les obligations imposées par les CCN. Par ailleurs, l'observation de la durée du travail et la place des conflits est aussi cohérente avec le dysfonctionnement discuté. Dans la section suivante nous allons vérifier qu'il n'existe pas de caractéristiques propres au TCU permettant de justifier ces observations.

Figure 7 : Résultats aux élections des comités d'entreprise et d'établissement en 1999-2000*



* les élections professionnelles n'ont lieu que tous les deux ans

Source : CNT (2002, Annexe IV.13) d'après une enquête de la DARES.

1.3.3 Les conditions de travail particulières de l'urbain apportent-elles une nuance importante ?

La conduite est plus stressante en ville, sans aucuns doutes. Le métier de conducteur-receveur en ville est aussi plus varié. Il s'agit de conduire mais aussi d'informer et d'assister les clients, de leur vendre les titres de transport ou de vérifier leur régularité, de gérer les incidents de parcours etc.... Nous avons choisis une double perspective pour faire apparaître la spécificité des TCU. La première repose sur l'observation des comportements sur le marché du travail. Les agents expriment leurs préférences, l'intérêt qu'il porte à un emploi donné, de manière subjective. L'autre repose sur la description « objective » des conditions de travail. Cette seconde piste paraît moins intéressante, elle correspond cependant à un domaine où les données sont relativement plus nombreuses.

1.3.3.1 Des tensions particulières sur le marché du travail ?

L'économiste considère généralement le salaire comme un prix, qui résulte de la confrontation des offres et des demandes. Théoriquement, le salaire sera élevé si les offres d'emploi tendent à ne pas être satisfaites par les demandeurs d'emploi. Si le salaire est artificiellement haut, alors il ne doit pas y avoir d'offres insatisfaites en grande quantité. Si le salaire est trop bas, les salariés chercheront à changer d'activité.

Le secteur n'est pas réputé pour avoir des problèmes de recrutement, c'est plutôt le cas dans les TRV ou les TRM. Toutefois, nous n'avons pas d'information sur la « file d'attente » qui pourrait exister.

Pour autant, concernant les flux de sortie, le Tableau 8 nous montre que les TCU n'engendrent pas de répulsion particulière. Au contraire, le *turnover* dans le secteur est limité

et le taux de démission relativement plus faible : 1,06% contre au minimum 3,9% dans l'industrie, c'est à dire presque 4 fois plus.

Toutefois, ces données proviennent de deux sources différentes et nous n'avons aucune certitude concernant la concordance des méthodologies. Pour autant, le fait d'avoir un taux de 4 à 10 fois inférieur aux autres secteurs identifiés est de nature à relativiser ces doutes. Et une fois encore, si un doute est permis sur la conformité des données, aucun élément ne permet d'affirmer au contraire que les TCU sont peu attractifs.

Tableau 8 : Mouvements de main-d'œuvre par secteur d'activité* en 2002

	Taux de croissance	Licenciements non économiques	Taux de démission
Transport Urbain	+2,30%	0,90%	1,06%
Industrie	-1,70%	1,70%	3,90%
Construction	+0,80%	2,60%	8,00%
Transports, commerces, services	+1,60%	2,60%	10,20%
Ensemble	+0,60%	2,30%	8,10%

**Taux pour 100 salariés présents en début d'année*

Source : DARES, DMMO/EMMO et UTP (2003a) pour les données sur le transport urbain

Plus sérieusement, l'un des facteurs explicatifs du faible taux de démission pourrait être dû au fait que le recrutement ne peut se faire avant l'âge de 21 ans, contrainte légale pour obtenir le permis D⁷¹. En effet, les jeunes ont tendance à changer plus souvent d'entreprise.

1.3.3.2 Les conditions de travail

Le travail en milieu urbain est-il plus précaire ? La précarité d'un emploi correspond au peu de visibilité que peut avoir le salarié concernant son avenir. Bien souvent, la proportion de CDD, d'intérimaires et de salariés à temps partiel suffisent pour approximer la précarité d'une catégorie d'emploi. L'indicateur dont nous disposons dans la Figure 8 (la part des emplois à temps complet) montre que les transports urbains sont parmi les moins utilisateurs de flexibilité. En réalité, la précarité s'insinue plutôt par la sous-traitance avec des sociétés réalisant à titre principal de l'interurbain. Les salariés sont alors embauchés sous les conditions de la CCN des transports routiers, moins onéreuse pour l'employeur.

Mais une dernière dimension pouvant différencier les conditions de travail des métiers du transport routier (urbain, voyageurs et marchandises) est la sécurité. En milieu urbain, il est généralement admis que les chauffeurs ont des contacts plus sensibles avec les voyageurs. L'Union des Transports Publics a publié quelques statistiques précises⁷² à ce sujet, retranscrites ici en probabilité pour l'année 2002 :

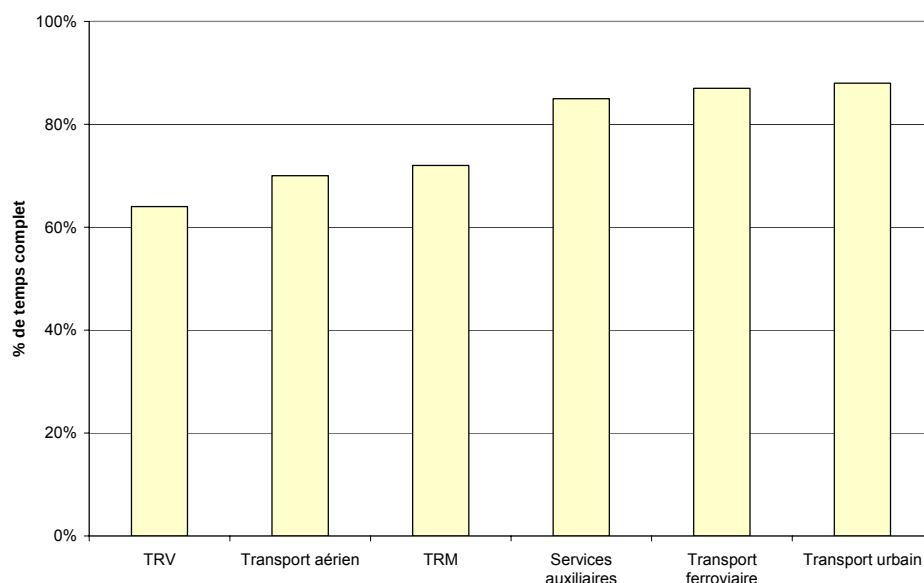
- 1 agression sur le personnel ou les voyageurs pour 300 000 voyages
- 1 agression sur le personnel pour 540 000 voyages dont 1 agression entraînant un arrêt de travail du personnel pour 1 850 000 voyages

⁷¹ C'est un effet aussi valable pour les chauffeurs d'autocar.

⁷² UTP (2002), *la sécurité dans les transports urbains*, rapport de branche.

- 1 agression sur les voyageurs pour 650 000 voyages
- 1 incivilité⁷³ pour 41 500 voyages
- Le coût du vandalisme (graffitis, lacérations...) sur le matériel roulant ou fixe est estimé à 0,64 centimes d'euro par voyage.

Figure 8 : Précarité relative des actifs du secteur des transports en 2002



Source : Enquête Emploi de mars 2002 citée par DAEI/SES(2003, TABLEAU III 2.3).

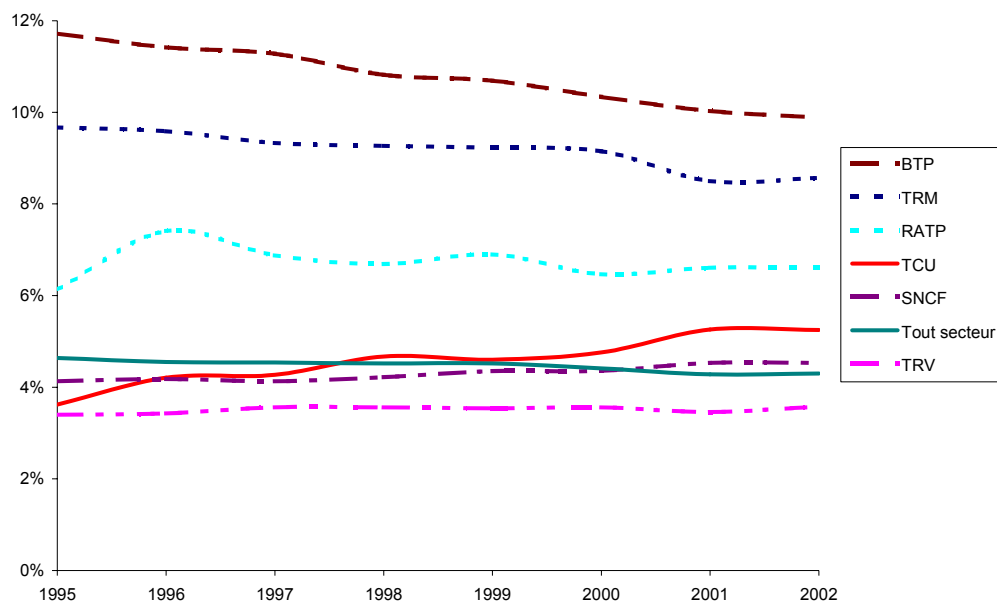
Le climat difficile décrit dans ces chiffres est tout à fait préoccupant. Les transports en commun subissent ici les conséquences de comportements dont l'origine dépasse notre propos. La récente mobilisation politique et financière⁷⁴ sur ce thème semble porter quelques fruits, mais le phénomène atteint depuis peu les transports de personnes hors des centres urbains.

Parallèlement, s'il ne semble pas que les accidents du travail soient beaucoup plus nombreux dans les TCU que dans les autres secteurs (cf. Figure 9), ils sont en nette progression ces dernières années (sans atteindre les niveaux des transports routiers de marchandise (TRM) ou du BTP). Ils sont notablement supérieurs à ceux du transport routier de voyageur (TRV). L'atmosphère générale de conduite est bien un élément qui nuit aux conditions de travail, dans l'urbain plus qu'ailleurs.

⁷³ Les incivilités sont tous les faits délictueux ou concourant à l'insécurité portés à la connaissance de l'entreprise de transport urbain par les salariés, la police, les voyageurs etc. On y trouve, bien sûr, les agressions sur le personnel et les voyageurs, les actes de vandalisme, mais aussi tout fait qui n'entraîne pas nécessairement une poursuite judiciaire mais crée un climat d'insécurité (chahut, décompression de portes, insultes, altercations verbales entre clients etc.).

⁷⁴ De nombreux « adjoints de sécurité » ont été affectés aux TCU par les collectivités, pour un coût non négligeable.

Figure 9 : Accidents du travail avec arrêt en % de l'effectif



Source : CNT (2002, Annexe IV.11) et CNT (2005, annexe II.16 ter), d'après CNAMTS, SNCF et RATP.



Au total, les conditions de travail ne sont pas clairement moins bonnes en milieu urbain, mais recèlent quelques particularités liées au contact avec la clientèle et à la croissance des accidents du travail. On peut d'ailleurs penser que ces deux éléments sont liés, la violence de certains usagers entraînant plus d'accidents du travail. Mais ces difficultés peuvent-elles engendrer un différentiel de salaire de 20% à 40% ? C'est relativement peu probable, sachant que peuvent aussi être mises en balance la plus faible durée du travail et la plus faible précarité des contrats de travail. Par ailleurs, il est très improbable que les cadres et les professions intermédiaires soient victime des violences urbaines, alors qu'ils ont aussi des salaires supérieurs. Cela dit c'est un point qui nuance à coup sûr les résultats précédemment mis en évidence.

Conclusion du Chapitre 1

La défaillance institutionnelle que nous avons décrite nous semble vraisemblable, du point de vue des mécanismes en cause (§1.2) comme au vu des avantages dont bénéficient globalement les salariés des transports urbains (§1.3). Tout au moins, nous n'avons pas été capables de trouver une autre explication. Les tenants et les aboutissants des processus défaillants identifiés sont les suivants :

- Les contrats de délégation traitent la Convention Collective comme un paramètre exogène, alors qu'une partie des résultats des négociations dépend précisément du traitement des modifications de la Convention Collective par les contrats.
- Les entreprises ne jouent pas leur rôle lors des négociations de la Convention Collective, car elles n'en subissent pas toutes les conséquences. Les Autorités Organisatrices participent à la négociation, et prennent à leur charge une importante partie des nouvelles dispositions conventionnelles.
- Les blocages des transports sont très préjudiciables à l'intérêt des élus locaux à court terme. Ces derniers préfèrent les éviter en accédant rapidement aux revendications des syndicats de salariés.
- La concurrence lors des appels d'offres est limitée par le fort déterminisme de la Convention Collective sur les conditions de travail et les salaires. Les entreprises en place y trouvent donc une protection.

Pour résoudre ce problème complexe, qui relève, selon toute vraisemblance, des mécanismes identifiés dans la théorie de la réglementation (§1.1), et qui implique plusieurs acteurs de plusieurs catégories et la dimension temporelle, l'une des solutions envisageable est d'instaurer le débattu « service minimum », qui garanti le respect du principe de continuité du service public, y compris durant les grèves. Par ailleurs, localement, comme nous allons le montrer dans le Chapitre 2 (Figure 17, p.88), la réponse des autorités organisatrices est une préférence accrue pour les contrats à prix fixe.

La résultante de ce dysfonctionnement est un manque de compétitivité des TCU. Les TCU se caractérisent actuellement par une crise du financement, alors que les besoins sont nombreux. Les conséquences sont multiples puisque le transport est complémentaire à beaucoup d'activités. La plus importante est sans doute le frein considérable mis aux politiques de réduction des inégalités⁷⁵, de lutte contre les pollutions de l'automobile (sonores et atmosphériques) et de réduction de la congestion automobile.

Malgré l'effort des collectivités en terme d'offre de service au public ces dernières années, le taux de couverture commerciale⁷⁶ s'est dramatiquement détérioré (il est passé de 54% à 39,5% entre 1992 et 2002). Le coût public du transport urbain (différence entre les dépenses et les recettes) a par exemple atteint le record de 8 à 10 milliards d'euros en 2003 (Orfeuil 2005).

⁷⁵ Les premiers consommateurs du transport en commun sont les ménages non motorisés, dont la majeure partie sont des faibles revenus qui vivent en dehors des centres-ville.

⁷⁶ Ratio entre les recettes commerciales et les dépenses

Pour approcher les enjeux financiers du problème, tentons un « calcul de coin de table ». 20% d'économie⁷⁷ sur la masse salariale des TCU de Province (i.e. sur plus de 60% des dépenses d'exploitation) représentent au minimum 12% d'économie sur les dépenses d'exploitation. Le taux de couverture commerciale moyen est en 2002 de 40%, il remonterait jusqu'à 45,5%.

Le montant économisé par des salaires « au prix de l'interurbain » serait d'environ⁷⁸ 250 millions d'euros en 2002 pour l'ensemble des TCU de Province, soit 10 euros par habitant et par an. Mais réciproquement, on peut imaginer une hausse du niveau de service public à budget constant. Le prix moyen du billet est de 1€ en 2002. En supposant une élasticité-prix tout à fait raisonnable de -0,5 (Goodwin 1992, Dargay et Hanly 2002), le prix moyen pourrait être ramené à 0,73€.

⁷⁷ L'arithmétique est ainsi faite qu'après une hausse de 25%, une réduction de 20% suffit pour revenir au montant initial.

⁷⁸ D'après le GART (2003), en 2002, les recettes commerciales sont de 837 millions d'euros le nombre de voyages réalisé est de 1 864,7 millions, la population totale desservie est de 22 millions et les kilomètres offerts sont 565,5 millions.

Chapitre 2 : Analyse des modes de gouvernance locaux

La Loi d'Orientation sur les Transports Intérieurs⁷⁹ (LOTI) de 1982 accorde à chaque commune une compétence exclusive sur les services de transport situés dans ses limites territoriales. Plus généralement, elle définit le cadre institutionnel des transports publics urbains en France⁸⁰. Chaque autorité organisatrice (AO) de transport urbain, gouvernée par une ou plusieurs communes, définit la politique de transport de son agglomération et organise la fourniture des services publics de transport urbain. Elle dispose notamment d'une autonomie de décision sur les infrastructures de transport collectif, la définition des services (dessertes, fréquence, amplitude des horaires), les tarifs, et le choix du mode de gouvernance.

Concernant les modes de gouvernance, les autorités organisatrices peuvent choisir librement le régime de propriété de l'exploitant, entre la gestion directe (régie) et la gestion déléguée. Dans la grande majorité des cas, c'est à la délégation qu'ont recours les collectivités locales : 90% en 2002 (CERTU 2003, GART 2003). En cas de non recours à ses propres services pour assurer la fourniture du transport, les autorités organisatrices établissent un contrat de délégation (après appel d'offres), qui peut associer une société privée ou une société d'économie mixte⁸¹. Ce contrat est une seconde marge de manœuvre en termes de choix du mode de gouvernance : se superpose à l'arbitrage sur le régime de propriété (régie, SEM ou société totalement privée), le choix du contrat de délégation. La loi n'impose que quelques clauses générales le concernant, dont aucune ne contraint plus que le droit commun des contrats publics.

La relation entre l'autorité organisatrice et son exploitant peut être analysée comme une relation d'agence (Jensen & Meckling 1976). En effet, les parties sont liées par un contrat (qui n'en est pas explicitement un dans le cas des régies) par lequel un principal (l'autorité organisatrice) engage un agent (l'exploitant) pour exécuter en son nom une activité (les services publics de transport urbain), par la délégation d'un certain pouvoir de décision à l'agent. Cette lecture en termes de relation d'agence implique que la gouvernance des transports publics urbains peut être interprétée à travers deux outils théoriques majeurs, que sont la théorie des droits de propriétés (Alchian & Demsetz 1972, Fama et Jensen 1983) et des contrats incomplets (Grossman & Hart 1986, Hart 1988) d'une part, et la théorie des contrats et des incitations (Laffont & Tirole 1986, 1993) d'autre part. Ces deux premières grilles d'analyse permettent surtout de mettre en perspective les capacités des différents modes de gouvernance en termes d'efficience. Ajoutons que la relation AO-exploitant peut aussi être étudiée grâce aux concepts de la théorie des coûts de transaction. De manière complémentaire, ce type d'analyse est notamment utile pour prendre la mesure des capacités d'adaptation (aux évolutions externes) de chaque mode de gouvernance.

La gouvernance des TCU, dans le cadre de la réglementation française, se caractérise donc par la relation centrale entre l'AO et son exploitant. Elle est aussi le fruit de l'organisation de

⁷⁹ Prise en application de la loi de décentralisation du 2 mars 1982, la loi n° 82-1153 du 30 décembre 1982 d'Orientation des Transports Intérieurs (JORF du 31 décembre 1982) dite «LOTI» est la première grande loi-cadre des transports.

⁸⁰ La Région Ile-de-France est dotée d'un régime spécifique : non soumise à la LOTI pour l'essentielle de ses dispositions, elle est aujourd'hui encore réglementée par le décret n°49-1473 du 14 novembre 1949.

⁸¹ Sociétés anonymes dont le capital social est, au moins à 51%, détenu par la collectivité.

l'AO elle-même, et dépend de ses choix en termes de service public. Cette relation dépend aussi des paramètres contextuels, de l'environnement. Et c'est la prise en compte de l'ensemble de ces déterminants qui permettra d'analyser les modes de gouvernance et d'identifier leurs implications sur la performance des services offerts.

L'objectif du Chapitre 2 sera tout d'abord (section 2.1) de dresser un état des lieux des principes généraux de la gouvernance des transports urbains, de mettre en perspective l'organisation institutionnelle, et d'analyser le positionnement stratégique des acteurs (autorités organisatrices et exploitants)⁸². Nous traiterons ensuite le point central que constitue le choix des modes de gouvernance des autorités organisatrices, et notamment du type de contrat (2.2). Nous proposons enfin (2.3) un cadre d'analyse théorique des choix du mode gouvernance, en particulier des régimes de propriété et des types de contrats.

⁸² La section 2.1 n'est pas indispensable aux lecteurs déjà familiarisés avec la réglementation générale du secteur, et avec ses particularités économiques.

2.1. Gouvernance, environnement institutionnel et acteurs

La LOTI définit les compétences et les prérogatives des autorités organisatrices de transport urbain. Ce cadre réglementaire leur permet de choisir librement le mode de gouvernance du service public de transport. Il permet aussi, en premier lieu, aux communes de se constituer en tant qu'autorité publique responsable des services publics locaux.

Après avoir présenté les principales caractéristiques des AO (prérogatives et mode de fonctionnement) dans la sous-section 2.1.1, nous proposons d'en faire de même avec leurs « agents », les exploitants (2.1.2), et enfin de traiter les enjeux d'une bonne gouvernance en termes de performance des services publics (2.1.3).

2.1.1 Les autorités organisatrices du transport urbain

Les autorités organisatrices urbaines sont nées de la loi du 19 juin 1979 relative aux Transports Publics d'Intérêt Local (TPIL). Elles sont fondamentalement constituées par les collectivités locales élémentaires que sont les communes. Toutefois, les AO émanant d'une seule commune sont de plus en plus rares. En effet, pour répondre à leurs besoins communs sur un périmètre urbain qui s'élargit, les communes sont souvent réunies au sein d'une AO partagée. Comme l'autorise la loi par divers statuts, les communes s'associent pour organiser les transports collectifs de manière plus pertinente et coopérative.

Avant de décrire les différentes formules offertes par le législateur pour exercer les prérogatives d'autorité organisatrice, nous reviendrons sur les principes généraux et le domaine de compétence des AO. Il nous sera alors plus facile de déterminer quels peuvent être les enjeux liés aux différents cadres juridiques d'exercice de l'autorité publique sur les TCU.

2.1.1.1 Le rôle des autorités organisatrices

La LOTI a consacré les transports urbains de personnes en tant que service public relevant de la compétence exclusive des collectivités locales. Les prérogatives des autorités organisatrices sont avant tout stratégiques. Concrètement, les missions définies par la LOTI sont :

- Le choix, la réalisation et la gestion des infrastructures et des équipements affectés au transport (art 5) ;
- La responsabilité de réunir « les moyens de financement nécessaires à la construction d'infrastructures nouvelles ou à l'aménagement des infrastructures existantes », de fixer les « modalités de financement » (« la perception de taxes, de redevances ou de prix ») (art. 15). Le financement « est assuré par les usagers, le cas échéant par les collectivités publiques et, en vertu de dispositions législatives particulières, les autres bénéficiaires qui (...) en retirent un avantage direct ou indirect » (art 7.3). L'AO « fixe ou homologue les tarifs » (art 7.3) ;
- La définition de « l'organisation du transport public » (art. 5). « L'exécution du service est assurée soit en régie par une personne publique sous forme d'un service public industriel

et commercial, soit par une entreprise ayant passé à cet effet une convention⁸³ (...). La convention fixe la consistance générale et les conditions de fonctionnement et de financement du service » (art. 7.2). Ce contrat devra aussi « permettre une juste rémunération du transporteur [en] assurant la couverture des coûts réels du service rendu dans des conditions normales d'organisation et de productivité ».

Pour autant, un certain nombre de marges de manœuvres ne sont pas toujours accordées aux autorités organisatrices. Par exemple, le niveau des amendes infligées aux voyageurs en fraude dans les réseaux de transport urbains ou régionaux de personnes n'est pas un choix décentralisé⁸⁴.

Toutefois, depuis le vote de la LOTI, le rôle des autorités organisatrices a été renforcé successivement par la Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Énergie (LAURE) du 30 décembre 1996, puis par la loi dite de Solidarité et de Renouvellement Urbain (SRU) le 14 décembre 2000 et la loi « urbanisme et habitat » du 2 juillet 2003. Ces pouvoirs renforcés portent en particulier sur le Plan de Déplacement Urbain (PDU) qui « définit les principes de l'organisation des transports » (LOTI, art. 28). C'est un outil de planification du partage de la voirie, un complément important aux décisions en matière d'urbanisme.

Enfin, l'existence des AO est étroitement liée à la création et à la délimitation du Périmètre de Transport Urbain (PTU). C'est à l'intérieur de ce périmètre que les droits de l'AO peuvent s'exercer. Le périmètre est formé autour de la ou des communes constituant l'autorité organisatrice (LOTI, art. 27). L'autorité organisatrice peut alors prendre plusieurs formes juridiques selon ses besoins et ses caractéristiques.

2.1.1.2 Les statuts des autorités organisatrices

Il existe six cadres légaux principaux destinés aux autorités organisatrices de transport urbain. Ils ne sont cependant pas tous accessibles à l'ensemble des communes. Bien souvent, des critères de taille limitent le nombre d'alternatives. Plusieurs traits différencient les types juridiques (CERTU 2003b) parmi lesquels le financement, qui peut être assuré par une fiscalité directe locale (Communautés) ou par les contributions des membres (Syndicats).

⁸³ Le terme de « convention » est historiquement très utilisé dans le secteur, mais tend à être remplacé par le terme plus général de « contrat », que nous utiliserons systématiquement ici.

⁸⁴ D'après le décret du 22 mars 1942 (les dispositions qui nous intéressent ont été introduites par le décret n°86-1045 du 18 septembre 1986), le prix des amendes dans les « services de transport autres que ceux » des « grandes lignes de la SNCF » (art. 80-3) est défini par rapport « au prix d'un billet de seconde classe vendu par carnet au tarif normal sur le réseau de la RATP » (dernier alinéa de l'art. 80-4). Ce prix implique une amende obtenue par sa multiplication avec l'un des deux coefficients caractérisant les infractions de fraude. Le prix du ticket de la RATP est multiplié par 24 « pour les voyageurs munis d'un titre de transport non valable ou non complété » (3^e de l'art. 80-4). Il est multiplié par 36 « pour les voyageurs démunis de tout titre de transport » (3^e de l'art. 80-4).

Les autorités organisatrices (urbaines ou régionales) n'ont aucune possibilité pour adapter les amendes au contexte local, de manière à prendre en compte les différences par rapport au réseau parisien. Par exemple, si les titres de transports sont vendus 1€ par la RATP et 1,5€ dans un réseau de Province, l'autorité organisatrice n'a que la possibilité d'augmenter ses dépenses de contrôle pour réduire la fraude, qui n'est plus alors de 24 ou 36 fois le prix du billet, mais de 16 ou 24 fois.

La commune (C) est la forme juridique la plus simple et celle qui a été historiquement le support des réseaux de transport collectif. Mais le développement de l'urbanisation a rendu nécessaire l'adaptation des TPU aux « bassins de vie ». La commune n'est globalement restée l'autorité organisatrice que dans les petites agglomérations. Dans les autres cas⁸⁵, les communes se sont regroupées au sein d'un Etablissement Public de Coopération Intercommunale (EPCI), n'ayant pas forcément pour seule mission l'organisation des transports publics urbains.

Le syndicat intercommunal est une association dans laquelle les communes contribuent et coopèrent sans pour autant déléguer leur pouvoir. Il s'agit la plupart du temps de faire preuve de bon sens en offrant aux usagers les liaisons attendues entre les communes d'une aire urbaine. Le syndicat intercommunal peut être à vocation unique (SIVU) ou à vocation multiple (SIVOM). Les SIVU (1890) sont des associations entre plusieurs communes, pas nécessairement limitrophes, se regroupant pour gérer une seule activité. Ils sont généralement de taille réduite, et les compétences les plus communément partagées concernent l'eau et les activités périscolaires. Les SIVOM (1959) étendent l'association prévue par les SIVU. Ils sont utiles lorsque les élus locaux souhaitent gérer plusieurs activités en commun. Le syndicat de communes incluant les transports urbains est encore utilisé par au moins 6 agglomérations de plus de 100 000 habitants : Cannes, Douai, Limoges, Thionville, Valence et Bourges.

La communauté de communes (CC) est instituée en 1992 et complétée par la Loi d'Administration Territoriale de la République du 12 juillet 1999 dite « loi Chevènement » du 12 juillet 1999. C'est une structure qui s'adresse aux espaces ruraux « d'un seul tenant et sans enclave » ; la compétence des transports urbains y est facultative. Les communautés de communes, par définition rurales, concernent peu le transport urbain.

La communauté d'agglomération (CA) est destinée aux ensembles de plus de 50 000 habitants (dont 15 000 en centre-ville) sans enclaves et d'un seul tenant (instituée par la loi « Chevènement »). Le transport urbain fait partie des quatre compétences obligatoires. Toutefois, l'organisation du transport urbain peut être déléguée à un syndicat mixte ou intercommunal. Cette forme a bénéficié d'un vif succès. La majorité des Districts Urbains (DU) se sont transformés en Communauté d'Agglomération (CA) après 1999. La mutation est identique pour les Communautés de Ville (CV), mais dans des proportions très différentes puisque celles-ci étaient peu nombreuses. Ces formes d'intercommunalité ont aujourd'hui disparu.

La communauté urbaine (CU) est, depuis la loi « Chevènement », réservée aux périmètres réunissant plus de 500 000 habitants en « un seul tenant et sans enclave ». Elle a été récemment retenue par Marseille et Nantes. On notera que la dénomination « Communauté Urbaine » existait précédemment (depuis 1966). Elle avait été imposée à Bordeaux, Lille, Lyon et Strasbourg et adoptée par 11 autres agglomérations (e.g. Nancy, Brest, Dunkerque, Le Mans). Cette forme juridique offre la possibilité de déléguer certaines compétences à des syndicats mixtes, comme le fait par exemple Lyon pour ses transports publics.

Les syndicats mixtes (SM) sont analogues aux syndicats de communes mais associent plusieurs niveaux de collectivités locales et de groupements de collectivités. Ils sont notamment utilisés à Lyon, Toulouse, Grenoble, Valenciennes, Clermont-Ferrand, Mulhouse, Caen, Avignon, Bayonne, Belfort et Calais. La loi SRU offre la possibilité pour plusieurs AO

⁸⁵ Nous ne considérerons pas les Syndicats d'Agglomération Nouvelle (SAN) comme des institutions de coopération et de regroupement. Institué en 1983 pour répondre au besoin des villes nouvelles créées dans les années 1970, ce statut est un « substitut » assez proche de la Commune.

(par exemple Département, Région et Communauté Urbaine) d'utiliser cette forme d'association pour développer une offre de transport public périurbaine ou intermodale.

Les statuts légaux des autorités gouvernant le transport urbain sont donc multiples, mais ont aussi varié de manière tangible durant la dernière décennie. D'après Faivre d'Arcier (2005), la généralisation du Versement Transport⁸⁶ et l'instauration de taux plafonds en fonction de la population par la loi de 1996 (Tableau 9) ont eu un impact indéniable sur la définition des Périmètres de Transports Urbains. Ce désir de « profiter » de la manne financière du Versement Transport a conduit à l'émergence d'un grand nombre de structures intercommunales afin d'atteindre le seuil de population nécessaire.

Il faut ajouter à cet effet du VT celui de la loi Chevènement qui a créée des mesures fiscales incitatives au regroupement, et notamment la « taxe professionnelle unique ». Par ailleurs, l'une des contributions de la loi Chevènement a été d'imposer une continuité du territoire de l'EPCI (d'un seul tenant et sans entrave), ce qui est fondamental pour la définition d'un Périmètre des Transports Urbains cohérent. Cette concentration des AO est évidemment un paramètre de nature à favoriser une gestion stratégique de l'ensemble des transports d'une agglomération, et permet sans doute d'éviter quelques gaspillages. Cela dit, Faivre d'Arcier (2005) précise que ce mouvement d'extension des périmètres a eu comme contrepartie la nécessité de desservir des communes périphériques de faible densité de population et d'emploi, et donc de générer des services peu attractifs, parfois très déficitaires.

Tableau 9 : Les taux plafonds actuels du Versement Transport

Population du PTU	Taux applicable à la masse salariale	Conditions particulières
de 20 000 et 100 000 habitants	0,55 % 1,00 %	
Supérieure à 100 000 habitants	1,75 % De 1,30 à 2,50 %	Si existence d'un TCSP Région Ile de France
Pour tous	0,05 %	Majoration dans le cas de communautés de communes, de communautés d'agglomération et de communautés urbaines

Source : Code Général des Collectivités locales (CGCT)- Article L. 2333-67

Pour autant, comme le montre le Tableau 10, la compétence transport n'est obligatoire que dans les agglomérations de plus de 50 000 habitants, i.e. les pôles urbains les plus importants. Elle reste facultative au niveau des communautés de communes, qui ont tendance à se développer en périphérie des grands pôles urbains, souvent comme le moyen pour ces communes périphériques d'avoir un poids politique plus important dans les négociations. Faivre d'Arcier (2005) constate ainsi que la constitution des EPCI à fiscalité propre découle souvent d'une logique financière et politique. « L'accord politique entre les communes concernées est un élément bien plus important que la cohérence fonctionnelle des transports ». Dans les communautés qui bénéficient d'une délégation de compétence multiple et d'une

⁸⁶ Le « VT » est un impôt dédié aux autorités organisatrices de transport urbain, prélevé sur la masse salariale des employeurs des secteurs public et privé qui emploient plus de 9 salariés dans le PTU.

fiscalité propre, c'est la même structure intercommunale qui assume la responsabilité de la politique de transport. Dans les syndicats de communes sans fiscalité propre, ou dans le cas de syndicats mixtes, les prérogatives des autorités organisatrices sont de nature à générer des conflits avec les communes y participant car leurs élus ont perdu une partie de la maîtrise de leur politique urbaine et continuent d'en payer le prix.

Tableau 10 : Compétences des EPCI à fiscalité propre et transports urbains

	<i>Communauté Urbaine (CU)</i>	<i>Communauté d'Agglomération (CA)</i>	<i>Communauté de Communes (CC)</i>
Seuil de population	> 500 000 habitants	> 50 000 habitants et commune centre de plus de 15 000 habitants (ou chef-lieu de département)	
Compétences obligatoires	développement économique aménagement de l'espace équilibre social de l'habitat politique de la ville gestion des services d'intérêts collectifs environnement gestion des déchets	développement économique aménagement de l'espace équilibre social de l'habitat politique de la ville	actions de développement économique aménagement de l'espace
Compétences optionnelles		<i>Au moins 3 sur 4 :</i> Voirie et stationnement Assainissement Eau Environnement Equipements sportifs, culturels	<i>Une au moins parmi 4 :</i> Voirie Logement et cadre de vie Environnement Equipements sportifs, culturels, écoles
Compétences facultatives	Oui		Oui
Compétence transports urbains	Obligatoire (au titre de l'aménagement de l'espace communautaire)	Obligatoire (au titre de l'aménagement de l'espace communautaire)	Soit à titre obligatoire (intérêt communautaire), soit à titre facultatif

Source : Faivre d'Arcier 2005

En résumé, l'organisation des transports urbains peut se faire dans plusieurs cadres institutionnels :

- Au niveau de la commune, formule la plus « stricte » au sens où la décision concernant les transports urbains est conservée au niveau institutionnel le plus élémentaire.
- Au niveau d'un syndicat intercommunal : les communes contribuent au financement et coopèrent sans pour autant déléguer leur pouvoir à une assemblée autonome.
- Au niveau d'une Communauté : Dans ce cas les pouvoirs et les ressources des communes sont partagés et transférées. L'AO dispose alors de compétences et de ressources propres, sans dépendre des communes.

- Enfin, le syndicat mixte est un cas particulier. Les décisions y sont dans un sens plus cohérentes car le syndicat mixte peut intégrer la problématique du périurbain⁸⁷. Mais la responsabilité politique du budget n'y est pas toujours claire, et la cohérence avec d'autres politique pas toujours assurée (les syndicats mixtes ne disposent d'aucune compétence en matière d'urbanisme ou d'aménagement du territoire).

2.1.1.3 Le choix des autorités organisatrices

Par rapport aux autres services publics locaux, le transport urbain se caractérise par une beaucoup plus nette délégation de compétence à une structure intercommunale, et par une faible proportion de régies (cf. Tableau 11). A l'opposée de la restauration scolaire, qui est le plus souvent administrée et gérée par les communes, les transports urbains sont administrés au niveau de l'agglomération et gérés par une délégation à une entreprise (cf. 2.2). Le traitement des déchets ménagers est aussi dans ce cas, alors que la production, la distribution et l'assainissement de l'eau et la collecte des déchets ménagers sont dans des situations intermédiaires.

Tableau 11 : Gouvernance des services publics locaux, les choix des villes-centre

	Niveau de gouvernance ⁸⁸		Mode de gouvernance	
	communale	intercommunale	régie	délégation
Restauration scolaire	100% (97%)	0% (3%)	63% (65%)	37% (32%)
Production et distribution d'eau potable	54% (39%)	46% (61%)	47% (33%)	53% (66%)
Assainissement des eaux usées	22% (45%)	78% (55%)	58% (35%)	42% (65%)
Collecte des déchets ménagers	43% (14%)	57% (86%)	57% (67%)	43% (33%)
Traitement des déchets ménagers	10% (3%)	90% (97%)	19% (41%)	81% (58%)
Transports collectifs urbains	4% (14%)	96% (86%)	0% (15%)	100% (84%)

Nota : Pour chaque critère, la première colonne indique la proportion des villes-centre de plus de 100 000 habitants, et la seconde colonne (valeurs entre parenthèses) la proportion des villes-centre entre 20 000 et 100 000 habitants.

Sources : Enquête AMGVE/Dexia sur les villes-centre de plus de 100 000 habitants au 1^{er} janvier 2002, *Les services publics locaux*, 2004 ; http://www.grandesvilles.org/IMG/etude_sves_pub.pdf
Enquête FMVM/Dexia sur les villes-centre de 20 000 à 100 000 habitants au 1^{er} janvier 2005, *Les services publics locaux dans les Villes Moyennes et leurs intercommunalités*, 2006 ; http://www.villesmoyennes.asso.fr/imgs/publications/enqspl_060201145024.pdf

Par ailleurs, l'observation des données par agglomération dont nous disposons pour les TCU⁸⁹ sur la période récente (Tableau 12 et Figure 10) montre clairement un changement de nature de la coopération institutionnelle. De 1996 (en colonne) à 2002 (en ligne), le croisement des 161 données disponibles montre une importante stabilité (diagonale en vert) et quelques changements massifs (en jaune). De moins en moins d'AO contrôlées par une seule commune (de 42 à 14), ou par un syndicat intercommunal (de 56 à 21). En revanche, le nombre de Communautés a doublé sur la période, en particulier sous la pression des regroupements en Communauté d'Agglomération qui représentent, en 2002, 75% des

⁸⁷ Compétence du département, d'après l'article 25 du décret d'application de la LOTI n°85-891 du 16 août 1985.

⁸⁸ Les communes peuvent déléguer leur compétence à une structures intercommunales « à fiscalité propre » (communautés de communes, communautés d'agglomération et communautés urbaines), ou à un syndicat.

⁸⁹ 218 autorités organisatrices de transport urbain sont associées au sein du Groupement des Autorités Responsables de Transport (GART), créé en 1980. Nous supposons que les 20% d'adhérents du GART pour lesquels nous n'avons pas de renseignements sont dans une situation similaire.

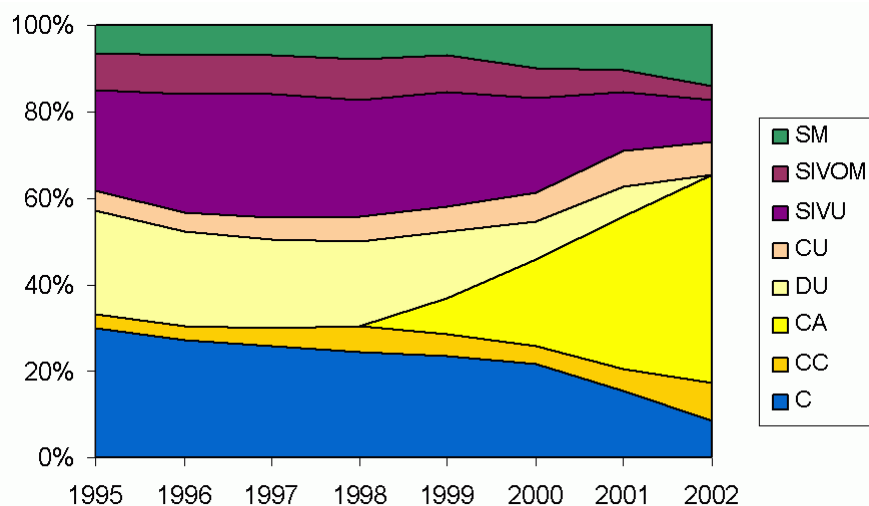
communautés de notre échantillon⁹⁰ et presque 50% des cas. Enfin, il est important d'ajouter au constat précédent que les périmètres de transport urbain ont dans de nombreux cas été modifiés. Le changement de statut de l'autorité organisatrice s'est souvent accompagné d'une redéfinition des PTU.

Tableau 12 : Les communes et les syndicats intercommunaux se muent en Communauté d'Agglomération et en Syndicat mixte

	2002								
1996	C	CC	CA	CU	SAN	SIVU	SIVOM	SM	Total
C	13	1	23	2		2		1	42
CC		4	1						5
DU		6	25	3					34
CV			2						2
CU				7					7
SAN	1		2		1				4
SIVU			19			13		10	42
SIVOM		3	5				5	1	14
SM				1				10	11
Total	14	14	77	13	1	15	5	22	161

Source : Enquête Cahiers Verts

Figure 10 : Les AO optent pour des statuts de plus en plus intégrés, communautés et syndicats mixtes se substituent aux communes et syndicats intercommunaux



Source : Enquête Cahiers Verts.

Au total, tout comme il est difficile de conclure à un processus de convergence de la gouvernance des entreprises (Aoki 1995, Geoffron 1999, Cohen 2002), il semble que certaines pratiques se généralisent sans pour autant devenir exclusives. Les communes ont

⁹⁰ Les Communautés de Communes et les Communautés Urbaines se répartissent les 25% restant de manière égale. Les SAN disparaissent progressivement.

tendance à se rassembler au sein d'une autorité organisatrice unique par agglomération, sans que l'on puisse dire si ce processus est définitif. Par ailleurs, plusieurs formes de coopération intercommunale subsistent et semblent pérennes. Cette observation n'est pas en soit surprenante, dans la mesure où le processus de concentration des AO a des avantages et des désavantages.

Lorsque plusieurs communes se regroupent pour organiser leurs transports collectifs, on peut penser que c'est une manière pour elles d'accroître leur capacité d'expertise. A l'inverse, cette centralisation peut aussi avoir pour conséquence une perte de contrôle. L'information nécessaire à la caractérisation de la demande et des coûts est plus difficile à collecter et à traiter. Dans un sens, on accroît les ressources humaines et financières permettant de développer une capacité d'expertise en transports urbains. De l'autre, on augmente le risque de perte du contrôle par un éloignement des sources d'informations. L'effet est ambigu, mais peu d'éléments portent à croire que cet arbitrage est au centre des débats. Il semble plutôt que les déterminants du statut des AO sont liés à des considérations politiques, financières et fiscales (Faivre d'Arcier 2005).

En conclusion, les AO des transports urbains disposent de pouvoirs relativement étendus sur leur territoire. Pour mettre en œuvre leurs compétences légales, les communes bénéficient d'une liberté importante, dans le choix du statut de l'AO et de son périmètre. Ces prérogatives décentralisées peuvent permettre d'adapter localement le cadre d'organisation, notamment en termes de financement et de desserte. La question de la bonne gestion du réseau vient ensuite, l'acteur clé en est l'exploitant.

2.1.2 Les exploitants de transport urbain

La LOTI (art. 7-II) prévoit deux modalités d'exécution du service public. Soit il est directement organisé par les collectivités territoriales et fonctionne dans le cadre du secteur public industriel et commercial (régie). Soit il est exécuté par une entreprise et, dans ce cas de figure, une convention est passée entre cette entreprise et l'autorité organisatrice compétente. Ce libre choix est à rattacher au principe constitutionnel (art. 72) de libre administration des collectivités territoriales.

Dès lors que l'autorité organisatrice ne souhaite pas fournir les services TCU par l'intermédiaire de ses propres services (régie directe ou EPIC), elle doit recourir à une société externe pour exploiter son réseau. L'exploitant est appelé dans les conventions « opérateur », « transporteur », « entreprise », « prestataire de service », « titulaire du marché » ou « délégataire ». Mais malgré cette profusion de dénominations, les acteurs influents du marché sont peu nombreux : 65% des entreprises sont liées à l'un des trois grands groupes du secteur que sont Kéolis, Connex et Transdev. Leur part de marché atteint 80% pour les réseaux de plus de 100 000 habitants. De plus, l'histoire de ces grands groupes n'en est qu'à ses débuts (CERTU 1999, 2001). Leur position dominante est en pleine consolidation : on observe ces dernières années de nombreux rachats et autres fusions-acquisitions. Il ne reste en France qu'une cinquantaine de réseaux gérés par un exploitant local.

Toutefois, si la régie et la délégation ne font pas jeu égal en nombre, il s'agit bien de modes de gestion⁹¹ profondément distincts. Nous les traiterons successivement. Nous

⁹¹ Le terme « mode de gestion » est utilisé par les textes de loi et la profession pour distinguer la « gestion directe » et la « gestion déléguée », mais il s'agit fondamentalement d'une question de propriété des droits de

proposons dans ce qui suit de circonscrire le rôle des exploitants, puis de présenter un panorama des différents exploitants présents dans le secteur.

2.1.2.1 Le rôle des exploitants

Les marges de manœuvre des exploitants sont tout d'abord celles d'une entreprise normale en terme de gestion du personnel⁹² : recrutement, motivation, temps partiel, organigramme... Pour ce qui est des investissements, le pouvoir de décision des exploitants est généralement très réduit (voire inexistant). Les autorités publiques participent beaucoup aux choix d'investissement, parfois en partenariat, soit parce que l'exploitant dépend de leurs services (régie municipale), soit parce que l'exploitant en place ne l'est que pour la durée du contrat. Cette durée relève de la décision de l'autorité organisatrice⁹³, mais elle ne doit pas empêcher une mise en concurrence régulière. Elle ne peut pas dépasser la « durée normale d'amortissement des [investissements] mis en œuvre » (art. L. 1411-2 du CGCT)⁹⁴.

Par ailleurs, les exploitants de TCU bénéficient de marges de manœuvre dans leur politique de sous-traitance. Il est alors possible d'arbitrer entre une réalisation « en propre » ou une externalisation (pour un service occasionnel en particulier). La sous-traitance est notamment l'occasion pour l'exploitant principal de bénéficier du moindre coût de la main d'œuvre dans les transports interurbains⁹⁵ (Conventions Collectives moins protectrice pour les salariés, cf. Chapitre 1).

Il peut aussi exister des choix divers en termes d'entretien des matériels roulants. L'organisation du travail de maintenance, la prévention des pannes, l'achat des pièces sont autant de domaine où l'exploitant peut valoriser son expertise.

Mais surtout, les exploitants bénéficient d'un degré de liberté assez spécifique aux services de transport, et qui a contribué à la richesse de certaines entreprises de logistique : l'organisation spatio-temporelle. Cette organisation comporte deux volets, d'une part l'élaboration du « graphique de circulation » et du « service horaire », d'autre part « l'habillage des lignes ».

Le « graphique de circulation » est une représentation dans l'espace et dans le temps des passages des véhicules sur une ligne donnée, c'est le support de la grille horaire. L'exploitant le détermine conformément aux amplitudes horaire, dessertes et fréquences décrites dans le cahier des charges. Par exemple, pour une ligne donnée, la collectivité peut avoir comme double exigence un nombre de services par journée et l'heure du passage du premier bus. La fréquence des services reste, dans ce cas, à la discrétion de l'exploitant. Bien sûr, si le service est préalablement organisé en détail par l'AO dans le cahier des charges, l'exploitant a peu de matière à optimiser et ne peut pas mettre en œuvre ses compétences de « graphichage ». A

décision et des gains résiduels (cf. 2.3.1). Nous préférons donc l'appellation de « régime de propriété » par la suite.

⁹² Notons qu'un nouvel exploitant doit reprendre l'ancien personnel au titre de l'article L.122-12 du Code du Travail : « S'il survient une modification dans la situation juridique de l'employeur, notamment par succession, vente, fusion, transformation du fonds, mis en société, tous les contrats de travail en cours au jour de la modification subsistent entre le nouvel employeur et le personnel de l'entreprise. »

⁹³ Comme le rappelle la circulaire n°98-43 du 19 mars 1998.

⁹⁴ De surcroît, les contrats ne peuvent contenir une clause de tacite reconduction (arrêt du Conseil d'État du 23 mai 1979, commune de Fontenay le Fleury)

⁹⁵ Il suffit pour cela que l'activité principale du sous-traitant ne se situe pas en « réseau urbain ».

l'inverse, si le niveau de service n'est pas suffisamment orienté⁹⁶ par l'AO, il se peut que l'exploitant ne fasse pas les choix qu'auraient pu attendre les usagers-électeurs. De ce point de vue, le cahier des charges est un subtil équilibre entre contraintes et marges de manœuvre.

Le graphichage est généralement plutôt contraint par l'AO, tout au moins fixé lors de la négociation de l'appel d'offres (cf. 4.1.1.2). En revanche, l'habillage est systématiquement laissé à la discrétion de l'opérateur, dans le respect de la réglementation du travail et des accords d'entreprise (qui peuvent être relativement contraignants).

Chaque graphique de ligne nécessite des conducteurs et des véhicules, c'est ce que les professionnels appellent l'habillage des lignes. L'adéquation entre les services définis dans le graphique d'une part, et la disponibilité des différents véhicules et les temps de travail des personnels d'autre part peut être à l'origine de différences en termes de productivité des facteurs. Les compétences de l'exploitant (y compris les logiciels d'optimisation) sont déterminantes dans cet exercice.

Au total, les marges de manœuvre dont disposent les opérateurs sont limitées dans de nombreux domaines. Les AO exercent localement un fort encadrement de l'action des exploitants. D'importants leviers comme l'investissement en infrastructure, le choix des matériels roulants ou le *design* des lignes est plutôt conservé par l'AO. Cela dit l'opérateur dispose de quelques libertés pour tirer profit de son expertise et de ses capacités managériales. Pour simplifier, on peut dire que l'exploitant est surtout chargé de la gestion et de l'organisation quotidienne des services.

2.1.2.2 L'exploitation en régie

Deux sortes de régies peuvent être créées par l'autorité organisatrice. Elles sont toutes les deux soumises aux règles de comptabilité publique.

- La régie directe : Elle est dotée de la seule autonomie financière, mais ne dispose pas de la personnalité morale. Elle utilise les moyens en personnel et en matériel de la collectivité locale. Son directeur prépare et gère un « budget annexe » à celui de l'autorité organisatrice⁹⁷.
- L'EPIC : L'Etablissement Public Industriel et Commercial est une régie dotée de l'autonomie financière et de la personnalité morale. Elle est dirigée par un conseil d'administration et un directeur, et est juridiquement distinct de la collectivité l'employant. Les EPIC ont été créés par une délibération de l'AO. Un règlement intérieur et un cahier des charges définissent leurs activités et leur champ d'intervention.

Il existe, dans notre extraction de l'enquête des Cahiers Verts (cf. Encadré 1, p.15), 12 régies municipales⁹⁸ en 2002. Dans la plupart des cas ce mode d'organisation s'observe dans

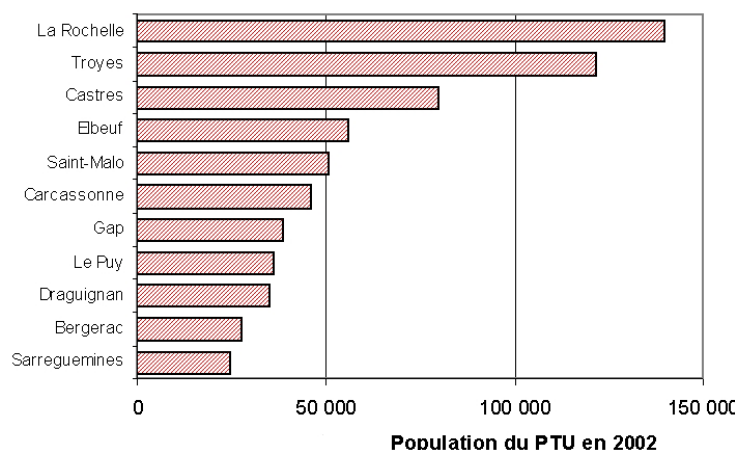
⁹⁶ Orienté ne veut pas dire contraint. Nous sous-entendons ici que d'autres solutions existent pour faire converger l'intérêt de l'exploitant avec celui de la collectivité.

⁹⁷ Pour plus de détails, voir les articles 18 à 20 du décret n°85-8914 du 16 août 1985. Les articles 13 à 17 définissent les règles de création et de fonctionnement des EPIC.

⁹⁸ Trois agglomérations sont dans une situation intermédiaire peu courante. Leur réseau est à la fois délégué et exploité par un opérateur qui est juridiquement une régie départementale. Dax et Mont-de-Marsan ont un contrat de délégation de gérance avec la Régie Départementale de Transport des Landes. L'Isles d'Abeau avait, jusqu'à la fusion avec le réseau de Bourgoin-Jallieu en 2003, un contrat de type gestion à prix forfaitaire avec la Régie Départementale des Voies Ferrées du Dauphiné.

des villes de petite taille (cf. Figure 11), à l'exception notoire de Marseille (876 000 habitants, c'est à dire beaucoup plus que tous les autres réseaux réunis). Les plus gros réseaux sont des EPIC (Marseille, La Rochelle, Troyes, Elbeuf et Saint-Malo), alors que la régie directe est utilisée par les petits (Bergerac, Carcassonne, Castres⁹⁹, Draguignan, Le Puy et Sarreguemines).

Figure 11 : Les régies municipales correspondent à des petits réseaux - 2002



Source : Enquête Cahiers Verts

Les régies s'inscrivent très majoritairement dans le cadre de la Communauté d'Agglomération en 2002. Quelques années auparavant, en 1996, les régies municipales étaient quasi exclusivement dirigées par une Commune. Elles ne sont plus que deux (Bergerac et Gap) dans ce cas en 2002.

2.1.2.3 Les exploitants privés ou mixtes

Pour ce qui est des exploitants qui ne sont pas des régies municipales et qui nécessitent l'établissement d'un contrat de délégation, toute société peut être cocontractante. On distingue les sociétés totalement privées (souvent des sociétés anonymes) et les Sociétés d'Économie Mixte (SEM), sociétés anonymes dont le capital est détenu à (au moins) 51% par la collectivité.

Trois grands groupes privés dominent aujourd'hui le marché de la délégation¹⁰⁰, que ce soit par l'intermédiaire d'une SEM ou non. On y ajoutera une affiliation associative (AGIR) qui permet aux exploitants adhérents de mutualiser quelques ressources.

Les autorités organisatrices ont bien entendu la possibilité de tirer profit de la concurrence issue de groupes étrangers. On a notamment assisté à plusieurs tentatives infructueuses des groupes britanniques Arriva et Southern Vectis. Le groupe suisse CarPostal a lui réussi à s'imposer dans l'est de la France (Dôle, Obernai et Bouge-en-Bresse) depuis 2004. Globalement, la méfiance semble pour l'instant l'emporter du côté des autorités publiques, sans que l'on sache très bien s'il s'agit d'un arbitrage souhaitable. Cela dit, si les appels

⁹⁹ Castres a étendu son PTU en 2001, passant de 46 000 à 80 000 habitants, ce qui explique sans doute l'option apparemment atypique (étant donné sa taille actuelle) en faveur d'une régie directe et non d'un EPIC.

¹⁰⁰ Ils étaient 13 en 1988 (CERTU 1999)

d'offres sont encore nationaux, le marché des capitaux est lui mondial. En 2004, le groupe de *capital investissement* britannique 3i a soustrait le contrôle du groupe Kéolis à la SNCF.

Kéolis

Kéolis est détenu à 52,5% par 3i depuis mai 2004, le reste du capital étant sous contrôle de la SNCF. Peu de temps avant, c'est en 2000 que la SNCF a pris le contrôle de Via-GTI. Kéolis est en effet né de la fusion (avril 2001) entre Via GTI et Cariane. C'est essentiellement une entreprise fondée sur l'expérience et les actifs de Via-GTI¹⁰¹ et plus modestement sur ceux de Cariane¹⁰². En 1998, Via-GTI est le leader incontesté, avec environ un tiers du marché. L'essentiel des réseaux urbains de Via GTI ont été conservés par la SNCF.

Les deux plus grands réseaux exploités par Kéolis sont ceux de Lyon et Lille. Le groupe Kéolis est très bien positionné sur le marché français puisqu'il est le premier en nombre de réseaux exploités et en nombre de voyageurs transportés (environ un tiers). Kéolis est l'acteur le plus important du secteur : d'une taille comparable à celle de Transdev et Connex réunis.

Kéolis exploite le plus souvent des sociétés anonymes (SA et SARL). Ce groupe participe depuis peu à quelques SEM et dispose de contrats d'assistance auprès de trois régions.

Sa stratégie semble être de consolider son activité de transport à l'étranger (commencée en 1996) et de continuer à s'investir dans les démarches qualité : Lille est certifiée ISO 9001 et de nombreuses lignes à Lyon sont « NF Service ». Le groupe tire profit de ses capacités techniques à grande échelle issues de Via-GTI et de la SNCF. Depuis la régionalisation des TER dont la SNCF détient encore le monopole d'exploitation, le groupe bénéficie d'un argument supplémentaire dans les négociations avec les collectivités : sa capacité à investir la problématique de l'intermodalité TER-urbain.

Connex (aujourd'hui Véolia Transport)

Connex (ex-CGEA) est une filiale de Véolia Environnement depuis le milieu des années 1960. Ce groupe exploite de longue date de grands réseaux urbains tels que Bordeaux, Rouen ou Nancy. Plus récemment, le groupe a notamment remporté les appels d'offre des réseaux de Toulon et de Saint Etienne. A l'exception de deux SEM, les réseaux affiliés à Connex sont toutes des sociétés privées.

La stratégie du groupe Connex est, comme celle de Kéolis, d'étendre ses activités en Europe ou dans le monde. Connex est également très actif dans l'interurbain : le groupe a racheté une quarantaine de filiales de Via-GTI en 2000, et Verney en 2002. Le marché urbain français étant « mûr », c'est vers l'international et l'interurbain que Connex s'est tourné pour accroître sa taille.

Connex fonde son avantage concurrentiel sur la présence forte que possède Véolia dans les services aux collectivités : CGE pour l'assainissement et la distribution d'eau (aujourd'hui Véolia Eau), Onyx pour la collecte et le traitement des déchets (Véolia Propreté) et Dalkia pour le chauffage urbain (Véolia Energie). Contrairement à Kéolis qui met plus volontiers en avant une connaissance technique du transport, Connex possède un cœur de métier basé sur la

¹⁰¹ Via-GTI, comme la CGEA (Connex), a été créée au début du siècle. La création de Transdev date des années 1980.

¹⁰² Filiale de la SNCF depuis sa création en 1988

relation avec les collectivités. Cela dit, n'oublions pas que Connex a aussi une stratégie ferroviaire ouvertement expansive. En 1995, CFTA (filiale de Connex) réalisait plus de 30 millions d'euros de chiffre d'affaire dans le ferroviaire en France¹⁰³. Connex a exploité ces dernières années deux franchises ferroviaires en Grande-Bretagne (mais a perdu le renouvellement) et souhaite devenir le premier opérateur privé de fret en France. Véolia Transport Cargo est le premier opérateur privé à profiter de l'ouverture du marché du fret ferroviaire en France.

Transdev

Transdev est une holding détenue par la Caisse des Dépôts et Consignations ; la RATP y est entrée au capital en 2002 par le biais d'une participation croisée à hauteur de 25%. Les statuts des entreprises filiales de ce groupe dépendent beaucoup de la taille des réseaux. Pour les agglomérations de plus de 100 000 habitants, ce sont des SEM (Nantes, Montpellier, Grenoble, Strasbourg, Orléans, Valenciennes...), à l'exception du Creusot, d'Avignon, de Douai et de Bayonne. En dessous de ce seuil, les SA et les SARL sont les statuts de société les plus courants.

Le groupe se déclare attaché au développement de l'intermodalité et de la qualité de service (Grenoble est ISO 9001). Comme ses deux concurrents, Transdev cherche à être présent à l'étranger (typiquement en Grande-Bretagne). Par ailleurs, on peut remarquer que tous les réseaux affiliés Transdev de plus de 200 000 habitants seront tous, à court terme, dotés d'au moins une ligne de tramway.

Transdev met en outre l'accent sur le partenariat qu'il peut offrir aux collectivités, en apportant son savoir-faire technique dans un cadre de responsabilités partagées (SEM). Le groupe essaie d'éviter la constitution de sociétés anonymes « classiques » gourmandes en capitaux et porteuses de risques financiers (CERTU 1999). L'idée de la SEM est aussi de vendre un produit différencié¹⁰⁴ à des clients traditionnels de la CDC qu'étaient les collectivités locales. On peut même dire que le produit stylisé vendu par Transdev est une SEM pour réaliser un tramway.

La plupart des interrogations portent à ce jour sur l'influence que va avoir la RATP. Ce rapprochement avec la RATP devait permettre à Transdev d'avoir une crédibilité technique supplémentaire dans les appels d'offres internationaux, ce qui n'a jusqu'à présent pas encore vraiment porté ses fruits.

AGIR

L'Association pour la Gestion Indépendante des Réseaux de transports publics (AGIR) réalise des prestations d'étude et de conseil pour ses membres. Seul Marseille (EPIC) possède des TCSP lourds¹⁰⁵ parmi les 8 (sur 40) membres desservant plus de 100 000 habitants¹⁰⁶. L'association AGIR a été créée en 1987, à la même période que les grands groupes du secteur. Elle regroupe des exploitants locaux mais aussi des EPIC. La moitié des régions municipales y est rattachée en 2002.

Contrairement à ce qui se passe dans un groupe, AGIR n'a aucuns liens capitalistiques avec ses adhérents. Son attrait n'en est pourtant pas si éloigné. L'un des objectifs d'AGIR

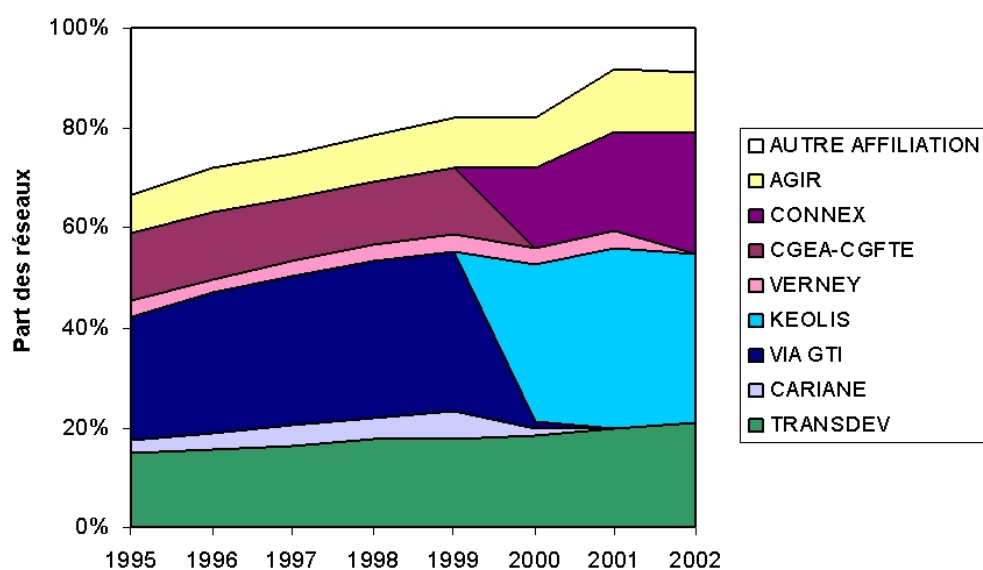
¹⁰³ Activités pour le compte d'industriels raccordés au rail (Socorail), sous-traitance pour la SNCF de quelques lignes en Bretagne et exploitation de trains touristiques.

¹⁰⁴ Certains allemands appellent la SEM proposée par Transdev « Das Transdev Konzept ».

nous paraît clairement de pallier l'une des importantes faiblesses des exploitants isolés : la capacité d'expertise, d'étude et de conseil qui est un coût fixe source d'économies d'envergure.

La création d'AGIR et son développement récent, parallèlement à celui des trois groupes privés, tend à confirmer que le secteur avait besoin de concentration. Cette association en est une forme très flexible. La Figure 12 montre cette concentration sur la période courte de 1995-2002. Le mouvement est spectaculaire. Il est détaillé dans le Tableau 13.

Figure 12 : Fusions, rachat et concentration des exploitants



Source : Enquête Cahiers Verts

¹⁰⁵ Transport en Commun en Site Propre, c'est à dire préservés des contraintes de circulation sur la voirie. Les sites propres pour bus sont les plus courant et les moins coûteux. Le Métro ou le Tramway sont des TCSP lourds.

¹⁰⁶ Mulhouse, Saint-Nazaire, Annecy, La Rochelle, Poitiers, Troyes et Angoulême

Tableau 13 : Le secteur se concentre autour de quatre groupes.

	2002 ¹⁰⁷						
1996	Sans affiliation	AGIR	Autre groupe	Connex	Kéolis	Transdev	Total
Sans affiliation	17	5	2	6	6	8	44
AGIR	1	11	1				13
Autre groupe	1		1	4	1		7
Verney				4			4
CGEA	1			19		1	21
Cariane		1			4		5
Via-GTI	1	1	1	1	39		43
Transdev				1	1	22	24
Total	21	18	5	35	51	31	161

Source : Enquête Cahiers Verts

De 1996 à 2002, le nombre d'opérateurs distincts a diminué, qu'ils soient indépendants et appartenant à de petits groupes. L'association AGIR est en croissance (de 13 à 18) à l'image des trois acteurs majeurs. Cette concentration s'est réalisée par le double mécanisme des rachats (à l'image de Cariane ou de Verney, mais aussi d'entreprises locales), et des meilleures réussites aux appels d'offres. Pas moins de 20 réseaux qui étaient exploités par des opérateurs « locaux » le sont maintenant par l'une des trois firmes. Le nombre de réseaux non affiliés (ni à un groupe, ni à AGIR) a diminué de moitié entre 1996 et 2002. Il s'agit en général d'exploitants locaux dans une très petite agglomération.

Au total, les stratégies des trois groupes convergent dans la volonté de s'internationaliser et de se diversifier dans le secteur (par la gestion conjointe d'autres modes). Il existe tout de même des différences notoires comme la taille des groupes, la taille moyenne des réseaux gérés, l'utilisation des SEM, ou les préoccupations en terme de qualité de service.

La suite de cette section a pour objectif de mettre en perspective les conséquences des différents choix de gouvernance possibles, en mettant notamment l'accent sur le contexte de gouvernance de l'exploitant. Nous y présentons les dimensions et les enjeux de la performance des services publics de transport urbain.

2.1.3 Les enjeux en termes de performance

Dans un premier temps, nous soulignerons l'importance qu'il y a à élargir l'analyse par rapport aux seuls ratios de l'analyse financière. Ce point de départ ouvrant de nombreuses perspectives, nous définirons une « borne supérieure » par rapport à l'évaluation des politiques publiques.

2.1.3.1 La performance des entreprises exploitantes n'est pas suffisante pour mesurer la performance du service public

En se basant sur un certain nombre de ratios, l'analyse financière permet de caractériser le comportement et la situation d'une entreprise privée. C'est très souvent la seule perspective

¹⁰⁷ De 1996 (en colonne) à 2002 (en ligne), le croisement des 161 données disponibles montre une importante stabilité (diagonale en vert) et la croissance de la part des grands groupes (en jaune).

disponible sur un secteur donné. Lorsqu'il s'agit par exemple d'analyser le secteur aérien ou ferroviaire, nombreux sont les commentateurs qui réduiront leur analyse à celle de la situation comptable des entreprises du secteur (typiquement Air France et la SNCF). On y présentera les fondamentaux du diagnostic financier : solvabilité, liquidité, excédent brut d'exploitation (EBE), bénéfice par action, création de valeur... Ces indicateurs ne sont pas dépourvus de limites¹⁰⁸, mais seraient relativement suffisants pour une mesure de la « *fair¹⁰⁹ value* » des entreprises de transport public.

Les critères purement financiers restent toutefois insuffisants pour saisir la performance du service de transport collectif urbain dans sa globalité. L'économiste ne peut s'en satisfaire pour qualifier l'allocation des ressources, dans un secteur où l'intervention publique poursuit d'autres objectifs que le bon fonctionnement du marché. La performance économique du secteur ne peut pas se réduire à la mesure de la profitabilité et à la pérennité des firmes.

En effet, dans le cas des réseaux de transports collectifs urbains, il n'est pas possible de faire reposer l'analyse de l'allocation des ressources sur les théorèmes de l'économie du bien-être. Les hypothèses nécessaires à la véracité de ces théorèmes ne sont pas réunies. La plupart des axiomes du modèle de concurrence pure et parfaite sont loin d'approximer la réalité du secteur. On ne peut donc pas supposer que l'allocation optimale des ressources est assurée par l'équilibre de marché, comme c'est le cas sur les marchés de biens standards. Il n'est pas possible de remplacer l'analyse « détaillée » de l'allocation des ressources par la seule vérification de l'existence d'une concurrence effective.

En particulier, l'équilibre de marché issu de la confrontation de l'offre et de la demande est en partie « artificiel » : l'offre n'est pas libre, elle est définie par les autorités organisatrices. Dans les transports collectifs urbains, les ressources publiques sont allouées en fonction des missions de service public¹¹⁰ commandées, qui orientent l'activité par leurs volumineux cahiers des charges¹¹¹. Or cette intervention accroît l'écart entre la situation du secteur et la représentation simplifiée du modèle de concurrence pure et parfaite. Par ailleurs, nous ne sommes pas en présence d'un nombre conséquent de producteurs sur le marché (surtout localement). Et l'existence d'un monopole local temporaire brise à lui seul le lien théorique entre équilibre de marché et optimalité parétienne.

Par exemple, on ne peut pas exclure *a priori* que cette situation ne conduit pas à négliger certains efforts de productivité, de commercialisation ou d'adaptation de l'offre à la demande en faveur d'autres objectifs caractérisant de mauvaises allocations de ressources d'un point de vue collectif (lobbying, camouflage des insuffisances...).

Au total, il n'est pas possible de supposer *a priori*, à la manière de ce qui se fait sur un marché standard, que les réseaux de TCU atteignent un équilibre Pareto-optimal. Le concept

¹⁰⁸ On se reportera pour plus de précisions sur ce point aux manuels d'analyse financière standards (Vernimmen 2002, ou Langlois & Mollet 1999) ou à l'article de synthèse de Charreaux (1998).

¹⁰⁹ Ce terme anglo-saxons consacré est difficile à traduire. Il ne signifie pas « juste », ni au sens de « vrai », ni au sens de « justice ». Il s'agit plutôt de valeurs « équitables », les plus honnêtes possibles étant donné les informations disponibles et les instruments de mesure.

¹¹⁰ L'utilisation du terme « service public » est délicate tant sa définition peut varier selon les contextes (juridique, politique ou économique). La notion de « mission de service public » est plus précise pour qualifier le financement de tout ou partie d'un service par la collectivité (par une subvention ou par un droit excusif).

¹¹¹ Le cahier des charges de Lyon (2004-2010) fait près de 11 500 pages.

d'équilibre concurrentiel ne nous est d'aucun secours, puisque la concurrence sur¹¹² le marché n'est pas effective et que l'intervention publique est prégnante, structurante et pour tout dire décisive.

Concrètement, pour des situations comptables identiques des entreprises exploitantes, il peut subsister d'importantes différences de productivité entre les firmes, des pertes de surplus liées à une mauvaise tarification et à des demandes marchandes¹¹³ mal satisfaites. Il faut donc aller plus loin que la simple analyse des ratios financiers des entreprises exploitantes, malgré la complexité que cela implique. La performance du secteur ne peut pas être réduite à l'analyse des comptes des entreprises exploitantes.

Dans la sous-section 2.1.3.2 nous souhaitons préciser à quoi correspond la performance dans ce secteur car, comme nous venons de le montrer, ce n'est pas qu'une question d'analyse financière. Nous discuterons de la définition et du positionnement de la performance dans le cadre de l'évaluation des politiques publiques. Nous y préciserons le traitement adopté face à la diversité des missions de service public.

2.1.3.2 Performance et politique de transport

Missions de service public et performance

Les communes françaises, de manière décentralisée, organisent depuis plus de 20 ans les transports collectifs urbains. Ce sont légalement les autorités organisatrices ayant la charge « d'organiser et de promouvoir » (LOTI, art. 5) le transport urbain. Dans leurs choix, elles intègrent théoriquement les multiples dimensions du bien-être socio-économique (prix, gains de temps, bruit, pollution de l'air...) des diverses parties prenantes (usagers, automobilistes, riverains...). Elles ont aussi à respecter une double contrainte financière, de « conditions raisonnables (...) de coût pour la collectivité » (LOTI, art. 2) et de « juste rémunération du transporteur » (LOTI, art. 6).

Globalement, les recommandations de la LOTI, de la circulaire de 2001 (cf. Encadré 3) et le contenu des Plans de Déplacement Urbain¹¹⁴ permettent d'identifier trois items regroupant la quasi-totalité des objectifs collectifs justifiant le financement de missions de service public¹¹⁵ :

- Cohésion sociale et territoriale : transporter des personnes défavorisées socialement et/ou spatialement (« droit au transport », LOTI art.1 et 2)
- Effets externes des véhicules particuliers : lutter contre le bruit, la pollution de l'air, et les accidents de la circulation.
- Congestion de la voirie : préserver une certaine fluidité des déplacements sur la voirie et libérer l'espace occupé par les véhicules en stationnement.

¹¹² La concurrence « pour » le marché qui est mise en œuvre dans les TCU en France est analysée à la section 4.1, p.186

¹¹³ Par opposition aux demandes sociales exprimées dans les missions de service public

¹¹⁴ ADEME, CERTU, CETE DE LYON, DTT & GART(2002), *Bilan des PDU de 1996 à 2001*, Ed ADEME & CERTU, 370 p.

¹¹⁵ Tous les pays européens reconnaissent que les TPU sont un service public (ISOTOPE 2001) au sens du concept européen de « service d'intérêt général », qui dépasse la satisfaction de besoins individuels.

Encadré 3 : Circulaire n° 2001-51 du 10 juillet 2001¹¹⁶

Cette circulaire définit les projets éligibles aux aides de l'État. Ces projets doivent répondre aux conditions suivantes, qui sont autant de valeurs et d'objectifs portés par le transport collectif urbain :

- Apporter une véritable amélioration de service pour les usagers, correspondant à leurs besoins et à leurs attentes (fréquence, régularité, capacité, vitesse commerciale, amplitude des horaires, confort, sécurité, information...);
- Optimiser l'intermodalité, notamment l'accès aux transports collectifs par les modes non motorisés ;
- Respecter des principes d'efficacité économique (maîtrise des coûts d'investissement mais aussi de fonctionnement, impact sur les finances publiques) ;
- S'intégrer dans les quartiers qu'ils desservent ou traversent et contribuer à de meilleures structurations et lisibilité de la ville ;
- Présenter une amélioration en termes de réduction de la consommation énergétique, de la pollution de l'air et prendre en compte les aspects sonores ;
- Être accessibles à tous, y compris aux personnes à mobilité réduite, que les difficultés éprouvées soient d'ordre moteur, sensoriel ou mental ;
- Prendre en compte l'ensemble des problèmes de sécurité, tant en matière de sécurité routière que de sécurité et de sûreté des usagers du transport collectif.

Les objectifs politiques des autorités organisatrices sont, aujourd'hui encore, centrés sur les questions de cohésion sociale et territoriale. La première préoccupation collective concerne historiquement ceux que l'on appelle les usagers « captifs »¹¹⁷. Et ces objectifs « traditionnels » sont généralement poursuivis par des instruments « internes » aux modes de transports collectifs : tarification sociale et desserte des territoires¹¹⁸. Et finalement, ce sont des outils relativement satisfaisants, dans la plupart des cas.

Mais les AO s'intéressent aussi, et de plus en plus, à la problématique des nuisances de la voiture personnelle en ville (bruit, pollution de l'air, congestion...), en France comme ailleurs en Europe (ISOTOPE 2001). Le TPU a été reconnu comme l'un des instruments pouvant permettre de prendre en charge la mobilité urbaine tout en atténuant la congestion et les dommages environnementaux de l'automobile.

Les situations locales sont relativement contrastées. Les choix politiques concernant les missions de services publics dévolues aux transports en commun peuvent différer d'une autorité organisatrice à l'autre, en fonction des couleurs politiques ou de la façon d'envisager le rôle des transports dans le cadre de la politique de la ville. Certains élus s'impliqueront et lieront leur image au sort des TCU, d'autres opteront pour une évolution « au fil de l'eau »

¹¹⁶ Disponible sur <http://www.transports.equipement.gouv.fr>

¹¹⁷ Les captifs sont parfois définis par leur non motorisation. C'est en partie une définition erronée, car si à court terme chacun d'eux est contraint dans son mode de déplacement à moyenne distance, certains d'entre eux ont la possibilité physique et financière d'être motorisés. La captivité définie par la non motorisation est donc en partie endogène. Pour une partie de ceux qui ne disposent pas de voiture, il s'agit d'un choix modal lié à la bonne compétitivité des transports en commun par rapport à leurs besoins. Les « véritables captifs » sont ceux qui ont une incapacité physique (personnes âgées ou handicapés), légale (permis de conduire) ou économique (bas revenu).

¹¹⁸ Desserte de quartiers enclavés et dessertes spécifiques : établissements d'enseignement secondaire, emplois, hôpitaux, administrations publiques...

(*business as usual*). Ajoutons que sont couramment mêlées aux objectifs collectifs quelques considérations électorales.

En outre, il est tout à fait probable que certaines attentes soient contradictoires (cf. Tableau 14). Par exemple, la différenciation tarifaire favorise la soutenabilité financière de l'activité, mais est-elle toujours équitable¹¹⁹ ? A l'inverse, les tarifs sociaux augmentent le besoin de subvention, est-ce souhaitable ? Il n'y a pas d'arbitrage toujours meilleur que les autres, c'est une question de préférence collective locale. En revanche un travail d'évaluation pourrait être mené pour déterminer les coûts et les avantages des différentes alternatives (cf. Encadré 4).

Tableau 14 : La multiplicité des attentes liées aux transports collectifs urbains

Partie prenante	Objectif	Exemple de mesure
Citadins	Congestion	Augmenter la part modale des TC
	Environnement	Utilisation de véhicules propres
Contribuables	Subventions	Tarification permettant de capter le maximum de recettes
Usagers captifs	Pas d'exclusion par les prix	Gratuité ou compensations tarifaires
Usagers	Accessibilité	Bonne couverture territoriale
		Passages et fréquences concentrés aux heures d'activité
	Facilité d'utilisation	Plan et informations
		Intégration tarifaire
		Offre stable et fiable
		Garanties de confort
	Attractivité	Adaptation de l'offre et de la qualité
Opérateurs	Accès équitable au marché	Appels d'offres et contrats limpides
	Productivité externe	Améliorer les priorités aux feux
	Conditions de travail et de rémunération des salariés	Faire des investissements de sécurité
	Hausse de la valeur ajoutée	Partage des bénéfices des innovations

¹¹⁹ L'idée, très sommairement, part d'une différenciation fondée sur des élasticités-prix différentes. Les non captifs ont, par définition, la possibilité d'utiliser un autre mode de transport, leur élasticité est plus forte que celle des captifs. Il n'est pas pertinent d'établir un prix qui dépasse (en termes de coût généralisé) celui de leur mode alternatif. A l'inverse, il est théoriquement possible d'augmenter le prix pour les captifs jusqu'au niveau d'utilité procuré par l'activité sous-jacente au déplacement. La différenciation s'appuie sur la faible élasticité des captifs, qui sont aussi les plus bas revenus. C'est un choix qui appelle un arbitrage politique.

Encadré 4 : A quoi sert l'économiste des services publics ?

Les représentants politiques ont pour rôle de poursuivre certains objectifs collectifs, comme de favoriser la cohésion sociale et territoriale. Dans les secteurs de service public, l'expression de ces objectifs peut passer par la définition de missions de service public à réaliser. Par exemple, dans le secteur postal¹²⁰, « les règles ne peuvent autoriser que plus de 10 % de la population d'un département se trouve éloignée de plus de cinq kilomètres et de plus de vingt minutes de trajet automobile (...) des plus proches points de contact de La Poste ». Par cette obligation, « La Poste contribue, au moyen de son réseau de points de contact, à l'aménagement et au développement du territoire national ».

Pour mettre en œuvre les missions de service public, il peut être nécessaire d'envisager plus qu'une simple réglementation. En effet, la fourniture efficace des missions de service public peut requérir une intervention publique relativement fine : en amont pour créer les « bonnes » conditions (licences, appels d'offres, tarification de l'infrastructure...) ou en aval par le droit de la concurrence (contrôle des concentrations, sanction des ententes...). Il se peut aussi que les missions de service public soit plus efficacement réalisées par les services d'une administration.

L'économiste n'a aucune légitimité particulière pour choisir le cahier des charges des missions de service public, en lieu et place des institutions démocratiques. A ce niveau, son travail se concentre (c'est déjà beaucoup) sur l'évaluation des choix politiques (efficacité et pertinence) et sur l'évaluation des coûts et bénéfices des choix réalisés ou envisagés. Concernant la mise en œuvre des missions de service public, les économistes et les gestionnaires ont un rôle plus central, voire prépondérant, puisqu'il leur revient de proposer et d'évaluer les configurations organisationnelles et institutionnelles possibles et souhaitables (efficience).

A l'image de la modélisation du consommateur en micro-économie, les collectivités locales seront supposées avoir des préférences et des dispositions à payer données. Dans cette perspective, à l'image de particularités géographiques ou urbaines, les missions de service public que se donne la collectivité seront considérées comme exogènes, relevant de l'environnement du système économique étudié. De même qu'il serait aberrant de ne pas tenir compte, lors d'une évaluation, de la densité de population dans certains centres-ville historiques, il n'est pas possible d'ignorer les efforts financiers que suppose l'objectif d'aller offrir une liaison en transport public aux populations des ZUP périphériques (objectif qui n'est pas poursuivi partout avec la même intensité).

Performance et évaluation des politiques publiques

L'évaluation des politiques publiques¹²¹ a pour objectif une caractérisation de la mise en œuvre des orientations politiques. Elle propose généralement une grille de lecture des politiques et de leur mise en œuvre sur la base d'une triple dimension (Faivre d'Arcier 1998) :

- **Cohérence interne** : Elle porte un jugement sur la pertinence des objectifs choisis pour représenter les finalités politiques (sous forme d'indicateurs), et peut conduire à en réviser le choix ou le niveau.
- **Efficacité** : Elle mesure les effets de l'action publique en comparant ses résultats aux objectifs assignés (à l'aide d'indicateurs). Par analogie, le médecin raisonne typiquement en termes d'efficacité pour choisir un traitement. Il est principalement intéressé, en optant pour tel médicament, par le degré d'atteinte de son objectif (traiter la pathologie, dont les l'examen clinique fournit les indicateurs).

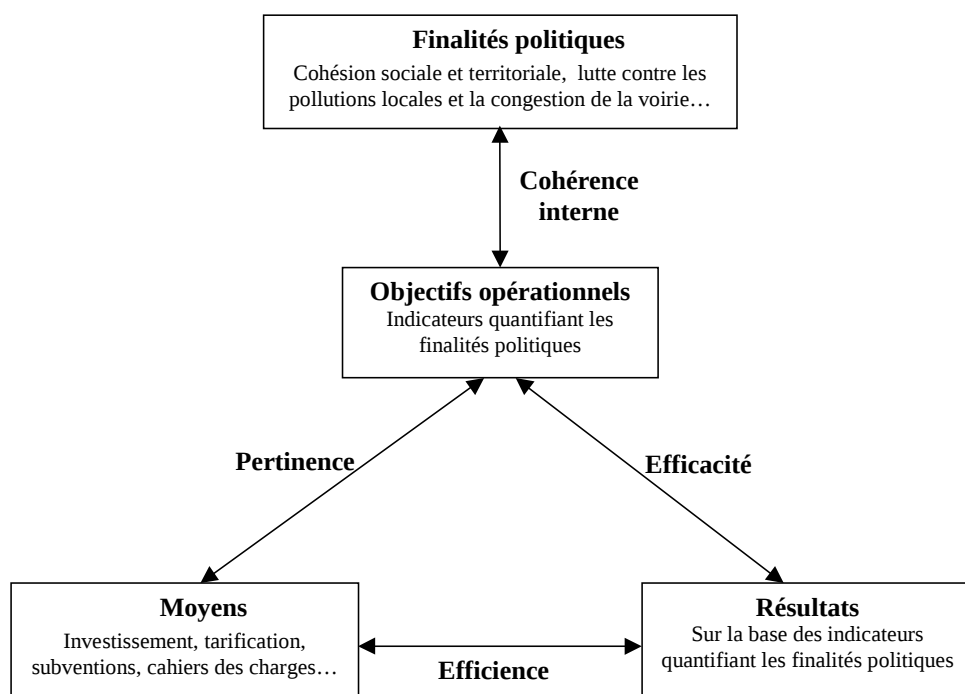
¹²⁰ Article 2.1 de la loi n° 2005-516 du 20 mai 2005 relative à la régulation des activités postales, modifiant l'article 6 de la loi n° 90-568 du 2 juillet 1990.

¹²¹ Pour un balisage de la démarche d'évaluation, voir Bion & Moquay (2004)

- **Efficience** : il s'agit de savoir si l'on aurait pu atteindre l'objectif avec moins de moyens, ou atteindre un meilleur résultat à moyens constants. Pour reprendre la métaphore précédente, l'objectif de la Sécurité Sociale est (ou devrait être) de dépenser le moins possible pour un résultat donné. elle va donc favoriser la consommation des médicaments génériques. C'est une préoccupation en termes d'efficience : moins de moyens pour le même résultat.

La décomposition entre efficacité et efficience est une typologie très utile pour traiter les questions l'analyse *ex post*. *Ex ante*, la discussion est généralement dominée par la question de la **pertinence** des moyens mis en œuvre pour atteindre les objectifs choisis. L'ensemble de ces considérations est rassemblé dans la Figure 13.

Figure 13 : Les dimensions de l'évaluation des politiques publiques



L'un des enjeux de l'évaluation se trouve dans la définition des indicateurs. Ce sont des variables qualitatives ou quantitatives qui vont permettre l'appréciation d'un phénomène non mesurable. Ils s'interprètent à partir d'une échelle de valeurs normative ou comparative. Les indicateurs permettent de porter un jugement qui a plus de chances d'échapper à l'illusion, aux préjugés ou à la manipulation. En pratique, ils aident aussi à fixer des objectifs précis en facilitant le dialogue. Les indicateurs sont principalement choisis sur la base de la relation de probabilité qu'ils entretiennent avec la réalité complexe étudiée. La multiplicité des indicateurs peut permettre d'apprécier cette réalité à partir d'un faisceau de présomptions (lorsqu'il y a convergence). Toutefois, la diversification des indicateurs n'est pas sans poser d'autres problèmes, notamment en rendant leur pondération nécessaire à l'appréciation globale de la situation.

En pratique, on peut regretter que les choix des AO soient rarement explicités en termes d'objectifs mesurables. Les objectifs des politiques locales de transport urbain sont peu

explicités. En particulier, les objectifs opérationnels ne sont pas spécifiés par les AO. L'efficacité des politiques (le degré d'atteinte des objectifs) est, sans définition précise des objectifs, impossible à évaluer¹²². Cela dit, en termes d'efficacité, l'exécution des contrats de délégation de service public fait l'objet d'attentions particulières de la part des AO. Il ne s'agit pas de l'efficacité de l'ensemble de la politique de transports collectifs, mais c'est un point important. Le contrat est d'autant plus important que l'opérateur est dans de nombreuses agglomérations au centre de la plupart des actions menées. Le cahier des charges, qui fixe ses obligations, est en fait le lieu où sont le mieux définis les objectifs de l'autorité organisatrice.

Par ailleurs, il est toujours possible, *ex post*, de mesurer l'efficacité des exploitants à partir des résultats et des moyens observables. C'est en particulier ce que nous proposons dans l'analyse du Chapitre 3.

Efficacité, exécution des contrats et contrôle de l'exploitant

Mesurer l'efficacité revient à s'assurer que les objectifs sont atteints, et à identifier les écarts. Lorsque que le service de transport urbain est délégué, l'offre de services est contractuellement fixée. La mesure de l'efficacité revient alors à s'assurer que celle-ci a été réalisée conformément à ce qui avait été prévu. Dans le cas inverse, les autorités organisatrices usent, et de plus en plus, d'un ensemble de clauses de pénalités : avertissements, amendes, pénalités pour défaut de qualité, sanction financière pour service non réalisé, rupture du contrat, remise en régie... Cependant, les lacunes dans la spécification de toutes les dimensions de la qualité de service rendent difficile les procédures de contrôle et la mise en œuvre des sanctions. La définition contractuelle de standards techniques détaillés peut les rendre plus crédibles, mais est très coûteuse.

Cette volonté de contrôle de l'exécution du cahier des charges par les collectivités locales prend la forme d'exigences d'informations techniques et financières qui doivent être fournies obligatoirement et périodiquement par le délégataire sous peine de pénalités (pénalités pour défaut d'information). Ces clauses d'obligation de production de documents sont également complétées par des clauses prévoyant des audits réguliers des activités¹²³ et des comptes de l'exploitant. Toutefois, les données fournies ne sont pas toujours fiables, homogènes ou lisibles.

L'information nécessaire pour le contrôle de la bonne exécution du contrat par le co-contractant de l'AO est au minimum celle imposé par la loi. En effet, l'article L. 1411-3 du CGCT stipule que : « le délégataire produit chaque année avant le 1^{er} juin à l'autorité délégante un rapport comportant notamment les comptes retraçant la totalité des opérations afférentes à l'exécution de la délégation de service public et une analyse de la qualité de

¹²² Si nous pouvions observer, par exemple, dans plusieurs agglomérations un objectif de type : stabiliser la part modale des transports collectifs sur le PTU. Une étude comparative prenant en compte les différences exogènes pourrait mettre en évidence les efficacités relatives : ceux qui n'ont pas atteint l'objectif, ceux qui ont fait plus... C'est rarement possible, mais à la décharge des autorités organisatrices, le contexte urbain ne permet pas d'isoler aisément les actions de leurs conséquences.

¹²³ Par exemple, contrôles directs de la qualité, enquêtes de satisfaction réalisées auprès des consommateurs par des cabinets d'audit externes.

service. Ce rapport est assorti d'une annexe permettant à l'autorité délégante d'apprécier les conditions d'exécution du service public »¹²⁴.

En complément, l'AO peut aussi requérir des actions ou des documents spécifiques. La certification qualité est un axe d'intérêt important pour les autorités organisatrices, qui exigent de plus en plus l'assurance d'une qualité de résultats (N.F. Services) ou uniquement de moyen (ISO 9000).

Dans les régies, l'information est plus souvent considérée comme secondaire. Puisque les AO ont un accès direct à la voie hiérarchique, le risque de comportements cachés et donc le besoin d'information y est inférieur. Les AO, lorsque l'exploitant est une régie, ont aussi moins intérêt à des sanctions « bruyantes ». En effet, étant en haut de la hiérarchie, la responsabilité des échecs passés ne manquera pas d'être en partie attribuée aux élus de l'AO. Ils ne sont pas, dans une régie, protégés par un contrat et peuvent être considérés comme responsables des erreurs dans la gestion quotidienne (au moins par leur choix des dirigeants de la régie). Au total, ils n'ont pas intérêt à diffuser de l'information, voire même à « s'auto-contrôler », car inévitablement ils finiraient pas « s'auto-sanctionner ».

Concernant les sanctions prévues en cas de mauvaise exécution, l'un des problèmes rencontré est celui de la crédibilité des menaces. Leur mise en application peut provoquer une rupture de service, notamment s'il s'agit d'une rupture de contrat ou d'une remise en régie. En effet, il n'y a pas d'alternatives à court terme, il n'existe pas de possibilités de substituer à peu de frais un délégataire opportuniste par un concurrent. Or cette rupture n'est pas souhaitable du point de vue des consommateurs, et donc de l'AO. Les contrats prévoient bien des cas de résiliation, mais leur mise en œuvre ne pourra être qu'exceptionnelle.

Les menaces de rupture des engagements par l'autorité organisatrice sont d'autant moins crédibles que la réversibilité du choix de la délégation est difficilement envisageable. Plusieurs obstacles contraignent le passage d'une gestion déléguée à une gestion directe¹²⁵ (Institut de la Gestion Déléguée 2005). Par exemple, une contrainte tient à l'incidence du changement de mode de gestion en matière de TVA (pp. 58-63). En outre, la perspective de devoir consentir des investissements, racheter des moyens au délégataire ou l'indemniser pour revenir en régie peut dissuader la collectivité et donc constituer un frein à la réversibilité. Le changement d'exploitant est un processus long et coûteux pour la collectivité.

En conséquence, une fois l'appel d'offres remporté, l'opérateur peut revenir sur les engagements qui lui ont permis de le gagner. Il peut notamment rogner sur la qualité du service fourni, ou encore ne pas respecter les délais de réalisation ou de renouvellement des investissements, et chercher à renégocier. Et plutôt que de s'engager dans une procédure de résolution des conflits et éventuellement de faire face à une rupture du service, l'AO préférera poursuivre la relation avec l'exploitant et négocier un compromis¹²⁶.

A moins de contre-performances sérieuses et répétées, le vainqueur d'un appel d'offres sait qu'il a peu de risques d'être remplacé avant l'expiration du contrat. Plutôt que d'engager un changement d'exploitant, la collectivité préférera poursuivre le contrat en cours et négocier un compromis. La rupture du contrat pas une menace crédible. Il est donc préférable, pour que

¹²⁴ Le décret n°2005-236 du 14 mars 2005, codifié à l'article R. 1411-7, définit plus précisément le contenu ce document très complet, qui est généralement appelé « rapport du délégataire ».

¹²⁵ Il existe également des obstacles à la réversibilité des modes de gestion dans le sens public-privé

¹²⁶ Cet argument repose aussi sur l'idée que les décideurs publics rechignent à admettre leurs erreurs et à remettre en cause leurs décisions passées quand celles-ci se révèlent peu judicieuses (Prager 1990, cité par Yvrande 2002).

les sanctions aient véritablement un effet dissuasif, que le concédant puisse y avoir recours sans risquer de voir le service interrompu.

Mais par ailleurs, il existe aussi un ensemble de sanctions à long terme dont l'exploitant tient généralement compte. Celui-ci cherche en effet à préserver sa réputation (dans l'espoir de remporter d'autres appels d'offres) et ne se comporte donc pas en maximisateur de son profit de court terme. Et les entreprises sont d'autant plus attentives aux effets de réputation qu'elles ont des contrats (avec d'autres concédants et/ou dans des secteurs variés), et qu'ils envisagent de répondre à de nouveaux appels d'offre (Shapiro 1983).

En conclusion, la question de l'efficacité de la mise en œuvre des engagements contractuels est parfois difficile à mesurer (coûteux besoin d'information) ou à sanctionner (coût de rupture du contrat). Pour autant, les exploitants sont attentifs à leur réputation, et n'ont généralement pas intérêt à revenir sur leurs engagements et à ne pas chercher à atteindre les objectifs de niveau de service fixés par l'AO.

Dans le cas de la régie, la question de l'efficacité est beaucoup moins prégnante, car le « principal » est aussi « l'agent ». Les objectifs y sont relativement endogènes et le contrôle externe de leur réalisation beaucoup moins utile. Les problèmes y sont plus souvent posés en termes d'efficience. La question de l'efficience est d'ailleurs tout aussi importante dans les délégations, car l'atteinte des objectifs ne signifie pas qu'ils le sont de la manière la moins coûteuse possible. Nous proposons quelques mesures de l'efficience dans le Chapitre 3.



En conclusion de la section 2.1, la dernière sous-section nous permet d'identifier les dimensions et la complexité de la performance des services publics de transport. L'analyse doit se situer entre la borne inférieure des ratios financiers insuffisants et la borne supérieure des choix politiques exogènes. Les caractéristiques de la gouvernance et le jeu d'acteur entre autorité organisatrice et exploitant sont des déterminants et des leviers importants d'un service public de transport performant.

La France se caractérise par une décentralisation à l'origine d'une importante liberté et d'une relative diversité. Les responsables locaux disposent de plusieurs marges de manœuvre pour adapter leur structure à chaque problématique locale, même si certaines orientations législatives tendent à faire converger les pratiques vers quelques modèles.

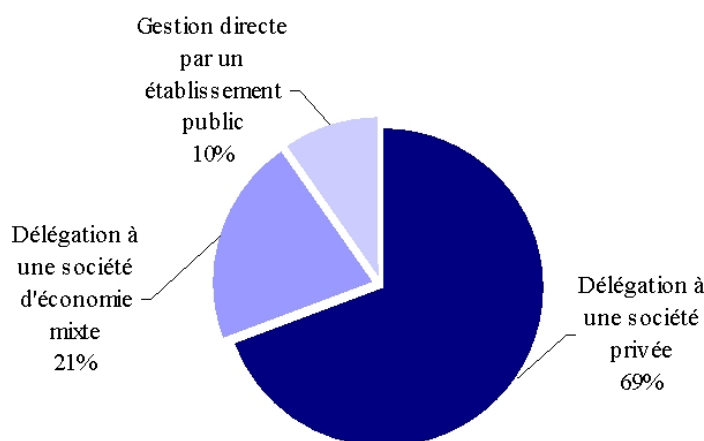
Ces différences constituent potentiellement des leviers différenciés agissant sur la performance des réseaux. Cela dit, le choix du régime de propriété et le cas échéant du type de contrat de délégation, sont des outils qui ont *a priori* une portée bien plus importante, en termes de performance, que les considérations institutionnelles présentées précédemment.

2.2. Le choix des modes de gouvernance par les autorités publiques

Les autorités organisatrices choisissent librement le mode de gestion des services de transport urbain dont elles ont la responsabilité (LOTI, art. 7 II). Cette liberté n'a pas abouti à l'éviction d'un régime de propriété au détriment de tous les autres. Deux constats principaux peuvent être tirés de l'observation du choix de la nature du propriétaire de l'exploitant. D'une part, la gestion déléguée est très fortement dominante. Et d'autre part, la répartition entre régie, délégation à une société d'économie mixte (SEM) et délégation à une société privée est stable dans la dernière décennie.

Comme le montre la Figure 14, en 2002, 90% des 165 autorités organisatrices de province constituant notre échantillon¹²⁷ ont recours à la gestion déléguée pour organiser la fourniture de services de transport urbain. Plus précisément, le cas de figure le plus répandu est la délégation à une entreprise privée (69%), par opposition à la délégation à une société d'économie mixte (21%). Les régies ne représentent que 10% des opérateurs.

Figure 14 : Choix du régime de propriété en 2002 (en % du nombre de réseaux)



Etablissement public : EPIC et régie municipale (7,25%) ou régie départementale (2,75%)
Société privée : SA, SARL, GIE ou SNC

Les 35 Sociétés d'Économie Mixte recensées en 2002 se partagent entre celles qui sont exploitées en collaboration avec Transdev (14) et celles qui sont organisées en coopération avec un exploitant local (14). Marginalement, Kéolis et Connex se sont insérés dans la gestion par SEM¹²⁸.

La préférence pour la gestion déléguée, et en particulier à une entreprise privée, ne semble pas récente. Le partage entre régie directe, délégation « pure » et délégation à une SEM est

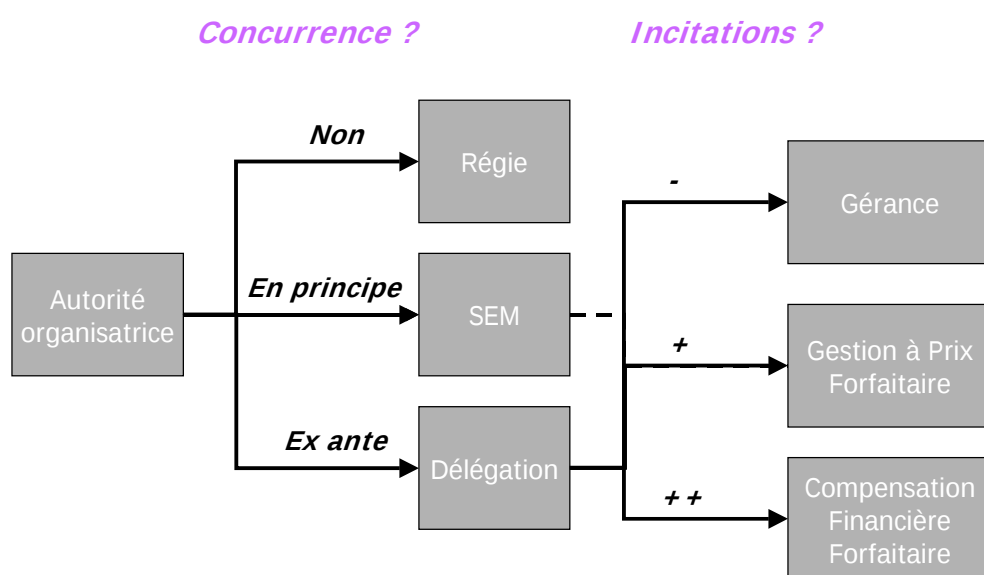
¹²⁷ Les 165 autorités organisatrices de province qui constituent notre échantillon correspondent à 69% de l'ensemble des AO recensées en 2002 hors Ile de France (*Enquête annuelle 2003 sur les transports collectifs urbains* réalisée par le CERTU, la DTT, le GART et l'UTP).

¹²⁸ Sans pour cela prendre la suite de Transdev dans les réseaux que ce dernier exploitait en 1996.

resté stable entre 1995 et 2002. Les changements sont rares et ne s'orientent pas dans un sens particulier¹²⁹.

Dans les cas où l'AO opte pour une délégation, la loi impose la mise en œuvre d'une procédure d'appel d'offres pour choisir un exploitant (marché public ou délégation de service public). Cette procédure est une mise en concurrence, qui doit permettre de sélectionner le meilleur candidat (cf. section 4.1). Cela dit, les SEM sont un partenariat liant les parties de manière plus étroite, et la pression concurrentielle y est moins vive (cf. 2.3.1.2). Enfin, l'autorité organisatrice propose un contrat lors de l'appel d'offres, qui est plus ou moins incitatif selon le type retenu (cf. Figure 15).

Figure 15 : Le choix de la structure de gouvernance



Au total, la délégation est dominante et relativement plus complexe que la régie, car elle nécessite un contrat explicite avec l'exploitant. La délégation se distingue aussi de la régie car elle nécessite la mise en œuvre d'une procédure d'appel d'offres. Toutefois, la classification juridique traditionnelle entre régie et délégation nous semble pouvoir être avantageusement approfondie en distinguant au sein des délégations celles qui le sont avec une société privée et celle qui le sont avec une SEM. La nature du propriétaire est un critère simple et classique qui nous semble devoir être pris en considération, notamment parce que les réseaux exploités par une SEM occasionnent des appels d'offres qui ne sont pas souvent réputés ouverts. La conséquence de cette prise en compte est que la typologie que nous utiliserons distingue fondamentalement dans une première dimension (la seconde est celle du type de contrat) les régimes de propriété : régie, SEM et délégation (sous-entendu à une société privée).

¹²⁹ Deux réseaux exploités par une SEM (La Rochelle et Le Puy) sont passés en régie municipale et un réseau en régie (Béziers) a opté pour la délégation. De leur côté, les communes de Rennes, Douai et Bayonne sont passées de la délégation à une SEM à la délégation « pure », tandis que Martigues et Saint-Denis de la Réunion ont fait le mouvement inverse.

Nous proposons dans ce qui suit de présenter les pratiques contractuelles des autorités organisatrices de transports publics urbains sur la période 1995-2002, sur la base de « l'enquête cahiers verts » et des contrats de délégation dont nous disposons (cf. Encadré 1 p.15). La section 2.2 s'organise en deux sous-sections : en premier lieu nous proposons d'identifier les trois grands types de contrat par leurs principales caractéristiques, et dans un second temps de nuancer les différences par une description plus détaillée de leur contenu.

2.2.1 Le choix du type de contrat

2.2.1.1 Le partage des risques

L'enjeu central des contrats est le partage des risques, c'est à dire des responsabilités sur le fonctionnement du système de transport. Traditionnellement, le secteur organise les relations entre autorités organisatrices et exploitants autour des trois grands risques que sont le risque industriel, le risque commercial et le risque sur investissement.

Les risques industriels

Les risques sur production sont généralement appelés par les professionnels « risques industriels ». Ils correspondent aux variations des quantités de facteurs de production et de prix des facteurs. Ce sont comptablement des risques sur charges, associés aux coûts de production d'une quantité d'output donnée.

La réalisation d'un risque industriel peut donc avoir deux types de causes : le mauvais fonctionnement du service (quantité) et le dépassement du coût unitaire de production (prix). Il peut être le fait d'une erreur de prévision, d'une mauvaise gestion de l'exploitant, d'une décision de l'autorité organisatrice (travaux de rénovation de la chaussée...), ou de facteurs exogènes (variation du prix du pétrole...).

Dans les deux derniers cas, qui sont exogènes à l'exploitant, les contrats prévoient généralement des clauses d'adaptation et de compensation.

Les risques commerciaux

Les risques sur recettes, ou risques commerciaux, sont les risques associés à la vente des services de transport. Ils dépendent des variations de la demande et des prix de vente. Les risques sur recettes sont liés à l'évolution de la mobilité de la population (pouvoir d'achat...) et à la qualité du service offert d'une part, et à la structure et au niveau des prix d'autre part.

Les autorités organisatrices fixent, dans une large mesure, aussi bien les tarifs que les conditions de l'offre (cahier des charges). De ce fait, une grande partie de l'incertitude qui pèse sur les recettes d'exploitation est liée au comportement de l'autorité organisatrice. Les aléas exogènes aux deux acteurs (évolution démographique, croissance économique...), sont plus secondaires.

Les risques sur investissement

Le transfert des risques sur investissement est relativement rare dans le transport urbain. Le contrat de concession¹³⁰ est le cadre associé à ce transfert supplémentaire. Ces derniers sont généralement plus longs que pour les contrats d'exploitation, qui représentent 98% des cas (cf. Figure 16). Par exemple, Rouen (1993-2024) et Caen (1994-2024) sont des concessions d'environ 30 ans déléguant simultanément la construction et l'exploitation (puis le transfert à la collectivité) d'infrastructures de TCSP, alors que la durée des contrats d'exploitation est de 3 à 10 ans. En effet, les contrats d'exploitation ont une durée nettement inférieure à la durée de vie des infrastructures, car les opérateurs y sont au plus des gestionnaires d'infrastructure, et non leur propriétaire. Dans les contrats de concession, l'exploitant a la responsabilité de réaliser les investissements de départ et de renouvellement.

2.2.1.2 Typologie basique des contrats de délégation

Les trois grandes catégories de contrats de délégation utilisés dans les transports publics urbains en France se différencient par la nature et la proportion des risques qu'ils font supporter aux exploitants. La typologie basique de ces contrats d'exploitation (CERTU 1999), reprise par de nombreux auteurs (Gagnepain 1998, Croissant 1996), est en effet construite à partir des modalités d'allocation des risques commerciaux et industriels. On distingue ainsi :

- Les **contrats de gérance**¹³¹, qui engagent l'autorité organisatrice à supporter tous les risques d'exploitation, à la fois les risques associés aux coûts de production et ceux liés à la vente des services. Autrement dit, avec ce type de contrat, l'autorité organisatrice récupère toutes les recettes d'exploitation à l'issue de l'exercice et, en contrepartie, rembourse tous les coûts de l'opérateur ;
- Les **contrats de gestion à prix forfaitaire (GPF)**, qui font supporter à l'opérateur les risques industriels et à l'autorité organisatrice les risques commerciaux. En effet, dans ce cas de figure, elle perçoit toutes les recettes et verse à l'exploitant un montant forfaitaire négocié *ex ante* à partir des prévisions de charges. L'écart entre les coûts effectifs et les coûts anticipés est à la charge de l'entreprise, tandis que la différence entre les recettes anticipées et les recettes réalisées est supportée par l'autorité organisatrice ;
- Les **contrats à contribution (ou compensation) financière forfaitaire (CFF)** font peser tous les risques d'exploitation sur l'opérateur. Dans le cadre de ce type de contrat, le déficit d'exploitation anticipé détermine le montant versé par l'autorité organisatrice à l'exploitant. Au terme de l'exercice, si la différence effective entre les coûts et les recettes d'exploitation ne correspond pas au déficit anticipé *ex ante*, c'est à l'opérateur d'en supporter les conséquences.

¹³⁰ « [la concession est] le contrat qui charge un particulier ou une société d'exécuter un ouvrage public ou d'assurer un service à ses frais, avec ou sans subvention, avec ou sans garantie d'intérêts, et que l'on rémunère en lui confiant l'exploitation de l'ouvrage public ou l'exécution du service public avec le droit de percevoir des redevances sur les usagers de l'ouvrage ou ceux qui bénéficient du service public », Conseil d'État, 30 mars 1916, Compagnie générale d'éclairage de Bordeaux.

¹³¹ La régie intéressée est une formule contractuelle très proche de la gérance (Gouin 2005), plutôt légèrement plus incitative mais pas dans tous les cas. Cette dénomination n'est utilisée que par quelques agglomérations ces dernières années (environ 3%).

Plus formellement, en s'inspirant des travaux de Caillaud & Quinet (1993) et de Quinet & Vickerman (2004), on peut représenter les formes « pures » de contrats de gestion déléguée de la manière suivante :

$$\begin{cases} s^e = s^a + \alpha(r^a - r^e) - \beta(c^e - c^a) \\ \pi^e = \pi^a + (1 - \alpha)(r^a - r^e) - (1 - \beta)(c^e - c^a) \end{cases}$$

où π est le profit de l'opérateur et s le montant de subventions, c représente les coûts d'exploitation et r le montant des recettes. Les exposants a et e représentent respectivement les montants anticipés et effectifs. Les paramètres α et β permettent d'identifier les trois types de contrat par la valorisation suivante :

- Contrat de gérance : $\alpha = \beta = 1$
- Contrat de gestion à prix forfaitaire : $\alpha = 1$ et $\beta = 0$
- Contrat de compensation financière forfaitaire : $\alpha = \beta = 0$

Le Tableau 15 résume les propriétés principales des contrats ainsi formalisés.

Tableau 15 : Partage des risques et typologie des contrats de délégation

		Risques industriels supportés par	
		Autorité organisatrice	Opérateur
Risques sur recettes supportés par	Autorité organisatrice	Contrat de gérance :	Contrat de gestion à prix forfaitaire :
		$\pi^e = \pi^a$	$\pi^e = \pi^a - (c^e - c^a)$
		$s^e = s^a + (r^a - r^e) - (c^a - c^e)$	$s^e = s^a + (r^a - r^e)$
	Opérateur		Contrat de compensation financière forfaitaire :
			$\pi^e = \pi^a + (r^e - r^a) - (c^e - c^a)$
			$s^e = s^a$

2.2.1.3 Une proportion majoritaire et croissante de contrats à prix fixe

La Figure 16 montre qu'une minorité d'autorités organisatrices ayant choisi la gestion déléguée optent pour des contrats de gérance, préférant à ces contrats faiblement risqués des contrats de gestion à prix forfaitaire (GPF) ou de compensation financière forfaitaire (CFF).

Mais cette vision statique correspond aussi à la tendance observée depuis une dizaine d'années. La Figure 17 indique clairement la volonté des autorités organisatrices de faire supporter aux opérateurs une part de plus en plus grande des risques d'exploitation du service de transport.

Figure 16 : Répartition des contrats de délégation en 2002 (% du nombre de réseaux)

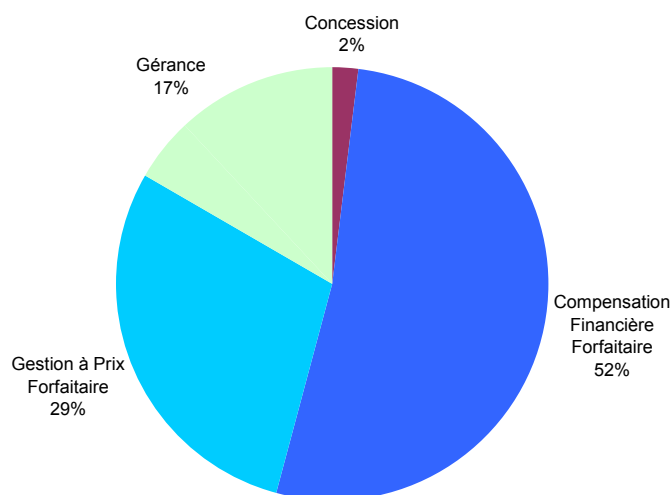
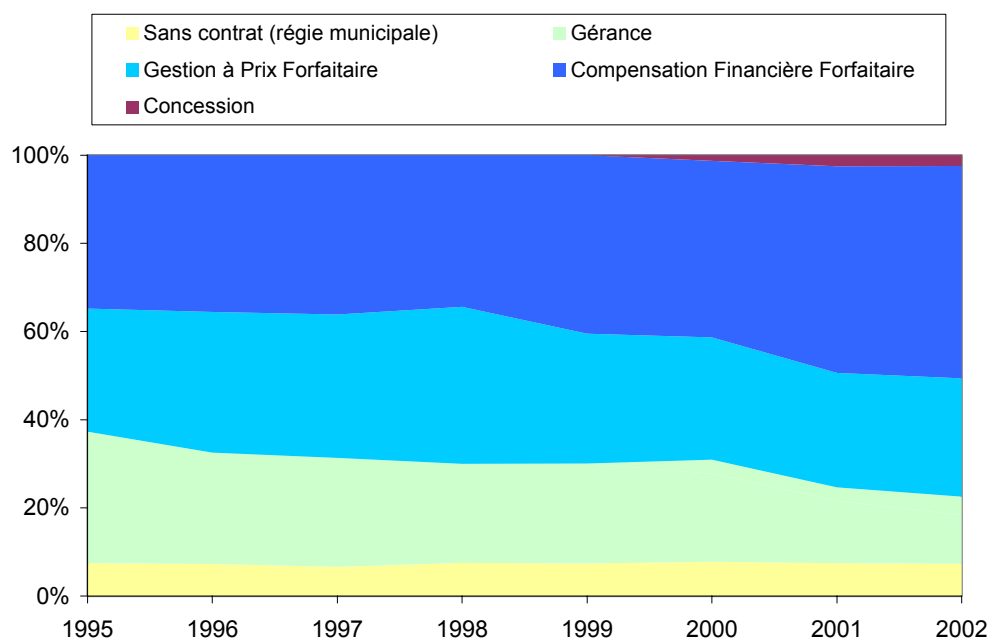


Figure 17 : Des contrats de plus en plus incitatifs



2.2.1.4 Quelques faits stylisés

Pour résumer les développements précédents, le Tableau 16 et le Tableau 17 permettent de rappeler quelques faits saillants. En effet, la répartition des régimes de propriété et des types de contrat n'est pas totalement indépendante de la nature des opérateurs et des autorités organisatrices qui signent les contrats et les mettent en œuvre. Certaines corrélations, quelques comportements type, méritent d'être identifiés :

- La spécification très majoritaire est celle de la délégation à un grand groupe privé. Et cette délégation se base clairement sur des contrats plus incitatifs en 2002 qu'en 1996.
- Les régies municipales représentent moins de 10% des cas de figure. Par ailleurs, le Tableau 16 montre qu'en 1996 les régies municipales sont le fait de communes. Dans le Tableau 17, on observe que ces communes-centre se sont associées à d'autres communes pour former des communautés.
- Transdev est de manière très nette le seul grand groupe pourvoyeur de SEM, même si quelques réalisations de Kéolis et de Connex sont observables. Les exploitants locaux sont aussi présents sur ce marché, mais ils perdent beaucoup de terrain entre 1996 et 2002 (sans distinguer de la perte des appels d'offres et les rachats d'entreprises). Une nette différence dans la pratique des SEM est que Transdev exploite très majoritairement des contrats incitatifs, alors que les entreprises locales exploitent aussi des contrats de gérance.

Tableau 16 : Quelques « faits stylisés institutionnels » en 1996

		Etablissement public				Société d'économie mixte				Société privée				Total	%
		CFF	GPF	Direct		CFF	GPF	G		CFF	GPF	G			
Communes	AGIR	1			1		1		1					2	1,2%
	SANS et AUTRE		7		7	1		1	2	3	7		10	19	11,8%
	VERNEY									1			1	1	0,6%
	CARIANE									2			2	2	1,2%
	CGEA-CGFTE									2	1	2	5	5	3,1%
	VIA GTI									4	4	2	10	10	6,2%
	TRANSDEV									2	1		3	3	1,9%
		1	7		8	1	1	1	3	14	13	4	31	42	26%
Communautés (DU, CC, CU...)	AGIR			1	1			5	5					6	3,7%
	SANS et AUTRE		1	1	2	3		3	6	5		1	6	14	8,7%
	VERNEY									2			2	2	1,2%
	CGEA-CGFTE									2	3	1	6	6	3,7%
	VIA GTI	1			1					8	2	5	15	16	9,9%
	TRANSDEV					3		1	4	2	2		4	8	5,0%
		1	1	2	4	6		9	15	19	7	7	33	52	32%
Syndicats intercommunaux	AGIR					1	1	1	3		1	1	2	5	3,1%
	SANS et AUTRE					3		4	7	2	7		9	16	9,9%
	VERNEY										1		1	1	0,6%
	CARIANE									2		1	3	3	1,9%
	CGEA-CGFTE									2	3	4	9	9	5,6%
	VIA GTI									3	6	4	13	13	8,1%
	TRANSDEV					3	2		5	1	1	2	4	9	5,6%
						7	3	5	15	10	19	12	41	56	35%
Syndicats mixtes	SANS et AUTRE							2	2					2	1,2%
	CGEA-CGFTE										1		1	1	0,6%
	VIA GTI										4		4	4	2,5%
	TRANSDEV					1	2		3			1	1	4	2,5%
						1	2	2	5		5	1	6	11	7%
Total		1	2	9	12	15	6	17	38	43	44	24	111	161	
Pourcentage		0,6%	1,2%	5,6%	7%	9,3%	3,7%	10,6%	24%	26,7%	27,3%	14,9%	69%		100%

En **violet** le type dominant des contrats de délégation à des sociétés privées ; en **jaune** les régies municipales dans les communes ; en **vert** les SEM de Transdev avec contrat incitatif ; en **bleu** les SEM avec des exploitants locaux ;

Tableau 17 : Quelques « faits stylisés institutionnels » en 2002

		Etablissement public				Société d'économie mixte						Société privée						Total	%	
		GPF	G	Direct		CS	CFF	GPF	G	RI		CS	CFF	GPF	G	RI				
Communes	AGIR	2			2													2	1,2%	
	CONNEX																	4	4	2,4%
	KEOLIS											1	2	1		1	4	7	4,2%	
	TRANSDEV												1				1	1	0,6%	
		2			2							1	6	4		1	12	14	8%	
Communautés (CA, CC, CU...)	AGIR		5	5		1	2	3		6		2			1	3	14	8,5%		
	SANS et AUTRE	2		5	7	3	1	1		5		5	1	2		8	20	12,1%		
	CONNEX					1				2	1	11	9		2	23	25	15,2%		
	KEOLIS											24	5		3	32	32	19,4%		
						1	6			1	8	4	4			8	16	9,7%		
		2		10	12	1	11	3	4	2	21	1	44	21	6	2	74	107	65%	
Syndicats intercommunaux	AGIR											2					2	2	1,2%	
	SANS et AUTRE	1			1	1				1	1				1	2	4	2,4%		
	CONNEX											2		2		4	4	2,4%		
	KEOLIS					1				1		2	1		1	4	5	3,0%		
						1	2			3		3				3	6	3,6%		
		1			1	1	2	2		5		10	2	2	1	15	21	13%		
Syndicats mixtes	SANS et AUTRE	1			1	1			1	2	2					2	5	3,0%		
	CONNEX											1	1		1	3	3	1,8%		
	KEOLIS						1		1	2			4		1	5	7	4,2%		
	TRANSDEV					3	2			5		2	1			3	8	4,8%		
		1			1	4	3	2		9	1	3	8	1	1	13	23	14%		
Total		2	1	13	16	1	16	8	8	2	35	2	63	35	9	5	114	165		
Pourcentage		1,2%	0,6%	7,9%	10%	0,6%	9,7%	4,8%	4,8%	1,2%	21%	1,2%	38,2%	21,2%	5,5%	3,0%	69%		100%	

En **vert** les SEM de Transdev avec contrat incitatif ; en **bleu** les SEM avec des exploitants locaux ; en **jaune** les régies municipales dans les Communautés d'Agglomération ; en **rouge** les contrats de délégation incitatifs avec les trois grands groupes.

2.2.2 Description affinée des contrats

2.2.2.1 Contrats de gérance

Dans un contrat de gérance, l'AO assure l'équilibre financier de l'exploitation et met à disposition de l'exploitant la trésorerie nécessaire. Le compte de gestion de l'exploitation est tenu par l'exploitant pour le compte de la collectivité, typiquement les recettes sont perçues par l'exploitant pour le compte de l'AO¹³². C'est un *management contract* dans la terminologie internationale, puisque la subvention est déterminée *ex post*.

Mais souvent, la rémunération de l'exploitant est assortie d'un système d'intéressement en fonction de la qualité des résultats de gestion. Les contrats sans aucune incitation sont devenus rares¹³³. A la rémunération fixe de l'entreprise (souvent dénommée « frais d'assistance technique »), s'ajoute alors un terme variable.

Par exemple, à Besançon (1991-1996), ville dont les charges d'exploitation sont d'environ 100 MF en 1995 (environ deux tiers sont subventionnés), la rémunération fixe de l'exploitant (1,3 MF HT) est majorée d'une « prime de qualité de gestion » sur la base de $S_0 = 150 \text{ KF HT}$ en valeur 1991 (soit moins de 12%). La prime réelle P module P_0 de telle sorte que : $P = P_0(1 + 4(S^a - S^e)/S^a)$, où S^a est la subvention d'équilibre prévue et S^e la subvention d'équilibre réelle.

Si la subvention d'équilibre réelle est inférieure de 10% à ce qui était prévu¹³⁴, l'exploitant perçoit 60 KF ($150 \times 0,4$), soit un peu moins de 1% du gain réalisé et environ 4% en plus sur sa rémunération totale. Cet exemple est relativement représentatif, le degré d'incitation existe, mais est plutôt modeste dans les contrats de gérance incluant un système d'intéressement.

Le cas d'Arras (1998-2004), qui est aussi un contrat de gérance, montre les raffinements qui sont parfois imaginés, pour une incitation toujours faible en définitive. Dans ce contrat, en contrepartie de son activité, l'exploitant perçoit une rémunération fixe annuelle de 300 KF pour « ses frais de structure (véhicule de service, frais de réception et de déplacement du personnel, honoraires du commissaire aux comptes, impôts et redevances à la charge du Délégué, ...) ». Il perçoit aussi une rémunération variable¹³⁵ annuelle P calculée sur la base de $P_0 = 185 \text{ KF}$ au 01/01/1998 (soit plus de 60%), à la manière¹³⁶ de ce qui est présenté dans le Tableau 18. L'écart du réalisé par rapport aux subventions prévues est asymétrique. L'incitation contre un écart défavorable est plus importante, ce qui peut révéler une aversion

¹³² Il arrive aussi que l'exploitant les conserve comme quote-part de sa rémunération.

¹³³ voir par exemple Angoulême 1988-1997 ou Annecy 1997-2002

¹³⁴ Soit environ 6,67 MF, ce qui nécessite soit une baisse des coûts non anticipée d'environ 6,67%, soit une hausse non anticipée des recettes de 20%, soit un peu des deux .

¹³⁵ « Les deux rémunérations [fixe] et [variable] sont actualisées en fonction de l'indice des taux de salaire horaire des ouvriers du secteur du « TERTIAIRE » publié trimestriellement par l'INSEE dans le tableau T6N, identifiant RS6 (Valeur au 1er janvier de chaque année). »

¹³⁶ Ceci est une réécriture de dispositions de l'article 17 du contrat. Etant donné la complexité disproportionnée pour présenter cette règle et les erreurs typographiques importantes, un doute est permis sur l'application de cette clause illisible.

au risque de l'AO relativement forte. Et pour reprendre le cas précédent, un gain de 10% par rapport aux subventions prévues entraîne une augmentation de la rémunération de l'exploitant de 16,8 KF ($185 \times 0,1/1,1$).

Tableau 18 : La règle de détermination de la rémunération variable de l'exploitant de l'autorité organisatrice d'Arras (1998-2004), sous contrat de gérance

$\frac{S^a - S^e}{S^e}$	< à -15%	De -15% à -10%	De -10% à -5%	> à -5%
Rémunération variable P	0	$P_0 \left(1 + 3 \frac{S^a - S^e}{S^e} \right)$	$P_0 \left(1 + 2 \frac{S^a - S^e}{S^e} \right)$	$P_0 \left(1 + \frac{S^a - S^e}{S^e} \right)$

Représentation graphique de la rémunération totale (KF)

Il se peut aussi que les incitations se focalisent sur les dépenses d'exploitation. Par exemple, dans le contrat de gérance de Belfort (2000-2005), « l'intéressement de l'exploitant à la maîtrise des dépenses est limité dans une fourchette allant de – 60 000 F HT à + 60 000 F HT par an »¹³⁷, pour une rémunération annuelle de 900 KF HT et des subventions d'environ 40 MF. D'autres contrats ajoutent à l'intéressement sur les dépenses un intéressement sur les voyages, comme dans le contrat de Montbéliard (1995-1999).

Au total, les contrats de gérance, même s'ils n'organisent pas tous un système d'incitation, sont tout de même nombreux à prévoir un intéressement, même s'il reste souvent limité.

2.2.2.2 Contrats de gestion à prix forfaitaire

Le contrat de gestion à prix forfaitaire (GPF), dans sa forme basique, organise uniquement un transfert de risque sur les coûts bruts (*gross cost contract*), l'exploitant y assume seulement le risque industriel. La subvention annuelle que l'AO s'engage à lui verser est déterminée en fonction de ses engagements sur les charges d'exploitation (pour une offre donnée), négociés à la signature du contrat. C'est typiquement le cas du contrat de Saint-Etienne¹³⁸ (2000-2004). Alternativement, le « prix forfaitaire » peut aussi prendre la forme d'un prix kilométrique, comme à Calais (1996-2002) ou à Fréjus (1999-2004).

Dans les contrats de GPF, la rémunération de l'exploitant, telle qu'elle est fixée lors de la signature du contrat, est systématiquement ajustée l'année d'échéance par rapport à l'évolution des prix, grâce à une formule d'actualisation. L'idée à l'origine de ce mécanisme est que les facteurs exogènes tels que les prix nationaux des inputs sont des paramètres non contrôlés par l'opérateur. Or il ne sert à rien de transférer ce risque et d'accorder la prime qui

¹³⁷ Il existe en fait dans ce contrat aussi un système d'intéressement sur la qualité de service, mais dont nous ne connaissons pas le détail.

¹³⁸ Ce contrat GPF est augmenté d'un système de pénalités sur les principales dimensions de la qualité de service

est demandée par l'opérateur pour le couvrir, puisque l'effort de l'exploitant local n'influence pas leurs niveaux. De surcroît, il est fort probable que les recettes fiscales de l'agglomération croissent à un taux voisin.

Enfin, dans tous les contrats de gestion à prix forfaitaire que nous avons pu étudier, la rémunération de l'exploitant est modulée par un intéressement à l'évolution de la recette et/ou de la fréquentation. Dans certains cas aussi, le prix forfaitaire de base peut être modulé par la prise en compte des productivités externes, comme à Mulhouse (1993-1997).

A Chambéry (1998-2004), exemple de contrat de GPF relativement représentatif, l'article 25 du contrat, qui établit les prix forfaitaires annuels PF_0 (cf. Tableau 19), prévoit une actualisation chaque année n . Le prix forfaitaire devient PF_n par application de la formule d'actualisation suivante :

$$PF_n = PF_0 \left[0,58 \frac{S_n(1+Ch_n)}{S_0(1+Ch_0)} + 0,08 \frac{G_n}{G_0} + 0,34 \frac{PSDC_n}{PSDC_0} \right]$$

dans laquelle, S représente l'indice « Taux de salaire horaire transports » publié par l'INSEE (identifiant EK, base 100 au 1.04.1993, tableau T6N) ; Ch est le taux de charges sociales et fiscales applicables au délégataire au 31 Mai de l'année considérée ; G représente la valeur moyenne des 12 derniers indices « Prix à la consommation gazole » publié par l'INSEE (identifiant 9299T, base 100 en 1990, tableau T25) ; $PSDC$ représente l'indice « Produits et services divers, catégorie C » publié par l'INSEE (identifiant IC, base 100 en Janvier 1990, tableau 40). Les valeurs G_0 , S_0 , Ch_0 et $PSDC_0$ sont les valeurs G_n , S_n , Ch_n et $PSDC_n$ au 1^{er} juillet 1997¹³⁹.

Tableau 19 : Engagement contractuel dans le contrat GPF de Chambéry (1998-2004)

Année	PF_0 (KF HT 1997)	V_0 : voyages (hors services scolaires)
1998	51 900	8 900 000
1999	51 300	9 100 000
2000	51 300	9 300 000
2001	51 250	9 480 000
2002	50 960	9 650 000
2003	50 960	9 800 000
2004	50 790	10 000 000

Par ailleurs, même si « l'autorité organisatrice (...) a seule qualité pour décider du niveau des tarifs applicables par le délégataire qu'il s'agisse des tarifs commerciaux ou des rabais sociaux », une clause a pour objet d'intéresser financièrement le délégataire à l'évolution de la fréquentation du réseau. Les objectifs de fréquentation V_0 sur lesquels le délégataire s'engage à la signature du contrat sont rassemblés dans le Tableau 19. L'intéressement de l'année n est calculé par la formule suivante (dans la limite de ± 500 KF) :

¹³⁹ « La valeur de Ch_0 est mise à jour par application des seules évolutions légales, réglementaires et conventionnelles connues au 31 mai de l'année considérée »

$$I_n = \frac{2}{3}(V_n - V_0)RM_n$$

où V_n est le nombre de voyages totaux réels sur lignes régulières l'année n et RM_n la recette moyenne de l'année n (rapport entre les recettes totales HT et V_n).

Au total, à Chambéry comme dans la quasi-totalité des contrats de GPF¹⁴⁰, le prix forfaitaire est actualisé par l'évolution du contexte économique en prix des inputs, et est mise en œuvre une clause d'intéressement de l'exploitant à la fréquentation.

2.2.2.3 Contrats à compensation financière forfaitaire

Dans les contrats à compensation financière forfaitaire (CFF), l'exploitant encaisse les recettes liées au trafic des voyageurs et l'AO lui verse une subvention complémentaire négociée *ex ante*. La subvention est ici déterminée en net des recettes (*net cost contract*), le risque d'exploitation, industriel et commercial, est intégralement supporté par l'exploitant. Brest (1992-2004) est un exemple typique de cette « forme pure ».

L'actualisation de la subvention est systématique, mais différentes méthodes sont utilisées. Certains utilisent le même type de formule que dans les contrats de GPF, alors que la subvention est ici nette. D'autres distinguent les engagements sur coûts et les engagements sur recettes et pratiquent en fait deux actualisations, avant de recalculer la subvention en faisant la différence.

Par exemple, à Montélimar (1998-2003), « le montant forfaitaire annuel garanti F_0 est de 5,267 MF HT sur une base de 325 000 Kms commerciaux pour la période allant du 1er juillet 1998 au 30 juin 1999 »¹⁴¹. L'indice d'actualisation¹⁴² ajustant les subventions annuellement est :

$$A_n = 0,05 + 0,60 \frac{S_n}{S_0} + 0,07 \frac{G_n}{G_0} + 0,10 \frac{M_n}{M_0} + 0,18 \frac{PSD_n}{PSD_0}$$

où S correspond à la masse salariale totale annuelle à l'année 0 et n , diminuée des évolutions dues à la grille d'ancienneté et corrigée des variations d'effectifs éventuelles issues de la sous-traitance de travaux effectués jusqu'alors en propre par l'exploitant¹⁴³; G est la moyenne arithmétique annuelle des indices mensuels du prix de vente à la consommation du gazole, publié par le BMS de l'INSEE, série France entière ; M est la moyenne arithmétique annuelle des indices mensuels de réparation des véhicules privés ; et PSD représente les

¹⁴⁰ Pour d'autres exemples, voir CERTU (1999)

¹⁴¹ Par ailleurs, « l'exploitant est intéressé par le jeu d'une prime ou d'une pénalité calculées en fonction de la qualité du service Le calcul de l'intéressement est précisé en *annexe n° 9* » (non disponible)

¹⁴² L'actualisation est aussi valable pour les coûts marginaux :

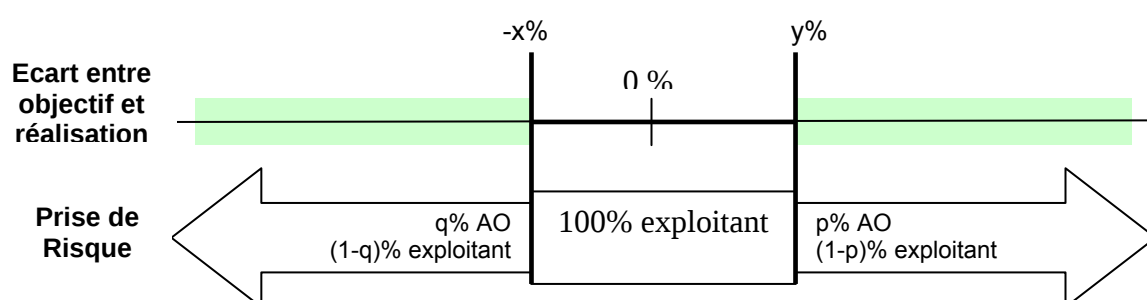
- Le prix d'un kilomètre de service régulier supplémentaire, « hors moyens matériels supplémentaires nécessaires », est fixé à 11,32F HT, « dans la limite de 10 % de variation de l'offre kilométrique de l'année de référence ».
- Les services spéciaux réalisés par l'exploitant pour le compte de l'AO sont facturés sur la base d'un terme kilométrique de 2,83 F HT et d'un terme horaire de 108 F HT.

¹⁴³ Le contrat précise qu'en cas de création d'un indice INSEE national, intégrant le passage hebdomadaire aux 35 heures au 1^{er} janvier 2002, cet indice se substituera de plein droit à l'indice S énoncé ci-dessus.

moyennes arithmétiques annuelles des indices mensuels des Produits et Services Divers catégories A, B et C, publiés au BOCCRF.

Mais surtout, est contractualisé dans beaucoup de cas une compensation financière « souple », qui fait supporter à l'AO une partie du risque sur les recettes, souvent de manière asymétrique. La participation de l'AO aux risques commerciaux intervient alors par un partage des conséquences ($p\%$ ou $q\%$) à partir d'un certain seuil (x ou y) comme représenté dans la Figure 18, voire de plusieurs seuils.

Figure 18 : Le partage des risques sur recette dans la CFF



Source : d'après CERTU (1999, p. 40)

Les seuils peuvent être multiples et plus ou moins crédibles. Le partage des écarts peut être asymétrique, ne prendre en compte que les dépassements ou les sous-estimations. Dans le contrat à CFF de Roanne (2000-2005), au-delà d'une variation des recettes de $\pm 3\%$ par rapport aux engagements contractuels, les deux tiers de l'excédent ou de la perte bénéficient ou sont pris en charge par l'autorité organisatrice (40% dans le cas de Bayonne 1998-2002). Dans le contrat à CFF de Boulogne (2001-2006), le risque commercial est encore plus fortement partagé : « Si au titre d'une année civile, les recettes de trafic, (...) par rapport aux recettes prévisionnelles de référence [sont] supérieures à $\pm 2\%$, l'autorité organisatrice et le délégataire bénéficient, à parité, des suppléments de recettes ou supportent, dans le même rapport, le manque à gagner. » (art. 16)

Dans le contrat de Tour (1998-2008), autre exemple un peu plus étayé, l'autorité organisatrice verse à l'exploitant une contribution forfaitaire d'exploitation CF correspondant à la différence entre les dépenses (hors amortissements, charges financières de matériel et taxe professionnelle), et les recettes d'exploitation (HT et compensations tarifaires incluses) sur lesquelles l'exploitant s'est engagé dans le cahier des charges initial.

Une actualisation des montants des recettes et des dépenses contractualisées (cf. Tableau 20) est réalisée chaque année. Les dépenses actualisées D_n de l'année n sont telles que :

$$D_n = D_0 \left[0,05 + 0,95 \left(0,10 \frac{G_n}{G_0} + 0,65 \frac{S_n}{S_0} (1 + 0,008n) + 0,15 \frac{RV_n}{RV_0} + 0,10 \frac{PsdC_n}{PsdC_0} \right) \right]$$

où G_n est la moyenne arithmétique des douze indices mensuels des prix à la consommation du gazole publiés par l'INSEE pour l'année n ; S_n est la moyenne arithmétique des valeurs trimestrielles de l'indice des salaires horaires du secteur tertiaire référence RS6 publiés par l'INSEE pour l'année n , majorée du taux moyen de charges sociales, services fournis aux entreprises (225 du BMS) constaté pour l'année n ; le facteur $(1 + 0,008n)$ permet de tenir compte de l'accroissement de la masse salariale pour ancienneté et augmentations de coefficient (technicité) ; RV_n est la moyenne arithmétique des douze valeurs mensuelles de l'indice « Réparations de véhicules privés » publiés par l'INSEE pour l'année n ; et $PsdC_n$ est la moyenne arithmétique des douze valeurs mensuelles de l'indice des produits et services divers catégorie C publiés par l'INSEE, pour l'année n .

Le montant actualisé des recettes pour l'année n , R_n , est tel que :

$$R_n = R_0 \frac{TM_n}{TM_0}$$

où la recette moyenne par voyage de l'année n TM_n est égale au quotient de la totalité des recettes titres générées directement par le trafic par le nombre total de voyages payants effectués sur l'ensemble des lignes régulières du réseau.

Tableau 20 : Engagement (valeurs 1997 HT) de l'exploitant dans le contrat de Tour (1998-2008)

	Dépenses D_0	Recettes R_0	Recette moyenne par voyage TM_0
1998	82.985 KF	50.836 KF	2,80 F
1999	83.532 KF	51.656 KF	2,81 F
2000	83.706 KF	51.410 KF	2,81 F
2001	83.911 KF	51.118 KF	2,84 F
2002	83.421 KF	50.771 KF	2,84 F
2003	83.726 KF	50.628 KF	2,85 F
2004	84.078 KF	50.808 KF	2,87 F
2005	83.907 KF	50.559 KF	2,87 F
2006	84.101 KF	50.174 KF	2,90 F
2007	84.119 KF	49.992 KF	2,91 F

L'actualisation des recettes est ici différente de celle qui est appliquée aux dépenses. Elle est centrée sur l'évolution des prix de vente. L'exploitant est relativement libre dans le choix des tarifs¹⁴⁴, notamment dans leur structure, mais n'a pas intérêt à s'écarter outre mesure du tarif moyen pondéré de référence défini contractuellement. C'est la fréquentation à prix constant qu'il a intérêt à maximiser.

Cela dit, chaque année, l'article 14.1 précise que si les produits réels provenant de l'exploitation¹⁴⁵, sont supérieurs ou inférieurs de plus de 5% aux produits prévisionnels actualisés, la part au-delà est partagée par moitié entre l'autorité organisatrice et l'exploitant (mêmes dispositions pour Nevers 1987-1993).

¹⁴⁴ « Les tarifs sont actualisés par l'exploitant, une ou deux fois par année civile, dans les limites prévues par la réglementation en vigueur, et soumis à homologation par l'autorité organisatrice » (art. 12).

¹⁴⁵ « Les produits comprennent les produits du trafic, y compris les compensations sociales, majorées des produits de publicité, des amendes, des prestations diverses, des produits financiers. »

Enfin, dans le contrat de Tour (1998-2008), l'exploitant est théoriquement intéressé à la qualité de service¹⁴⁶, en fonction de cinq critères, dont les indicateurs sont définis dans une annexe non rendue publique. L'intéressement maximal de chacun des cinq indicateurs est limité aux valeurs définies dans le Tableau 21.

Tableau 21 : Bornes de bonus-malus des critères de qualité de service dans le contrat de Tour (1998-2008)

	Bonus	Malus
Propreté	+ 20 KF	- 20 KF
Relation avec la clientèle	+ 20 KF	- 20 KF
Information des voyageurs	+ 20 KF	- 20 KF
Contrôle Fraude	+ 10 KF	- 10 KF
Régularité, Ponctualité	+ 30 KF	- 80 KF
Total	100 KF	- 150 KF

Dans d'autres contrats à CFF, les cocontractants partagent une partie du risque industriel. Le contrat de Limoges (2001-2005), par exemple, prévoit que « dans l'hypothèse où les dépenses réelles mesurées au kilomètre produit pour l'exercice correspondant, sont inférieures au montant annuel de la recette garantie, et (...) si cet écart est inférieur à 1,25 % de la [compensation], 20 % de cet écart est attribué à [l'autorité organisatrice] et 80 % de cet écart est acquis au délégataire. Dans l'hypothèse [inverse], (...) dans la limite de 0,5 %, cet écart sera entièrement pris en charge par le délégataire. » (art. 27). Le risque industriel est donc partagé au-delà d'un gain de productivité de 1,25% et d'une perte de 0,5%.

Enfin, notons que le risque sur recette est en fait souvent transformé en un risque sur la fréquentation, soit de manière explicite (par exemple Amiens 1997-2002, ou Cannes 1997-2011), soit en contrôlant l'effet de la variation de prix (cas de Tours 1998-2008).



Pour conclure, les contrats à CFF sont finalement souvent l'objet de partage des risques entre les parties au-delà de certains seuils, alors que les contrats de GPF intègrent quasi-systématiquement un intéressement sur la fréquentation ou les recettes, et que les contrats de gérance sont peu nombreux à ne pas faire intervenir un intéressement (même minime). Il n'est donc pas question de remettre en cause la typologie basique, mais les contrats étudiés sont plus nuancés que la modélisation présentée en 2.2.1.2 peut le laisser paraître. La frontière entre les trois modes contractuels de délégation que nous avons identifiés peut être épaissie par des types intermédiaires, à la manière de ce que représente le Tableau 22.

¹⁴⁶ C'est aussi le cas dans celui de Roanne (2000-2005)

Tableau 22 : Une typologie affinée des contrats de délégation

		<u>Risques industriels supportés par</u>	
		<i>Autorité organisatrice</i>	<i>Opérateur</i>
<u>Risques sur recettes supportés par</u>	<i>Autorité organisatrice</i>	Gérance Gérance avec intéressement sur les coûts Gérance avec rémunération variable en fonction des subventions CFF avec partage des risques sur coût et sur recettes	Gestion à Prix Forfaitaire GPF avec intéressement sur les recettes CFF avec partage des risques sur recettes
	<i>Opérateur</i>		Compensation Financière Forfaitaire

Source : Cette présentation est celle utilisée par MARETOPE (2001) dans le cas européen.

2.3. Analyse théorique du choix du mode de gouvernance

L'objectif de cette section est d'analyser les caractéristiques des modes de gouvernance en fonction de deux dimensions de la performance, que sont l'efficacité et la capacité d'adaptation.

Tout d'abord, nous discuterons les conséquences du choix du régime de propriété sur la base de la théorie des contrats incomplets et de ses conclusions sur l'allocation efficace des droits de propriété. Dans un second temps, toujours pour présenter les enjeux d'efficacité, nous analyserons les conséquences du choix du type de contrat de délégation sur la base de la théorie des incitations dans une situation d'aléa moral. Enfin, la troisième sous-section mettra l'accent sur les performances relatives de chacun des modes de gouvernance en termes de capacité d'adaptation, grâce aux concepts de la théorie des coûts de transaction.

2.3.1 Propriété publique ou privée : incitation et performance

Le débat sur la privatisation (Megginson & Netter 2001), en particulier des monopoles naturels, a donné lieu à de nombreux échanges, que nous souhaitons ici résumer et appliquer au cas des transports urbains. L'enjeu central est de qualifier les modes de gouvernance en termes d'efficacité, dimension relativement importante de la performance.

Un premier critère de différenciation des modes de gouvernance des transports publics urbains est le degré de participation des autorités organisatrices à la production du service de transport. Ce critère renvoie à l'arbitrage classique entre « faire » et « faire faire », qui se traduit par le choix entre deux régimes de propriété alternatifs : régie ou délégation à une entreprise privée. Une première typologie – la plus basique – repose donc sur la distinction entre intégration verticale et privatisation. Dans un second temps, nous aborderons le cas intermédiaire des SEM, qui nécessite une analyse particulière.

2.3.1.1 Régie, délégation, contrats incomplets et efficacité

« Dans un monde de contrats complets avec une constitution bienveillante qui cherche à maximiser le bien-être social, la propriété ne joue aucun rôle. Cela a été démontré clairement dans de nombreuses contributions (...). Tout ce que la privatisation permet d'atteindre peut être dupliqué par un contrat approprié passé avec l'entreprise publique (...). Il faut donc s'écarter du schéma d'une constitution bienveillante et du monde des contrats complets si on veut faire apparaître des arbitrages théoriques en faveur de la privatisation ou contre la propriété publique » (Laffont 1996).

Le droit de possession d'un actif, souvent considéré comme la marque de la propriété, est finalement secondaire. L'enjeu des contrats, en termes de propriété, n'est pas seulement de définir des clauses qui affectent les droits de propriété des actifs aux différentes parties. En effet, ce type de contrat ne déterminerait pas les actions à mener par chacune des parties lors de situations non-anticipées.

Sans l'hypothèse de contrats complets, la question de la propriété des actifs nécessaires à la fourniture des services de transport (ils sont en très grande partie la propriété des collectivités locales) n'est pas centrale. Les analyses de la propriété portent en revanche sur deux points fondamentaux : la possession des droits de contrôle résiduel et l'allocation des bénéfices résiduels (Fama & Jensen 1983, Milgrom & Roberts 1992). Dans la théorie des droits de propriété (Demsetz 1967), la question de la propriété de la firme¹⁴⁷ revient à s'interroger sur l'identité des individus qui détiennent les droits décisionnels résiduels, et les droits à l'appropriation des gains résiduels (Charreaux 1999).

Il existe de nombreuses raisons pour lesquels les contrats¹⁴⁸ sont incomplets. Par exemple, il existe des événements futurs que l'on ne peut imaginer, recenser ou définir. Il est donc extrêmement difficile d'établir des contrats précisant l'ensemble des droits de contrôle possibles. Qui plus est, les contrats prévoyant les actions à réaliser pour de nombreux événements sont trop coûteux (même en l'absence de conflits d'intérêts). Les contrats sont donc inévitablement incomplets. Les droits de décision résiduels sont un aspect central. Le propriétaire de droits de contrôle résiduels est en partie propriétaire de l'entreprise, car il contrôle son avenir. Il va notamment prendre des décisions sur la stratégie de l'entreprise, le recrutement des salariés ou la production, lorsque certains choix ne sont pas entièrement préétablis par la loi ou par le contrat. Et il s'avère que les droits du contrôle résiduel ne sont pas détenus par le même type d'agent dans les entreprises publiques et privées. C'est une différence entre régie et délégation qui nous paraît pertinente.

Mais la notion de gain résiduel, définie comme le droit de percevoir le solde des revenus, des dépenses, dettes et autres obligations contractuelles, l'est aussi¹⁴⁹. C'est en fait l'association des gains résiduels et du contrôle résiduel qui constitue le principal facteur de motivation de la propriété (Milgrom & Roberts 1992). Si le requérant résiduel maximise son gain, il a intérêt à maximiser la valeur perçue par l'ensemble des parties. Et si le requérant résiduel détient aussi le contrôle résiduel, il aura intérêt à prendre les décisions résiduelles dans son propre intérêt, qui est aussi celui de l'entité (sous l'hypothèse d'absence d'effet de richesse). La motivation du propriétaire des droits de contrôle résiduels le conduit à prendre des décisions d'autant plus efficaces (au sens de la maximisation de la richesse globale) qu'il est le bénéficiaire d'au moins une partie des gains résiduels¹⁵⁰. Les dirigeants de l'exploitation d'un réseau de transport urbain, puisqu'ils ont en charges quelques décisions résiduelles, seront d'autant plus motivés à prendre les « bonnes » décisions qu'ils participent aux gains résiduels.

En termes d'efficience, ces « bonnes » décisions sont en fait celles qui permettront de maximiser la création de richesse de l'entreprise exploitante. Dans les entreprises privées, les

¹⁴⁷ Pour Fama & Jensen (1983), la firme est analysée comme un nœud de contrats, produisant des connaissances spécifiques de nature à améliorer la productivité des facteurs par rapport au marché.

¹⁴⁸ Le contrat généralement considéré dans littérature est celui qui lie les actionnaires et le manager. Nous considérerons ici qu'il s'agit soit du contrat entre l'autorité organisatrice et la direction de la régie, soit du contrat entre l'autorité organisatrice et l'entreprise exploitante.

¹⁴⁹ La notion de gain résiduel est elle aussi intimement liée à celle de contrats incomplets. En effet, dans un contrat complet, le partage des richesses dans chacune des situations serait spécifié de manière précise, et il ne pourrait y avoir de gains résiduels.

¹⁵⁰ Typiquement, ce point a été mis en évidence dans l'article d'Alchian & Demsetz (1972) sur le travail en équipe.

managers sont souvent intéressés aux résultats de l'entreprise, ce qui tend à faire coïncider leur intérêt avec celui de la firme. Dans le cas des régies, le directeur d'exploitation ne modifie pas sa rémunération (ou peu) s'il optimise le fonctionnement du réseau, puisque le requérant résiduel unique des gains est la collectivité. Plus globalement, les managers des entreprises publiques peuvent gérer de façon sous-optimale les actifs (jusqu'à un « *satisficing* » par exemple), car ils n'ont pas d'incitation aussi pressantes que celles que fournit le marché financier.

En effet, l'entreprise privée, par l'incitation directe à la création de valeur (primes, titres, *stock-options*...) ou par des mécanismes externes (OPA, marché des dirigeants...), peut motiver ses dirigeants, ou leur faire perdre leur poste. En outre, les entreprises publiques ne sont pas soumises au même risque de faillite que les entreprises privées en cas de mauvaise gestion¹⁵¹. Mais surtout, les entreprises privées sont sélectionnées à l'issue d'un appel d'offres concurrentiel, qui permet d'écarter les entreprises proposant les plus mauvaises offres. L'autorité organisatrice dispose donc d'un outil supplémentaire (pas toujours très bien utilisé en réalité, cf. section 4.1), par rapport à la régie, pour s'assurer des performances de son exploitant.

Enfin, le choix en faveur d'une entreprise publique a des conséquences organisationnelles importantes. C'est une forme d'intégration verticale située entre l'intégration totale de la bureaucratie publique (l'Administration) et l'entreprise privée. Le management public y repose principalement sur la probité des fonctionnaires, mais est dépourvue des puissants mécanismes d'incitation et de contrôle¹⁵² dont dispose la gestion privée (Charreaux 1997, Gibbon 1998) : les entreprises privées sont soumises à la pression du marché des capitaux (contrôle externe), les mécanismes internes de sanction/récompense des managers et des employés y sont plus crédibles.

Un autre point particulièrement sensible concerne la fonction objectif des exploitants. En termes normatifs, l'objectif des entreprises publiques de maximisation du bien-être social pose un problème de définition et de mesure. L'intérêt général est multiple¹⁵³, et la définition du bien-être social peut évoluer. Cela dit, il est théoriquement possible que les missions de service public confiées à une régie soient correctement définies. Toutefois, les pouvoirs publics n'ont pas toujours un comportement « bienveillant », ou s'aventurent dans des considérations idéologiques¹⁵⁴ ou partisans (Boycko, Shleifer & Vishny 1996). Par exemple, les dirigeants politiques peuvent tenir compte des échéances électorales. Les élus peuvent aussi être soumis à la pression de groupes d'intérêt pour modifier le comportement des entreprises publiques (cf. section 1.1).

L'objectif de maximisation du profit des actionnaires est beaucoup moins équivoque. Il peut cependant être contradictoire avec l'intérêt général (surtout en présence de défaillances

¹⁵¹ Il est aussi vrai que des entreprises privées régulées sont périodiquement secourues par les pouvoirs publics (augmentation de prix ou subventions directes).

¹⁵² Au sens anglo-saxon d'allocation des décisions résiduelles

¹⁵³ Longtemps, un important secteur publique a même été considéré comme un moyen de favoriser la mise en œuvre d'une politique de stabilisation (inflation, déficit extérieur), ou comme un outils de lutte contre le chômage (Thiry & Tulkens 1988)

¹⁵⁴ Charreaux (1997) rappelle que « les objectifs invoqués [lors des nationalisations en France] sont le rééquilibrage du rapport capital/travail, la sauvegarde du contrôle de la Nation sur certains secteurs clés, voire l'établissement d'une véritable démocratie industrielle »

de marché), si la régulation n'oriente pas suffisamment le comportement de l'exploitant privé. Le contrat de service public transforme alors les objectifs sociaux en un ensemble de contraintes dont l'exploitant doit tenir compte lorsqu'il maximise son profit. Et les managers étant incités à l'intérêt de l'entreprise (lui-même normalement orienté vers l'intérêt général par le contrat), leurs décisions résiduelles peuvent être conformes aux attentes sociales.

Enfin, en étant à la fois détenteur du contrôle externe et du contrôle interne, la propriété publique permet aux autorités publiques d'éviter les conflits d'intérêt et d'objectif, entre l'entreprise et son donneur d'ordre. Pour autant, il est souvent utile que l'une des parties ait intérêt à être critique et à exercer un contrôle, ce qui n'est pas vrai lorsqu'il n'existe qu'un seul responsable. Pourquoi chercher à évaluer ou à collecter de l'information lorsque la conclusion sera inévitablement que ce travail était inutile (si tout va bien), ou que l'on est soi-même à l'origine de mauvaises performances ? La collecte d'information ou l'exercice d'audit est structurellement beaucoup moins encouragé dans les régies¹⁵⁵.

Au total, aux vues de ces différents arguments, les entreprises privées semblent mieux à même d'avoir une meilleure efficacité productive, pour une production donnée. En effet, le mode de gouvernance incitant les détenteurs des droits de décision résiduels est celui de la gestion privée. Toutefois, nous verrons dans la sous-section 2.3.3 que les incitations rendent aussi les processus de renégociation, et donc d'adaptation, relativement plus coûteux.

Les considérations relatives à la motivation d'un agent privé lorsqu'il est propriétaire des gains résiduels de l'activité sont de nature à favoriser l'efficacité. Un certain nombre d'arguments traditionnels confèrent à la propriété privée des firmes une plus grande capacité d'incitation des managers et de leurs employés à l'effort, ainsi qu'une plus grande aptitude à organiser la production (Gomez-Ibanez & Meyer 1993, Boycko, Shleifer & Vishny 1996, Megginson & Netter 2001). Nous en déduisons la proposition suivante qui positionne du point de vue de la théorie des contrats incomplets l'efficacité productive des réseaux, en fonction des différents régimes de propriété des opérateurs de transport urbain.

Proposition 1a : L'efficacité des délégataires privés est plus grande que celle des régies et des sociétés d'économie mixte.

2.3.1.2 Que penser de l'efficacité des SEM d'un point de vue théorique ?

Le secteur des transports publics urbains en France se caractérise par le recours fréquent à une société d'économie mixte (21% des cas en 2002), ce qui nécessite d'aller au-delà de la distinction traditionnelle présentée précédemment. Toutefois, cette distinction n'a, à notre connaissance, jamais été opérée dans les études théoriques ou empiriques.

La Commission européenne définit l'entreprise publique comme « toute entreprise sur laquelle les pouvoirs publics peuvent exercer directement ou indirectement une influence dominante du fait de la propriété, de la participation financière ou des règles qui la

¹⁵⁵ Ce point nous est paru flagrant lorsqu'il s'est agi de collecter des données sur les structures publiques pour réaliser cette recherche.

régissent. »¹⁵⁶. Toutefois, le droit européen considère aussi que les exploitants ne peuvent être considérés comme des « opérateurs internes » (ou « *in house* ») lorsqu'une participation, même minoritaire, d'une entreprise privée existe¹⁵⁷. Le droit, notamment européen, est donc relativement ambiguë sur la question.

En France, le Conseil constitutionnel a, comme la CJCE, considéré que les SEM devaient être traitées sur un pied d'égalité avec les autres entreprises, être soumises à la même procédure d'appel d'offres¹⁵⁸. Les SEM seraient donc des sociétés anonymes comme les autres ? En réalité, il est évident que la candidature d'une SEM, surtout si elle a été créée spécialement pour gérer le service délégué en question, ne peut susciter que la suspicion de la part des autres candidats¹⁵⁹. En effet, lors des appels d'offres, les élus présidents des SEM, si ce n'est formellement mais du moins dans les faits, sont à la fois juge (sélection des offres) et partie (offre de la SEM). Contrairement à ce que laissent penser les textes de loi, l'obligation d'un appel d'offres formel ne contribue pas, *in fine*, à renforcer le sentiment que les SEM sont plus proches des entreprises privées que des entreprises publiques.

En termes d'analyse, comme le remarque Charreaux (1997), à la manière de la théorie des contrats incomplets (Grossman & Hart 1986, Hart 1988, Hart & Moore 1990), l'entreprise publique se distingue de l'entreprise privée, d'une part par le droit qu'exerce l'autorité publique sur ses décisions stratégiques, et d'autre part par sa participation majoritaire aux gains/pertes résiduel(le)s. La présence d'actionnaires minoritaires n'est donc pas une condition suffisante pour considérer qu'une entreprise n'est pas publique. Dès lors que la collectivité participe aux décisions sur les options stratégiques, notamment sur la composition du capital et la nomination des dirigeants, il ne peut s'agir d'une entreprise privée. Les sociétés d'économie mixte (SEM) ne peuvent donc être considérées comme des entreprises privées par la théorie des contrats incomplets.

Cela dit, on peut penser que les SEM sont en mesure de bénéficier de certaines incitations de la gestion privée (primes, marché des dirigeants...). La participation d'acteurs privés à la gestion des services, même si elle n'est que partielle, peut aussi amener des compétences managériales ou introduire des incitations à utiliser efficacement les moyens de production.

Au total, si l'on considère que la SEM permet de tirer profit de quelques caractéristiques de l'entreprise privée, son efficacité pourrait être plus élevée que celle des régies. Il nous semblerait beaucoup plus discutable de considérer qu'elle n'a ni les avantages de l'entreprise

¹⁵⁶ Art. 2, Directive 80/723/CEE de la Commission européenne du 25 juin 1980 relative à la transparence des relations financières entre les États membres et les entreprises publiques.

¹⁵⁷ L'arrêt *Stadt Halle* de la CJCE du 11 janvier 2005 (Affaire C-26/03) a récemment précisé la stricte définition des opérateurs internes. « Il en est ainsi dans l'hypothèse où l'autorité publique (...) exerce sur l'entité distincte en question un contrôle analogue à celui qu'elle exerce sur ses propres services et où cette entité réalise l'essentiel de son activité avec la ou les autorités publiques qui la détiennent. (...) En revanche, la participation, fut-elle minoritaire, d'une entreprise privée dans le capital d'une société à laquelle participe également le pouvoir adjudicateur en cause exclut en tout état de cause que ce pouvoir adjudicateur puisse exercer sur cette société un contrôle analogue à celui qu'il exerce sur ses propres services. » (art. 49)

¹⁵⁸ Décision n°92-136 DC du 20 janvier 1993

¹⁵⁹ « Pour certaines AO, le peu de candidatures provient du fait que leur réseau est exploité par une SEM, compliquant ainsi le jeu de la concurrence. Traditionnellement, à l'exception notable de l'épisode toulousain, il est rare de voir une SEM locale battue au cours d'une procédure de passation. » (GART 2005a, p.31-33)

privée, ni les avantages de l'entreprise publique, nous concluons donc sur une proposition la plaçant en position intermédiaire en termes d'efficacité, à la manière d'une combinaison linéaire des deux autres régimes de propriété.

Proposition 1b : L'efficacité des sociétés d'économie mixte (SEM) est légèrement meilleure que celle des régies.

Pour résumer, nous nous attendons donc à ce que les opérateurs les plus efficaces soient les entreprises privées, et les moins efficaces soient les régies. Les sociétés d'économie mixte sont supposées être moins efficaces que les entreprises privées, mais plus efficaces que les régies.

2.3.2 Efficacité et incitations contractuelles

La description précédente des contrats (sous-section 2.2) montre une tendance vers des contrats plus incitatifs, en particulier vers les contrats CFF, à compensation financière forfaitaire. Dans la littérature, les contrats à CFF sont dits de type « *fixed price* » (prix fixe), car la subvention (le prix pour la collectivité) est fixée *ex ante*. Par opposition, les contrats de gestion, dont la subvention est déterminée *ex post*, sont dits de type « *cost plus* » : le coût plus une rémunération¹⁶⁰. Les contrats de gestion à prix forfaitaire sont intermédiaires, à classer dans les contrats *fixed price* sur les coûts et *cost plus* sur les recettes.

L'analyse qui suit propose de rassembler les éléments théoriques relatifs aux contrats régulant les entreprises de service public. Nous proposons dans un premier temps de revenir sur le débat entre les contrats de *rate-of-return regulation* et les contrats *price-cap*, qui porte un certain nombre d'enseignements utiles pour comprendre les principaux enjeux des contrats de transport urbain. Nous aborderons ensuite les développements de la théorie des incitations en situation d'aléa moral, qui permettent un éclairage tout à fait important pour comprendre les mécanismes sous-jacents à l'efficacité relative des contrats.

2.3.2.1 L'analyse des contrats de transport urbain sur la base du débat historique entre *rate-of-return regulation* et *price-cap regulation*

Demsetz (1968) défend l'idée d'une fourniture des services collectifs en monopole naturel par un processus de mise aux enchères, qui doit contraindre les entreprises à fournir des niveaux de production et de prix compétitifs. La collectivité doit jouer le rôle de commissaire-priseur plutôt que celui de réglementeur. Elle met en concurrence les offres des firmes souhaitant obtenir le droit de fournir le service en monopole naturel. Et accorde un contrat d'exclusivité au meilleur candidat.

L'analyse de Demsetz¹⁶¹ met en avant l'idée qu'une concurrence pour le marché *ex ante* va permettre d'atteindre les prix qui seraient pratiqués *ex post* sur un marché concurrentiel.

¹⁶⁰ On trouve aussi le terme « *cost of service regulation* » (coût du service), mais cette appellation n'indique pas explicitement qu'une rémunération est accordée à l'entreprise en sus, alors même que l'existence de cette rémunération n'est pas très étayée par la théorie (Laffont 1994).

¹⁶¹ Reprenant à son compte la distinction de Chadwick (1859) entre : « *competition for the field* » et « *competition within the field* » (d'après Demsetz 1968, p.57)

D'après Demsetz (1968), nous avons ici une solution à la question de la régulation du monopole naturel. L'attribution des droits de propriété par des mécanismes de mise aux enchères doit permettre de coordonner efficacement les acteurs.

Cependant, la délégation des TCU peut être mise en œuvre de différentes manières, notamment sur la base de contrats incitatifs ou non. La littérature a historiquement discuté les régulations alternatives qui ont émergé dans les pays anglo-saxons, comparant notamment les contrats octroyant une rentabilité assurée pour l'exploitant (*rate-of-return regulation*) et celles qui ne font que contrôler *ex ante* l'évolution des prix de vente (*price-cap regulation*). La proximité de l'argumentation avec celle qui pourrait être mobilisée pour discuter le choix d'un type de contrat de transport urbain en France en fait une base incontournable.

Gérance et *rate-of-return regulation*

Les firmes qui font l'objet d'une *rate-of-return regulation* (désormais *RoR regulation*) sont évaluées par leur donneur d'ordre sur la base du rapport entre leur résultat net et les dépenses d'investissement consenties. Le premier rôle de la *RoR regulation* est théoriquement de contrôler les prix afin de s'assurer que l'opérateur ne fait pas trop (ou pas assez) de profit.

Si ce ratio est considéré comme trop faible par l'entreprise, elle fait une demande auprès du régulateur pour augmenter ses prix de vente. L'entreprise évalue sa contribution (coûts d'exploitation, capital employé, coût du capital...), calcule la recette prévue, et le régulateur étudie les prétentions de l'entreprise sur la base ces informations. Il détermine alors un taux de rendement du capital (*rate-of-return*), qui lui paraît juste (*fair*). Il décide ensuite, pour atteindre cette cible de rendement du capital, d'autoriser ou non l'augmentation des prix de vente¹⁶². A l'inverse, si le *RoR* est excessif, la firme est supposée réduire ses prix.

La *RoR regulation* s'est uniquement appliquée à des secteurs ne nécessitant pas de subventions pour financer les missions de services publics, l'octroi de droits exclusifs (il s'agit donc de réglementer des monopoles) créant une rente suffisante. Typiquement, Averch & Johnson (1962) développent une théorie du comportement du monopole soumis à une *RoR regulation*, qui est appliquée au secteur des télécommunications.

Pour autant, nous défendons l'idée que la logique des contrats de gérance n'est pas si éloignée de celle de la *RoR regulation*, notamment parce que fondamentalement la gérance assure à l'exploitant une rémunération certaine de son capital. La *RoR regulation*, comme le contrat de gérance, sont des méthodes de *cost-plus*. Cela dit, deux différences importantes existent. D'une part, dans les contrats de gérance de transport urbain, les prix de vente ne sont pas en jeu. Le prix est ici le montant de subvention transféré, qui est associé à un cahier des charges. D'autre part, le contrat de gérance est accordé après une procédure d'appel d'offres alors qu'il n'est nullement question de mettre en concurrence dans la *RoR regulation* basique (il s'agit uniquement d'une négociation avec l'entreprise). Pour autant, les limites exprimées dans la littérature au sujet de la *RoR regulation* ne sont pas sans avoir une résonance certaine avec les difficultés rencontrées dans les contrats de gérance.

¹⁶² Cette grille tarifaire inclut des préoccupations sociales. Beesley & Littlechild (1989) notent dans la *rate-of-return regulation* pratiquée aux Etats-Unis : « *The structure of the tariff has to avoid unfairness and unjust or unreasonable discrimination* » (p.455)

Averch & Johnson (1962) ont proposé une modélisation et une analyse de la *RoR regulation*. Ils concluent à l'existence d'un biais, désormais relativement célèbre. Ils observent que l'entreprise en monopole ne minimise pas le coût social de son activité, pour deux raisons principales. D'une part, la firme a une incitation à substituer du capital aux autres facteurs de production dès que le taux de rendement sur le capital offert par le régulateur dépasse le « vrai » coût du capital (dans le cas inverse, elle se retire du marché). La firme n'est donc pas amenée à égaliser le rapport entre les productivités marginales des facteurs et le « véritable » rapport des prix des facteurs. D'autre part, l'entreprise est tendanciellement incitée à étendre son activité sur d'autres marchés pour exploiter au maximum la différence entre le taux du marché et son *RoR*. Ce faisant, elle évince d'autres firmes (ou entrants potentiels), produisant pourtant à moindre coût. En résumé, toute surestimation du taux de rendement « normal », conduit à un surinvestissement et à un élargissement des frontières du monopole. Or la « bonne » estimation du taux de rendement par le régulateur est en pratique très délicate.

Lehman & Weisman (2000) ajoutent que la *RoR regulation* peut décourager les investissements d'innovation¹⁶³. En effet, ce type d'investissement a potentiellement de fortes retombées mais est aussi porteur de risques élevés. Si le *RoR* est relevé pour intégrer la prime de risque supplémentaire des investissements innovants, la firme a tout intérêt à un surinvestissement et à un élargissement de ses frontières à risques constants (effets Averch-Johnson), et non à s'engager dans des investissements risqués.

Dans les contrats de gérance, à la manière de l'effet Averch-Johnson, il est tout à fait probable que la dépendance de la rémunération de l'exploitant au niveau d'activité¹⁶⁴ conduise à ce qu'il cherche à élargir de son activité. Par exemple, il a intérêt à argumenter (lors de la négociation d'un avenant par exemple) en faveur de plus de service public, y compris s'il sait que ces bus seront vides. De même, l'innovation, bien qu'elle ne soit par nature pas très capitalistique dans les services, entraîne des prises de risque qu'une rémunération fixe n'incite pas à prendre. Cependant, encore une fois, l'existence d'une procédure d'appel d'offres, si elle aboutit à une concurrence effective (nous verrons que ce n'est pas toujours le cas dans la section 4.1), limite ces deux caractéristiques négatives des contrats à rémunération fixe.

Contribution financière forfaitaire et *price-cap regulation*

Dans une *price-cap regulation*, l'entreprise exploitante est contrainte par un indice de prix dont l'augmentation ne doit pas dépasser $RPI - X$, où *RPI* est l'indice d'inflation (*Retail Price Index*) et *X* un paramètre fixé par les pouvoirs publics. L'indice de prix soumis à la contrainte $RPI - X$ est calculé à partir des prix des biens du panier, pondérés par leur usage¹⁶⁵. Notons que l'opérateur peut faire tous les changements qu'il souhaite sur ses prix, tant que l'indice retenu n'augmente pas plus vite que $RPI - X$. Le facteur *X* évolue théoriquement en fonction de la

¹⁶³ Plus radicalement, Beesley et Littlechild (1989) suggèrent que la réglementation des prix (y compris en *price-cap*) n'est efficace que lorsque la technologie du secteur est stable. Dans le cas inverse, il est préférable de promouvoir la concurrence « sur » le marché.

¹⁶⁴ « Dans le contrat de gérance (...), l'exploitant perçoit une rémunération déterminée en fonction de la nature et du volume des prestations fournies, et éventuellement au moyen d'une prime » décret du 29 octobre 1980 (abrogé).

¹⁶⁵ La recette par unité de production est parfois préférée pour calculer le prix moyen. Cette alternative n'est toutefois pas anodine : les incitations pour l'entreprise sont quelques peu modifiées.

croissance relative de la productivité et des prix des inputs, ainsi que des événements exogènes. Il est généralement fixé pour une période 4-5 ans.

Les principes de la régulation par *RPI-X* ont notamment été forgés lors de la privatisation de British Telecom¹⁶⁶. Beesley et Littlechild (1989) résument les principaux enjeux de ce type de régulation :

- L'entreprise est incitée à minimiser ses coûts car son profit n'est pas contraint. Elle conserve les « sur-profits » ou les pertes réalisé(e)s durant la période. Une partie des gains est aussi redistribuable aux consommateurs, via le facteur *X*. Un élément essentiel est la détermination des coûts qui sont placés sous la responsabilité du management de la firme régulée.
- Les prix peuvent être ajustés entre eux à l'intérieur du panier¹⁶⁷, tant que l'indice de prix respecte le plafond. Ce point a été notamment mis en avant lors de la privatisation de BT dont les prix avait la réputation d'être déconnectés des coûts. Cependant, il est tout à fait possible que des subventions croisées se forment. Elles sont allocativement inefficientes, et peuvent être utilisées pour des pratiques anticoncurrentielles sur les marchés connexes.
- Le niveau de *X* doit être périodiquement réajusté pour conserver une rémunération raisonnable de l'entreprise. Au moment de cette (re)détermination de *X*, le pouvoir politique peut être la cible des pressions de l'entreprise ou de groupes d'intérêt. Par ailleurs, si les critères présidant à la révision de *X* ne sont pas clairs, cela peut décourager l'investissement ou augmenter le coût du capital (prime de risque). Les entreprises doivent être persuadées que les avantages de court terme procurés par une baisse des coûts et une meilleure efficacité ne sont pas vains, qu'elles ne vont pas être soumises à une plus contraignante augmentation de *X* à la période suivante (effet cliquet).

Une fois encore, le prix de vente n'est pas l'unique paramètre à considérer dans les transports urbains, il est même très largement secondaire (la loi oblige à ce que les prix de vente soient fixés par la collectivité). Le terme « subvention » est à remplacer quasi-systématiquement en lieu et place du terme « prix » dans ce qui précède¹⁶⁸. Cela dit, le parallèle avec les contrats à CFF est immédiat, notamment aux vues des formules d'actualisation qui y sont mises en œuvre (cf. §2.2.2). Cette grille d'analyse nous permet d'ailleurs de remarquer que le paramètre *X* est plutôt faible ou négatif (perte d'efficacité) dans les formules des contrats de TCU : par exemple, -5% à Montélimart (1998-2003) et à Tour (1998-2008). A l'inverse, l'autorité organisatrice de Lyon se targue d'avoir obtenu un facteur *X* de 5% pour le contrat 2004-2010. Mais mis à part la dynamique interne à chaque contrat de TCU, puisqu'ils sont renouvelés tous les 5-7 ans, la variation du niveau de subvention d'un contrat à l'autre est tout aussi importante, et plus difficile à observer (changement des méthodes de calcul, de l'offre à réaliser...).

¹⁶⁶ Voir par exemple Vickers et Yarrow (1988)

¹⁶⁷ Il n'y a pas de contraintes pour les prix qui sont en dehors du panier, à la manière des franchises ferroviaires britanniques qui ne contraignent les prix que sur les trajets des *commuters* (et non des voyages longue distance).

¹⁶⁸ L'expression *price-cap* est exclusivement réservé aux prix de vente, alors que l'expression *fixed-price* est plus souvent appliquée au niveau de subvention

Plus généralement, la logique de la *price-cap regulation* et des contrats à CFF est la même concernant l'incitation : la perception du profit ou de la perte résiduel(le) par l'entreprise. Par ailleurs, remarquons que l'idée d'une structure tarifaire libre pour un prix moyen fixé n'a pas échappé aux rédacteurs du contrat de Tour (1998-2008).

Concernant le dernier point, sur la dynamique du *price-cap*, les transports urbains ont périodiquement des négociations sur les subventions, lors des procédures d'appel d'offres. Cette caractéristique supplémentaire clarifie les conditions de révision des engagements de subvention, mais ne protège pas des effets cliquets (*ratchet effect*). Or comme dans la *price-cap regulation*, l'anticipation du fait que les gains réalisés à une période seront absorbés dès la période contractuelle suivante n'incite pas à réaliser tous les efforts qui permettraient d'optimiser le système. Qui plus est, la réglementation interdit les clauses de prolongation de contrat en général, y compris, selon toute vraisemblance¹⁶⁹, pour récompenser un exploitant ayant atteint certains objectifs.

Comparaison *RoR regulation* et *RPI-X regulation*

La régulation par *price-cap* s'est très largement développée dans les industries de réseaux depuis les années 1980. Par exemple, dans les années 1990, plus de 30 États des USA ont opté pour une régulation incitative de leurs fournisseurs de services téléphoniques locaux (Lehman & Weisman 2000). Au Royaume-Uni, la *price-cap regulation* a été très largement adoptée à la même époque, lors de la privatisation des industries de réseaux (British Telecom, British Airports Authority, British Gas...). Les raisons de cette convergence vers la régulation par *price-cap* sont multiples et plus ou moins rationnelles. En comparant la réglementation par *rate-of-return* pratiquée aux États-Unis aux *price-caps* mis en œuvre au Royaume-Uni, Beesley & Littlechild (1989) mettent en évidence les avantages et inconvénients relatifs des deux pratiques, qui sont globalement ceux des contrats de gérance contre ceux des contrats à CFF.

Les régulations par *RoR* ou par *RPI-X* sont toutes les deux fondées sur la nécessité de fournir aux entreprises une rémunération adéquate, tout en préservant les consommateurs de prix trop élevés (objectifs généraux identiques donc). Mais le *price-cap* est surtout apte à gérer l'efficacité productive (minimisation des coûts), alors que la *rate-of-return regulation* peut être très performante en termes d'efficacité allocative (rapprochement des prix et des coûts sociaux). Beesley & Littlechild (1989) relèvent les principales différences en termes d'incitation :

1. La révision des prix est exogène dans les *price-caps* (il faut attendre la fin de la période), alors qu'elle est endogène dans les *RoR regulations*.

¹⁶⁹ L'article L. 1411-2 du CGCT prévoit un prolongement de 1 an du contrat « pour des motifs d'intérêt général ». D'après le CERTU (2003c, p. 101), « dès lors que la collectivité démontre qu'il va dans le sens d'une bonne gestion de prolonger le contrat de délégation de dernier est légalement prorogeable. » Pour autant les motifs mobilisables semblent se réduire à des contraintes de l'autorité organisatrice (étude pour faire évoluer le service, regroupement avec de nouvelles communes, appariement de l'échéance des différents contrats...). L'allongement comme incitation à de bonnes performances est peut-être « plaidable ». Tout au moins, prévoir une clause de raccourcissement de la durée du contrat pour mauvaise performance paraît juridiquement possible, mais nécessite une organisation certaine (la procédure de renouvellement dure environ 8 mois), et n'est pas très facile à mettre en œuvre.

2. La *RoR regulation* est basée sur l'évolution historique des coûts et de la demande, alors que la *RPI-X regulation* s'appuie sur l'anticipation des gains de productivité et des évolutions de la demande.
3. Le choix de *X* offre des marges de manœuvre, c'est une décision alors que le *RoR* est issu d'un calcul. Il existe donc plus de place pour la négociation dans la régulation par *RPI-X*. Elle est aussi plus transparente car chacun peut apprécier l'évolution relative des conditions de production, résumée de manière synthétique par le facteur *X*.

Les *price-caps* sont avant tout intéressants parce qu'ils entretiennent un lien fort entre les coûts de la firme et ses revenus. Les propriétés incitatives des *price-cap regulations* proviennent dans une large mesure du transfert des risques de marché et des risques de coût du régulateur vers la firme régulée¹⁷⁰. Dans la *RoR regulation*, le risque moral ne peut être écarté : la minimisation des coûts est théoriquement incertaine. Dans un *price-cap*, la définition *ex ante* des compensations financières conduit le régulateur à se désintéresser des performances financières de l'opérateur (tant qu'il reste viable).

Lehman & Weisman (2000) ont analysé 36 décisions de régulation, dans autant d'États des USA, concernant les *Regional Bell Operating Companies* avant 1997. Ils obtiennent des résultats statistiquement significatifs sur le fait que les *price-caps* vont de pair avec une plus faible tarification (-15%) des communications, par rapport aux situations en *RoR regulation*. Ces résultats empiriques semblent suggérer l'existence d'un risque moral non négligeable.

La discussion sur les pratiques de la *RoR regulation* et sur les contrats *price-cap* nous permet donc de mieux comprendre les enjeux des contrats de gérance et des contrats CFF, le contrat GPF étant intermédiaire. A l'image de la généralisation des contrats *price-cap*, les contrats CFF sont en forte progression, ce qui participe donc d'un mouvement plus général en direction de contrats plus incitatifs pour les exploitants. Les contrats *cost-plus* ont montré leurs limites en termes de dynamique de la productivité engendrée. Pour autant un certain nombre de considérations pratiques importantes et de mécanismes peuvent être relevés et enseignés par les expériences des pays anglo-saxons.

2.3.2.2 Contrats de délégation, incitations et aléa moral

Pour aller plus loin, il nous semble fondamental de recourir à la formalisation de la « nouvelle économie de la réglementation », qui permet d'identifier clairement certains mécanismes fondamentaux. Après avoir présenté l'application de ce modèle au cas des transports publics urbains, nous concluons comme précédemment sur quelques propositions testables concernant l'efficacité relative théoriquement induite par les différents types de contrat.

Le modèle de la nouvelle économie de la réglementation

La réglementation des monopoles naturels, sous ses différentes formes, a notamment été formalisée par les théoriciens des contrats et des incitations (nouvelle économie de la

¹⁷⁰ L'entreprise s'engage aussi pour une certaine durée dans les *price-cap regulations*, c'est un risque car elle perd la possibilité de se retirer du marché si les choses tournent mal.

réglementation). Ils fournissent un cadre qui permet de comparer certains effets et certaines justifications de la mise en œuvre d'une réglementation *cost plus* (spécifiquement la *RoR regulation*) ou d'une réglementation centrée sur les prix.

Le modèle canonique, présenté par Laffont (1994), propose de partir de la fonction de coût d'une firme multiproduit :

$$C = C(\beta, e, q_1, \dots, q_n) + \tilde{\varepsilon}$$

où le coût C est observable, q_k est la quantité du bien k ($k=1, \dots, n$), β est un paramètre de coût connu seulement de la firme (paramètre de sélection contraire), e est l'effort inobservable de la firme (paramètre de risque moral) et $\tilde{\varepsilon}$ est une variable aléatoire qui peut être interprété comme un choc exogène sur les coûts.

En choisissant son niveau d'effort e , la firme est supposée percevoir une désutilité non-monnaire $\psi(e)$, avec $\psi'(e) > 0$ (croissante) et $\psi''(e) < 0$ (concave).

L'utilité des consommateurs associée aux biens échangés est notée :

$$S(\theta, s, q_1, \dots, q_n)$$

où θ est un paramètre d'environnement (information privée des consommateurs ou de la firme) et s est le niveau d'effort des consommateurs ou de la firme. Dans le second cas, la désutilité de la firme est $\psi(e, s)$, et s doit être interprété comme la qualité non vérifiable.

Les recettes des ventes $R(q)$ sont supposées observables. Si $\hat{t}$ est le transfert monétaire entre la firme et l'autorité publique, l'utilité espérée de la firme est :

$$EU = \hat{t} + R(q) - C(\beta, e, q) - \psi(e, s) = t - \psi(e, s)$$

où t est le transfert net.

L'utilité des consommateurs est définie par :

$$S(\theta, s, q) - R(q) - (1 + \lambda)\hat{t}$$

où λ est le coût social des fonds publics (distorsion due à la taxation)

Le bien-être social d'une autorité publique utilitariste est alors :

$$\begin{aligned} W &= S(\theta, s, q) - R(q) - (1 + \lambda)\hat{t} + EU \\ &= S(\theta, s, q) + \lambda R(q) - (1 + \lambda)(C(\beta, e, q) + \psi(e, s)) - \lambda EU \end{aligned}$$

Ce modèle est tout à fait général et se décline pour envisager la plupart des modèles développés par la nouvelle économie de la réglementation, qui en deviennent des cas particuliers (Baron & Myerson 1982, Laffont & Tirole 1986 et Laffont & Tirole 1993 principalement).

Application aux contrats de transport urbain

Gagnepain & Ivaldi (2002) ont décliné le modèle précédent pour l'appliquer au cas des transports collectifs urbains. Nous en présentons ici une version simplifiée.

Ce modèle simplifie celui de Laffont (1994), tout en intégrant les particularités du secteur. En l'occurrence, comme nous l'avons déjà développé, l'AO fixe la production requise q et le prix p , ce qui implique de modéliser séparément les services vendus aux clients finaux. La demande finale est $p(y)$, sachant que la capacité offerte q est ici liée au niveau y de transport requis par les clients¹⁷¹ par la relation $q = \phi(y)$.

Dans les contrats *cost-plus* (gérance), l'AO perçoit les recettes $R(y)$ et paye à l'exploitant les coûts *ex post* par un transfert monétaire à l'opérateur t_0^{cp} :

→ La rémunération de l'exploitant est : $t = t_0^{cp} + C(q, e / \beta)$

→ L'utilité de la firme est : $EU = t_0^{cp} - \psi(e)$

Dans les contrats *fixed-price* (à contribution financière forfaitaire), le transfert entre les parties est fixé *ex ante* :

→ La rémunération de l'exploitant est : $t = t_0^{fp}$

→ L'utilité de la firme est : $EU = t_0^{fp} + p(y)y - C(q, e / \beta) - \psi(e)$

Globalement, comme dans la formalisation de Caillaud et Quinet (1993), on a pour les contrats *cost-plus* $\rho = 0$ et pour les contrats *fixed price* $\rho = 1$:

$$\rightarrow \begin{cases} t = \rho t_0^{fp} + (1 - \rho) t_0^{cp} + (1 - \rho) C(q, e / \beta) \\ EU = \rho t_0^{fp} + (1 - \rho) t_0^{cp} + \rho [p(y)y - C(q, e / \beta) - \psi(e)] \end{cases}$$

La firme détermine son niveau d'effort en maximisant son espérance d'utilité :

$$\rightarrow \max_e EU = \rho t_0^{fp} + (1 - \rho) t_0^{cp} + \rho [p(y)y - C(q, e / \beta) - \psi(e)]$$

Elle ne s'engagera pas à fournir un quelconque effort de réduction des coûts dans les contrats de gérance, et égalisera sa désutilité marginale de l'effort à la baisse de coût qu'engendre marginalement l'effort dans les contrats incitatifs, comme le montrent les résultats de l'optimisation :

$$\rightarrow \begin{cases} e = 0 & \text{en gérance} \\ e \text{ est tel que } \psi'(e) = -\partial C / \partial e & \text{en CFF} \end{cases}$$

Le point central mis en évidence par la nouvelle économie de la réglementation dans une situation d'information cachée sur le comportement de l'agent (aléa moral), est que l'effort optimal est obtenu par un contrat à prix fixe. Dans un contrat de gérance, l'entreprise ne sera pas amenée à s'investir suffisamment dans les décisions (non observables) qui permettent de baisser les coûts ou d'augmenter les recettes. Dès lors, sous les hypothèses du modèle

¹⁷¹ Typiquement q est en véhicules-kilomètres et y en voyageurs

(notamment s'il existe un effort inobservable), les résultats principaux sont que les contrats incitatifs de type GPF ou CFF doivent permettre une production plus efficiente.

2.3.2.3 Les propositions testables

Partant des propositions théoriques générales concernant la puissance incitative des contrats, nous pouvons dériver deux propositions testables concernant l'impact différencié des contrats de délégation de services de transport sur l'efficience.

Proposition 2a : L'efficience des exploitants sous contrat de gérance (contrats cost-plus) est moins grande que celle des exploitants sous contrat à CFF (contrats à prix fixe).

Proposition 2b : L'efficience des exploitants sous contrat de GPF (prix-fixe partiel) est moins importante que celle des exploitants sous contrat à CFF, mais l'est plus que celle des exploitants sous contrat de gérance.

Ces propositions se fondent sur les propriétés incitatives de chacun des contrats que nous avons étudié. L'argument est ici que l'efficience technique d'un opérateur dépend de la proportion de risques qu'il supporte. Ainsi, dans le cadre d'un contrat de gérance, même avec intéressement, l'exploitant perçoit une rémunération qui ne dépend pas, ou très peu de ses résultats. Il devrait donc être moins incité à une gestion efficiente des capacités de production, qu'un exploitant sous contrat à prix fixe, que ce soit un contrat à CFF (*proposition 2a*) ou un contrat de GPF (*proposition 2b*).

En revanche, il n'y a pas de raisons de penser qu'il existe un différentiel d'efficience technique entre les opérateurs sous contrat CFF et sous contrat GPF, du point de vue des charges. Ce serait plutôt le cas sur l'aspect commercial de l'activité, pour lequel seuls les contrats CFF transfèrent le risque. An global, les contrats à CFF peuvent être légèrement plus efficaces que les contrats de GPF (*proposition 2b*).

Pour résumer, nous nous attendons donc à ce que les opérateurs les plus efficaces soient les entreprises sous contrat à prix fixe. Associés aux résultats de la sous-section 2.3.1 concernant propriété et efficience, ces considérations permettent une perspective globale des modes de gouvernance, du point de vue de la dimension « efficience ». D'une part l'efficience est plutôt mieux promue par les structures privées, car elles octroient aux décideurs résiduels une partie des gains résiduels. Et d'autre part, l'efficience est améliorée par plus d'efforts des exploitants dans les contrats plus incitatifs, car ils y perçoivent plus directement les conséquences de leur travail.

Cela dit, une fois encore, même si elle est essentielle et incontournable, l'efficience est une dimension parmi d'autres de la performance, et peut donc être soumise à des arbitrages la rendant secondaire. En dynamique notamment, si le contrat est soumis à d'importantes nécessités d'adaptation et d'évolution, nous montrerons dans ce qui suit, sur la base de la

théorie des coûts de transaction, que les contrats très incitatifs ne sont pas supérieurs en toute circonstance.

2.3.3 La capacité d'adaptation des modes de gouvernance

L'économie des coûts de transaction ne s'intéresse pas uniquement à l'intensité incitative des modes de gouvernance. Elle met également l'accent sur leur capacité adaptative, considérant que le rôle des contrats n'est pas seulement d'inciter les contractants à l'effort ou à la révélation d'information. Leur valeur dépend aussi de leur faculté à permettre un ajustement efficace des transactions. En d'autres termes, les contrats ne doivent pas être conçus seulement pour amener les parties à réduire leurs coûts de production, leur *design* doit également répondre à un objectif de minimisation des coûts de transaction.

L'incertitude considérée précédemment (2.3.2) correspond à des risques exogènes, provenant de l'environnement des acteurs de la transaction. Mais l'incertitude est aussi endogène, issue des comportements stratégiques des acteurs. Les initiatives de l'AO à l'origine de révisions de la rémunération et/ou de la production de l'exploitant sont les suivantes :

- Modifications de l'offre de transport
- Changements de la politique tarifaire

L'approche institutionnaliste ou néo-institutionnaliste, dont Coase (1937) est à l'origine, se concentre notamment sur les modes de coordination des acteurs (Ménard 2003). Williamson (1976) et Goldberg (1976) proposent d'appliquer la méthode d'analyse de la théorie des coûts de transaction dans la fourniture des services publics. Ils utilisent notamment cette grille d'analyse pour mettre en évidence certaines limites de la mise aux enchères telle qu'elle est proposée par Demsetz (1968). Ce type d'analyse peut s'appliquer au problème qui nous intéresse, de nombreuses études existent concernant la réglementation des industries de réseaux (Glachant 2002). La théorie des coûts de transaction procure un cadre tout à fait pertinent pour aborder la question de l'adaptation pour chaque mode de gouvernance (Yvrande 2002). Typiquement, la question que l'on se pose est celle de la capacité des différents modes de gouvernance des transports urbains à permettre une modification de l'offre (ou de la tarification) en cours de contrat, au moindre coût.

Nous étudierons successivement les hypothèses fondamentales de la théorie des coûts de transaction, leurs conséquences sur les structures de gouvernance optimales, et les enjeux qui en découlent en termes de capacité d'adaptation des modes de gouvernance de transport urbain alternatifs.

2.3.3.1 Les hypothèses de base de la théorie des coûts de transaction

Les contrats portant sur des transactions complexes sont nécessairement incomplets, ce qui place les processus de renégociation au centre de nombreuses préoccupations. Avant de les passer en revue, il nous paraît important de présenter les hypothèses comportementales de la théorie des coûts de transaction dans la mesure où celles-ci ont d'importantes conséquences sur la nature et le rôle des contrats tels qu'ils sont perçus dans ce cadre d'analyse.

L'existence de coûts de transaction

La théorie des coûts de transaction évalue les structures de gouvernance en fonction de leur capacité à minimiser les coûts d'une relation d'échange donnée, selon ses caractéristiques particulières. Dans l'analyse de Coase (1960), l'intervention de l'État ne se justifie que si les coûts de transaction associés à la réglementation sont inférieurs aux coûts sociaux des autres modes de coordination.

Les coûts de transaction se composent principalement des coûts de planification, d'adaptation et de contrôle des échanges (Williamson 1985). Plus précisément, d'après la définition de North (1990, p.27), : « le caractère coûteux de l'information est la clé des coûts de transaction, qui comprennent les coûts liés à la mesure des attributs qui ont de la valeur, les coûts de ce qui est échangé, et les coûts associés à la protection des droits et des accords en termes de surveillance et d'exécution ».

Concernant les différents modes de contractualisation¹⁷², ils peuvent être comparés en fonction des coûts qu'ils génèrent avant (*ex ante*) et après (*ex post*) la contractualisation. Le Tableau 23 rappelle les principales composantes des coûts de contractualisation.

Tableau 23 : Les coûts de contractualisation

<i>Ex ante</i>	<i>Ex post</i>
Ecriture du contrat	Pilotage et contrôle
Négociation	Adaptation des contrats
Mise au point des garanties contractuelles	Renégociation
Etudes (études de marché notamment)	Rupture du contrat

Source : Yvrande (2002, p.91)

Si l'existence des coûts de transaction est communément admise, leur quantification reste délicate. Cela dit, comme dans les Analyses Coûts-Avantages (ACA), le véritable besoin n'est pas tant de mesurer l'apport absolu que l'apport relatif du changement. En l'occurrence, c'est le différentiel des coûts de transaction entre deux modes de contractualisation alternatifs qui importe. Et de fait, les recherches empiriques sur les coûts de transaction se préoccupent essentiellement des coûts relatifs (Masten & Saussier 2000).

L'hypothèse d'un environnement incertain

L'existence d'un environnement complexe et incertain est postulée dans la théorie des coûts de transaction. Les agents sont confrontés à une incertitude au sens de Knight (1921), c'est à dire à un risque non probabilisable et/ou à des contingences imprévues. Cette incertitude implique que la conception de contrats complets est impossible. Typiquement, le progrès technologique non anticipé et les facteurs exogènes modifiant la demande sont générateurs d'incertitude. Par ailleurs, il arrive que certaines dimensions de la transaction soient difficilement contractualisables, ce qui génère aussi de l'incertitude.

¹⁷² Goldberg (1976) propose de considérer la réglementation comme un contrat particulier, un contrat administré. Il s'agit d'un contrat de long terme qui lie l'opérateur avec sa tutelle ou son régulateur.

Puisque les individus ne peuvent pas anticiper tous les événements futurs et prévoir une solution négociée *ex ante* pour chacun de ces événements, ils doivent se contenter de contrats incomplets. La conséquence de cette incomplétude contractuelle est que les parties devront avoir recours à des renégociations *ex post*, en cas d'aléas non mentionnés dans le contrat. Cette renégociation est coûteuse, elle génère des coûts de marchandage. L'allongement de la durée des contrats peut permettre aux cocontractants de se protéger contre d'éventuels comportements opportunistes¹⁷³.

L'hypothèse de rationalité limitée

La théorie des coûts de transaction ne retient pas l'hypothèse d'une rationalité substantive (parfaite) des agents. Intégrant la critique de Simon, les néo-institutionnalistes adoptent l'idée de comportements guidés par une rationalité limitée. C'est bien sûr une approche plus réaliste des comportements humains lorsque l'environnement est complexe et incertain. La capacité humaine à stocker et à traiter l'information est restreinte, et peut devenir critique dans un tel environnement.

Cela dit, dans bien des modèles, ceux de la théorie des contrats incomplets notamment (cf. 2.3.1), l'hypothèse de rationalité limitée n'a pas été retenue car elle complique singulièrement l'analyse et n'apporte pas toujours de résultats plus riches (Hart 1988).

Mais le modèle de la théorie des coûts de transaction fournit une seconde explication à l'incomplétude contractuelle, en postulant la rationalité limitée des agents. En effet, les contrats peuvent être incomplets non seulement à cause de l'incertitude, mais aussi du fait des capacités cognitives limitées des contractants. Pour cette raison, la complexité d'une transaction aura des conséquences identiques à celles de l'incertitude (Crocker & Masten 1996, figure 1, p.10).

L'hypothèse d'opportunisme des co-contractants

La théorie des coûts de transaction postule que les agents ne cherchent pas à maximiser leur utilité jointe, que chacun est guidé par la recherche de son intérêt personnel. Pour extraire le maximum de surplus du contrat, ils adoptent un comportement stratégique qui peut se traduire par de graves défauts de coopération. Tout au moins, les agents vont s'en tenir à un échange d'informations incomplètes ou dénaturées¹⁷⁴. Les lieux de l'opportunisme se développent d'autant plus que l'environnement est incertain et la rationalité limitée. C'est l'incomplétude contractuelle qui est la source principale d'opportunisme.

L'existence d'actifs spécifiques

Les actifs spécifiques sont des investissements non redéployables sans coûts, observables dans des relations de long terme. L'agent qui veut sanctionner son cocontractant en recourant à d'autres partenaires sur le marché perd le bénéfice des actifs spécifiques, par définition.

¹⁷³ Voir Yvrande (2002) pour une étude détaillée des enjeux de la durée au regard de la théorie des coûts de transaction, dans le cas des concessions ferroviaires britanniques.

¹⁷⁴ Il se peut aussi qu'ils cherchent à revenir sur leurs engagements.

La théorie des coûts de transaction distingue plusieurs types de spécificité parmi lesquels la spécificité physique, la spécificité géographique et la spécificité humaine (Williamson 1985, p.95).

- La spécificité physique existe lorsqu'une partie (ou même les deux) investit dans des équipements de production spécialement conçus pour mener une transaction particulière, son investissement perd de la valeur en dehors de cette transaction.
- La spécificité géographique ou de site se développe quant à elle lorsque deux contractants décident de localiser leur site de production l'un à côté de l'autre afin de réduire les coûts de stockage et de transport.
- La spécificité humaine prend en compte le degré de redéployabilité des investissements en capital humain. La spécificité de la qualification et du savoir-faire acquis pour répondre à la demande d'un client rend les investissements en formation du personnel d'un fournisseur peu redéployables sans coût. La spécificité des actifs humains est notoirement plus difficile à maîtriser, car la valeur des tels investissements est plus difficile à estimer que la valeur d'investissements en actifs physiques.

La spécificité des actifs génère un surplus (« quasi-rente ») pour les parties engagées dans la transaction. En conséquence, les contractants ayant réalisés l'un pour l'autre des investissements spécifiques sont dans une relation de dépendance bilatérale. C'est la valeur générée par cette collaboration avec actifs spécifiques (ou la perte occasionnée par la non-collaboration) qui crée cette dépendance bilatérale. Les cocontractants s'enferment alors (« lock in ») dans cette situation qui limite le nombre d'alternatives à l'échange pour chacun d'eux. Le risque, si on intègre l'hypothèse de comportements opportunistes, est que l'un des contractants (ou les deux) cherche à capter la « quasi-rente » associée à la transaction. La situation de « lock in » est donc génératrice de valeur mais aussi d'opportunisme.

Encadré 5 : La spécificité des actifs dans le secteur des transports urbains

Dans les transports urbains, les investissements nécessaires aux services sont à la fois des investissements en capital physique (matériel roulant, dépôts, équipements de maintenance...) et des investissements en capital humain (formation des personnels roulants et non roulants, connaissance du réseau, connaissance de la demande et des coûts...). Mais, d'une part, tous ces investissements n'ont pas le même degré de spécificité (certains ne sont pas spécifiques), et d'autre part, les problèmes attachés à la présence d'actifs spécifiques sont souvent résolus par le fait que les investissements sont réalisés par les autorités organisatrices elles-mêmes. Typiquement, les investissements en infrastructures de transport, qui sont spécifiques physiquement et géographiquement, sont réalisés par les autorités organisatrices, ce qui élimine un certain nombre de problèmes associés à leur transfert.

Les investissements en matériels roulants sont quant à eux plus ou moins spécifiques. Les différentes catégories d'autobus sont des actifs moins spécifiques que les tramways ou les métros. Ils ont la capacité d'être exploités sur n'importe quel réseau routier urbain et pourraient être revendus sur un marché de l'occasion (qui existe dans la plupart des pays). A l'inverse, les métros sont beaucoup plus dépendants des infrastructures sur lesquelles ils évoluent, et il n'existe pas de marché secondaire actif. Leur degré de redéployabilité est nettement plus faible. Mais, quel que soit leur degré de spécificité, là encore, la plus grande partie des investissements en matériel roulant est à la charge des AO (cf. Tableau 29 p.141), ce qui limite les risques d'opportunisme.

Restent les investissements en capital humain réalisés par les exploitants. Les actifs humains spécifiques sont surtout liés à la connaissance du réseau, des coûts et de la demande. Or ce capital humain est partiellement l'objet d'un risque d'expropriation. En effet, la loi prévoit que le personnel opérationnel est repris par l'employeur remportant l'appel d'offres (art. L.122-12 du Code du Travail), y compris si c'est un concurrent de l'exploitant sortant. Le capital humain spécifique de ces salariés (connaissance des trajets de bus, du fonctionnement des tramways, des lieux dangereux...) sont donc automatiquement cédés, sans aucune rétribution. C'est une condition importante pour réduire les coûts d'entrée et favoriser la concurrence, mais les investissements nécessaires dans ce domaine risquent aussi de ne pas être engagés par l'opérateur.

2.3.3.2 Le rôle de la structure de gouvernance

Dans la théorie des coûts de transaction, les contrats ne sont pas auto-suffisants. Ils sont encadrés par une structure de gouvernance, organisation institutionnelle dans laquelle le contrat et la transaction prennent place.

Les structures de gouvernance définies par la théorie des coûts de transaction

Williamson (1991) distingue trois structures de gouvernance différentes : le marché, la hiérarchie d'une firme et les formes d'organisation hybrides. Elles ont chacune des propriétés propres (« attributs ») et diffèrent selon leurs performances en termes d'incitation, de coordination et d'adaptation (cf. Tableau 24).

Les trois structures de gouvernance se distinguent par l'intensité des incitations qu'elles génèrent, par l'intensité du contrôle administratif nécessaire, par le type d'adaptation qu'elles permettent (autonome ou coordonnée), et par l'intensité avec laquelle il est fait référence au contrat pour mener à bien la transaction (importance du cadre contractuel). Chaque structure de gouvernance bénéficie de propriétés qui définissent ses aptitudes à piloter une transaction donnée, et à minimiser les coûts de transaction nécessaires à sa réalisation.

Tableau 24 : Les attributs des structures de gouvernance

Attributs*	Structure de gouvernance		
	Marché	Formes hybrides	Hiérarchie
Intensité incitative	++	+	0
Contrôle administratif	0	+	++
Adaptation autonome	++	+	0
Adaptation coordonnée	0	+	++
Cadre contractuel	++	+	0

* fort = '+' ; semi-fort = '+' ; faible = '0'

Source : Williamson (1991)

Le marché est une structure de gouvernance qui s'adapte de manière autonome : il offre la possibilité de sanctionner un partenaire opportuniste en le remplaçant par un autre. Le prix y constitue un unique signal pour la prise de décision (aucun autre contrôle n'est utilisé). C'est une structure de gouvernance particulièrement incitative. Chacun des cocontractants réagira de manière indépendante aux fluctuations de prix.

La hiérarchie est diamétralement distinguée du marché. L'adaptation des transactions s'y effectue de manière coordonnée, en interne. Lorsqu'un employé passe d'un service à un autre, ce n'est pas à cause d'une variation de prix mais parce qu'il en a reçu l'ordre (Coase 1937). La relation hiérarchique évite toute renégociation coûteuse. Elle génère cependant des coûts bureaucratiques et est nettement moins incitative que le marché. La hiérarchie offre les meilleures possibilités d'adaptation à des perturbations non prévues, le contenu de la transaction y est très flexible.

Les formes d'organisation hybrides ont des caractéristiques intermédiaires, parfois floues, situées entre les deux formes polaires que sont le marché et la hiérarchie. Elles ne sont pas des relations de marché, l'adaptation y est coordonnée. Les formes hybrides assurent le pilotage des transactions par une coordination *ex ante*, tout en laissant une place à la négociation. Le contrat est volontairement souple, mais incorpore des clauses de sauvegarde crédibles. Dans le continuum qui sépare marché et hiérarchie, les agents ne sont plus des entités indépendantes, mais les caractéristiques des transactions ne justifient pas leur intégration dans une entreprise unifiée.

Le choix de la structure de gouvernance

Williamson (1991) postule une adéquation entre les attributs des transactions, les contrats et les structures de gouvernance. Chaque structure de gouvernance est caractérisée par un régime contractuel qui la rend plus ou moins efficace pour la réalisation des diverses transactions possibles. Les avantages et inconvénients des structures de gouvernance en termes de sécurité, de flexibilité et d'incitation varient selon la transaction considérée. Aucune n'est toujours préférable à une autre.

Dans le cas de transactions ne nécessitant pas d'actifs spécifiques¹⁷⁵, Williamson (1991) conclut à la supériorité du marché, surtout lorsque l'incertitude est forte. Le marché permet en effet de coordonner, par l'intermédiaire des prix uniquement, les transactions substituables et réversibles.

A l'inverse le développement d'actifs spécifiques requiert une structure plus unifiée. Les investissements spécifiques créent une « quasi-rente » qui génèrent des comportements opportunistes (Klein, Crawford & Alchian 1978). Les cocontractants se trouvent alors dans une situation de dépendance bilatérale qui n'admet pas de partenaires alternatifs sans avoir à supporter des coûts très élevés. Les agents ne se situant plus sur un marché apte à les sanctionner, plus les actifs impliqués dans la transaction sont spécifiques, plus des comportements opportunistes sont à craindre.

La relation de dépendance bilatérale induite par les actifs spécifiques oblige les parties à s'assurer de la continuité de la transaction, qui n'est pas assurée en présence d'incertitude sur les événements futurs. Il leur faut donc recourir à des mécanismes de coordination et de contrôle plus puissants que ceux du marché.

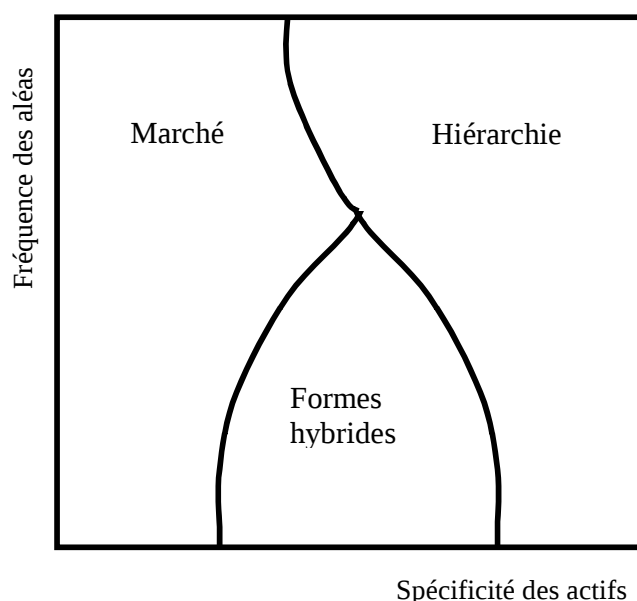
La théorie des coûts de transaction met en avant le bénéfice de l'intégration verticale lorsque d'importants investissements spécifiques sont nécessaires pour réaliser la transaction. Et lorsque l'incertitude s'accroît beaucoup, le recours à la hiérarchie permet d'empêcher les comportements opportunistes. De plus, comparativement, l'intégration verticale permet une adaptation rapide, si cela est nécessaire, grâce à la relation de subordination qui la caractérise. Mais comme nous l'avons précisé précédemment, la hiérarchie est moins incitative et porteuse de coûts bureaucratiques.

¹⁷⁵ Il existe un certain nombre de tests empiriques concernant les propositions d'intégration verticale (Masten & Saussier 2000). Mais la difficulté principale, mis à part la disponibilité des données, réside dans le fait que les entreprises intégrées ont une propension plus élevée à mettre en œuvre des actifs spécifiques car ils ne représentent dans ce cas aucuns risques. Le niveau des actifs spécifiques est donc en partie endogène : le choix d'une intégration verticale peut accroître le niveau relatif des actifs spécifiques.

Dans les formes hybrides, la dépendance des cocontractants impliqués dans la réalisation d'une transaction développant des actifs spécifiques est encadrée par des mécanismes de coordination (adaptation coordonnée), sans pour autant qu'il y ait constitution d'une entité juridiquement unifiée (Ménard 1997). Les formes hybrides, selon Williamson (1991), peuvent remplacer avantageusement la hiérarchie lorsque la fréquence des aléas n'est pas trop élevée. Toutefois, les niveaux moyens d'incertitude et d'actifs spécifiques qui nécessitent une forme hybride ne sont pas très précisément définis.

L'ensemble de ces propositions de la théorie des coûts de transaction sont résumées dans la Figure 19. Williamson (1991) y identifie les arrangements contractuels qui devraient minimiser la somme des coûts de production et des coûts de transaction, en fonction des caractéristiques de la transaction. Le modèle formalisé dans Williamson (1983), synthétisé en Annexe 7, montre le rôle important que peut avoir la présence d'actifs spécifiques dans la détermination de l'arrangement contractuel optimal.

Figure 19 : Structures organisationnelles, degré d'incertitude, et spécificité des actifs



Source : Williamson (1991).

2.3.3.3 Capacité d'adaptation des modes de gouvernance des TCU

Adaptation et opportunisme

Les risques d'opportunisme s'accroissent lorsque se combinent incomplétude contractuelle et actifs spécifiques, parce que leurs présences est synonyme de « quasi-rente ». Pour limiter ces risques, les contractants usent alors de précautions. Ils ont une disposition à payer pour l'enrichissement du contrat, pour qu'il repose sur des engagements crédibles protégeant leurs

investissements et garantissant la réalisation de l'échange. En pratique, il s'agit d'incorporer des mécanismes permettant de régler les éventuels conflits¹⁷⁶, ainsi que ce qui est appelé des « clauses de sauvegarde » : clauses d'indemnisation en cas de résiliation unilatérale, compensations en cas de réductions tarifaires imposées par la collectivité locale, stabilité du cahier des charges, clause de continuité de service...

Limiter l'opportunisme suppose donc de supporter *ex ante* des coûts de contractualisation supplémentaires pour écarter les difficultés qui surviendraient lors des renégociations, pour sécuriser les investissements spécifiques que les agents ont (ou vont) réaliser. Les termes du contrat de délégation doivent assurer à ceux qui développent des actifs spécifiques qu'ils pourront bénéficier d'une partie de la « quasi-rente » qu'ils contribuent à générer. Aux coûts de production dans le cadre des contrats de délégation, doivent donc être ajoutés les coûts de contractualisation nécessaires au bon déroulement de la transaction.

Par conséquent, la théorie des coûts de transaction identifie l'avantage du recours à l'intégration verticale (régie) lorsque des actifs spécifiques ont besoin d'être protégés des comportements opportunistes et/ou lorsqu'il est nécessaire de prévoir d'importantes capacités d'adaptation en présence d'incertitude. En effet, la régie est caractérisée par un lien de subordination qui la rend mieux à même de régler à moindre coût de transaction ces difficultés. La régie est donc préférable à la délégation, si les actifs spécifiques en jeu, l'incertitude et les coûts de contractualisations nécessaires, sont tels que les besoins d'adaptation et les risques de comportements opportunistes seront plus coûteux que la perte due à la moindre efficacité productive de la régie (cf. 2.3.1). *A fortiori*, la régie permet un gain relatif lorsque les contractants sont dans l'impossibilité de brider *ex ante* les comportements opportunistes, et d'organiser efficacement le cadre des adaptations qui seront nécessaires.

Dans le cadre d'une délégation, un certain nombre de remarques peuvent être faites sur la même base concernant le choix du type de contrat. En effet, si les risques d'opportunisme demeurent quel que soit le type de contrat (parce qu'il existe dans tous les cas deux parties), l'intensité des risques d'opportunisme et le cadre des capacités d'adaptation varient.

Dans les contrats, le besoin de sécurisation contre l'opportunisme ne signifie pas qu'il faille empêcher systématiquement tout ajustement *ex post*. Au contraire, les contractants doivent aussi rechercher la flexibilité qui va leur permettre de s'adapter *ex post* aux perturbations non anticipées (hypothèse de contrats incomplets), et d'innover. Sans pour autant encourager le développement de comportements opportunistes (recherche de sécurité), les parties souhaitent aussi choisir un type de contrat qui encourage le développement de la rente et les ajustements nécessaires à son maintien (recherche de flexibilité). C'est le dilemme opposant réduction de l'opportunisme (et incitation) et flexibilité (Crew & Crocker 1992).

Parmi les contrats de TCU, nous avons vu que les contrats de gérance exposent les autorités organisatrices aux conséquences de l'aléa moral des entreprises, par la faible incitation à l'effort d'une rémunération *ex post*. Mais cette rémunération *ex post* implique aussi une plus forte flexibilité des arrangements contractuels, car l'entreprise a relativement peu de raisons de s'opposer à une évolution du contrat dès lors qu'elle est compensée financièrement *ex post*. En revanche, les contrats CFF ou GPF sont plus incitatifs mais possèdent une capacité d'adaptation inférieure à celle des contrats de gérance, car la

¹⁷⁶ Choix d'un arbitre ou d'une procédure de concertation et d'arbitrage. A l'extrême, il est possible d'accorder *ex ante* à l'une des deux parties le pouvoir de décision *ex post*.

rémunération est fixée *ex ante*. Par conséquent, assurer les contractants contre les risques n'incite pas à minimiser les coûts de production¹⁷⁷, mais permet de faciliter la renégociation des contrats en les rendant plus flexibles. Il existe donc deux effets contraires (efficience productive vs coûts de non-renégociation) dont la résultante dépend des caractéristiques (incertitude spécificité des actifs et coûts de contractualisation) des transactions en jeu

Dans le cadre des hypothèses de la théorie des coûts de transaction, les contrats doivent être suffisamment flexibles pour permettre de s'adapter *ex post* aux modifications non anticipées qui seront nécessaires (ou coûteuses si elles ne sont pas réalisées). Les schémas incitatifs peuvent rigidifier excessivement le contrat. Et si les contrats plus incitatifs impliquent une meilleure efficience productive, les gains qui auraient pu être réalisés au travers d'ajustements rendus impossibles sont perdus (coûts d'opportunité). De manière observable, la prime de risque que demandera l'exploitant sera logiquement plus élevée si le contrat n'offre pas la possibilité de renégociations ou d'ajustements. Ou plus brutalement, le manque de flexibilité de certains contrats incitatifs, dans un environnement très dynamique, pourrait être à l'exploitant.

Au total, sous certaines hypothèses¹⁷⁸, les contrats de délégation sont sensibles aux risques d'opportunisme et aux coûts d'adaptation que les régies. Au minimum, ces deux préoccupations entraînent la contractualisation de clauses de sauvegarde, ce qui peut occasionner un coût supérieur à la moindre efficience de la régie.

En outre, les contrats de gérance contraignent moins les renégociations que les contrats incitatifs, et donc l'adaptation aux événements ou décisions imprévus. Ici aussi, la moindre efficience des contrats de gérance pour une production donnée et stable, se trouve contrebalancée par sa meilleure faculté d'adaptation.

Incertitude et seuil de renégociation

Certaines contraintes extérieures à la volonté des parties peuvent perturber l'exploitation ou affecter les conditions de réalisation du service contractuel. Divers risques exogènes à la volonté des cocontractants peuvent intervenir : événements climatiques rares, changements de réglementation européenne ou nationale, modification des infrastructures desservant l'agglomération... D'autres événements modifiant la relation entre les parties ont pour origine une décision de l'AO (prix des titres de transport, politique de stationnement, travaux sur la voirie...). Par ailleurs, les exploitants vont profiter des « vides » contractuels ou de l'impossibilité pratique d'un contrôle exhaustif des spécifications du cahier des charges pour avoir un comportement opportuniste, en particulier sur les variables qualitatives (ponctualité, fiabilité, confort, propreté, accueil, information, lutte contre la fraude...)

Un bon partenariat public-privé repose fondamentalement sur un partage rationnel des tâches et des risques. Chaque partenaire endosse les missions pour lesquelles il est le plus compétent et prend à sa charge les risques qu'il est le mieux à même de contrôler. Mais lorsque les interactions sont fortes, les responsabilités de chacun peuvent être difficiles à isoler, et donc le règlement des litiges aléatoires.

¹⁷⁷ On se trouve ici en présence du dilemme classique entre incitation à l'effort et assurance contre les risques (Milgrom & Roberts 1992, Laffont & Tirole 1993).

¹⁷⁸ Transaction(s) nécessitant de mettre en œuvre des actifs spécifiques dans un environnement incertain

Par exemple, le contrat de délégation de Lyon (1999-2004) appréhende un nombre important de préoccupations quant aux événements qui pourraient survenir, tout en tentant d'encadrer au plus près l'action de l'exploitant. Il est d'ailleurs notoirement volumineux¹⁷⁹. Plus généralement, les contrats incitatifs sont assortis de nombreuses clauses d'ajustement, qui concernent d'une part l'offre et d'autre part les recettes.

Dans le contrat de Lyon (1999-2004), qui est un contrat de gestion à prix forfaitaire avec intéressement aux recettes, le périmètre des prestations est fixé de manière très précise. Mais il peut être élargi par des modifications de l'offre demandées par l'AO, sur la base d'un devis de l'exploitant¹⁸⁰ et des prix indiqués dans le Tableau 25.

Tableau 25 : Prix unitaires (Frs HT 1998) engagés par une modification de l'offre dans le contrat de Lyon (1999-2004)

	Travail (par heure) ¹⁸¹	Energie (par km)	Entretien (par km)
Minibus	152,9	1,05	3,05
Midibus	152,9	1,30	1,30
Bus standard	152,9	1,60	3,05
Bus articulé	152,9	2,05	3,95
Trolleybus	152,9	1,25	4,60
Trolleybus articulé	152,9	1,62	5,20
Métros A et B	152,9	3,60	13,20
Métro C	152,9	4,45	30,50
Funiculaire	152,9	1,00	12,70
Métro D	152,9	1,55	8,15
Tramway	152,9	2,00	8,00

Source : article 24.2.2.3

Ces prix moyens correspondent rarement aux coûts des cas particuliers considérés, mais ils permettent d'alléger les procédures. C'est aussi le rôle d'autres mécanismes d'ajustement automatique, qui permettent d'éviter de coûteuses renégociations qui n'ont pas lieu d'être en dessous de certains seuils. La tarification précédente est notamment valable jusqu'à une variation cumulée de l'offre par rapport à la situation initiale de 5%. Au-delà, le contrat prévoit l'intégration de coûts de structure. Mais il existe bien d'autres exemples :

- Il est admis que l'offre peut être soumise à un certain nombre d'aléas externes (annexe 14) : encombrement et blocages, travaux, manifestations, malveillance, accidents non responsables... Dans la limite de 0,5% de l'offre totale, ces aléas n'ont pas de conséquences contractuelles (art. 13.3.3). Au-delà une concertation sera organisée (art.

¹⁷⁹ Ce contrat est un document de 57 pages...complété par 33 annexes représentant environ 300 pages...et 50 cm de documents joints (annexes aux annexes). Le document de facturation définitive représente près de 250 pages, et nécessite 2 à 3 mois d'audit !

¹⁸⁰ Ces modifications s'imposent à lui (article 7)

¹⁸¹ Les heures payées correspondent aux kilomètres divisée par la vitesse graphique (prévue). Le taux horaire est celui prévu pour 2000-2004, en 1999 ce taux était de 150,3 F.

13.3.4) pour analyser les causes de ce dépassement et son impact éventuel sur les éléments financiers du contrat.

- Des prix sont prévus pour gérer au forfait les prestations accessoires non prévues : rénovation de véhicules, intervention sur des lignes aériennes, réalisation de travaux de signalétique...
- La contrepartie financière est modifiée lorsque l'âge moyen du parc par mode sort des fourchettes définies à l'annexe 20 (art. 24.2.3). Les investissements réalisés par la collectivité qui ne sont pas prévus au plan d'investissement de référence (annexe 5) et ayant une incidence sur l'exploitation, feront l'objet d'un accord entre les parties sur la modification de la contrepartie financière (art. 24.2.2.4)
- Un ajustement en fonction du niveau des dépenses de vandalisme (70% de l'écart par rapport à un pivot de l'ordre de 20MF)
- La taxe professionnelle est remboursée au franc le franc.
- Le forfait est ajusté de 50% des temps correspondants à la variation de la vitesse graphique de production. Par ailleurs, les lignes impactées par des travaux (tramway ...) sont calculées avec des variations réelles des temps de production.
- Marge de manœuvre de l'exploitant (art. 13.1) : l'exploitant peut ajuster l'offre (dans la limite de 1%), si les kilomètres globaux restent constants, s'il ne s'agit pas de supprimer ou d'ajouter un arrêt, et si sa décision ne modifie pas de plus d'une heure l'amplitude horaire d'une ligne.
- L'intéressement sur les recettes¹⁸² est assorti d'une formule d'ajustement pour tenir compte des travaux dans les trois premières années (métro Gerland et tram)
- L'objectif de trafic est corrigé des choix tarifaires de l'AO par rapport à l'inflation sur la base d'une élasticité de -0,5.

Ce contrat fait donc l'objet de nombreux ajustements automatiques déterminés contractuellement, lorsque les recettes ou l'offre varie par une décision de l'autorité organisatrice. Il octroie aussi à l'exploitant certaines marges de manœuvre pour des ajustements marginaux, sans renégociation. Il prévoit enfin de protéger l'AO contre l'opportunisme relatif aux actifs qu'elle met à la disposition de l'exploitant (clauses relatives à l'âge moyen du parc, par exemple). La sécurisation des actifs et l'incitation sont préservées pour les situations non exceptionnelles.

Mais au-delà des seuils, le contrat prévoit qu'une renégociation sera organisée. Une certaine flexibilité est donc prévue pour les évolutions importantes. Mais comme le remarquent Crew & Crocker (1992), cette flexibilité est aussi le lieu où s'exprimeront les comportements opportunistes. Par conséquent, les différents seuils prévoyant qu'une renégociation aura lieu au-delà, acquière ici une importance mise en lumière.

¹⁸² Il s'agit en fait d'un objectif de déplacement valorisé au prix du déplacement réel. Ce risque est pris progressivement par l'AO lorsque l'écart à la prévision augmente.

Au total, les contrats incitatifs délimitent souvent nettement les raisons pouvant conduire à une renégociation. A l'inverse, dans le cas des contrats de gérance ou dans les régies, le financement intégral des imprévus par l'autorité organisatrice augmente la flexibilité et la capacité d'adaptation lorsqu'elles sont nécessaires.

L'augmentation de la part des contrats incitatifs que nous avons observé dans la sous-section 2.2.1, si ce n'est pas un effet de mode, est peut-être la conséquence d'une baisse de l'incertitude dans le secteur, qui rend le gain explicité par la théorie des incitations supérieur au coût que la théorie des coûts de transaction met en évidence. Il peut aussi s'agir de la conséquence de la mise en œuvre de clauses ou d'une réglementation capable de mieux sécuriser les actifs. Les actifs sont peut-être aussi de moins en moins spécifiques, et les réseaux se standardisent sous l'influence de la concentration du secteur.

A l'inverse, l'exemple de La Rochelle montre que le recours à la régie peut être interprété comme un gain de capacité d'adaptation. En effet, l'autorité organisatrice de La Rochelle a la réputation de participer à de nombreuses expérimentations (notamment européennes), et pourrait avoir choisi la régie pour la flexibilité qu'elle lui permet dans ce domaine.

Les propositions testables

L'avantage de la délégation, par rapport à la régie, réside essentiellement dans une économie en termes de coûts de production. Son principal inconvénient s'exprime à travers les coûts de contractualisation, le risque de comportements opportunistes et de non-adaptation.

L'avantage de la régie réside le moindre coût de l'adaptation et les faibles risques de comportements opportunistes, notamment lorsque l'AO souhaite modifier son réseau ou les prix de vente. La régie permet une plus grande flexibilité dans la mesure où il n'est pas nécessaire de négocier une évolution de contrat (il n'existe pas), et où il n'y a pas de risques d'un comportement opportuniste du partenaire (il n'y en a pas).

La situation des SEM est intermédiaire. Même s'il est vrai que l'obligation de rédiger un contrat de service public tend à lui faire partager les coûts de contractualisation, le fait que le président de la SEM soit un membre de l'AO rend l'adaptation du contrat relativement plus facile et les risques d'opportunisme moins importants.

Proposition 3a : Les régies ont une meilleure capacité d'adaptation que les délégations, et dans une moindre mesure que les SEM

Les contrats *cost plus* (gérance) et les contrats *fixed price* (CFF et dans une moindre mesure GPF) se distinguent d'une part par leur puissance incitative mais aussi par leur capacité adaptative. Les contrats à coûts remboursés sont faiblement incitatifs mais permettent une adaptation plus facile aux situations évolutives (non-anticipées). A l'inverse, les contrats les plus incitatifs sont aussi à l'origine d'une moindre flexibilité. En effet, l'incorporation de clauses d'ajustement ou de conditions de renégociation est nécessaire. Elle implique une augmentation des coûts de contractualisation *ex ante*, et peut empêcher une renégociation qui serait souhaitable. Dans tous les cas, puisqu'il s'agit d'une délégation et que deux partenaires distincts s'unissent par un contrat, les risques de comportements opportunistes existent.

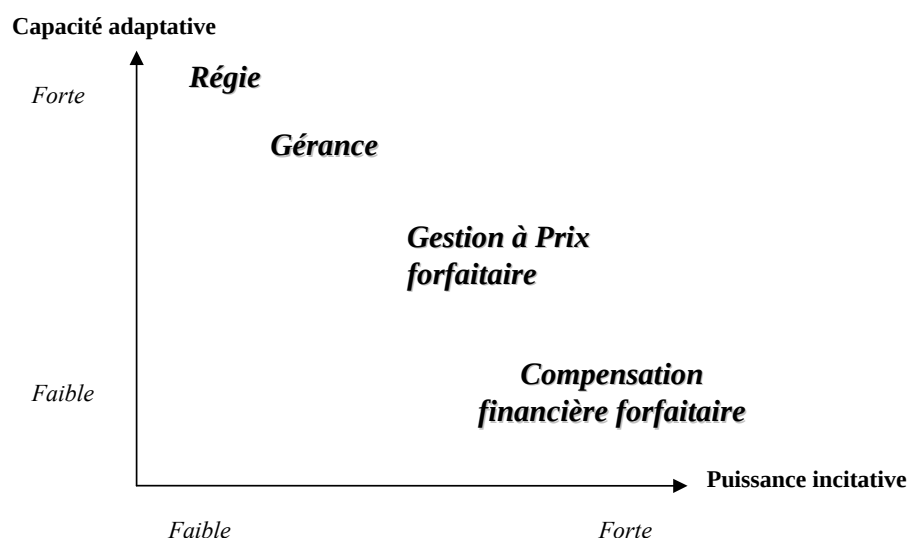
Proposition 3b : Les contrats les plus incitatifs sont aussi ceux qui ont la plus faible capacité d'adaptation.

En conclusion, les néo-institutionnalistes mettent en évidence certaines difficultés associées à la rigidité du contrat incitatif. En analysant les modes de gouvernance des transports urbains à partir d'une hypothèse de rationalité limitée des cocontractants, la théorie des coûts de transaction montre que les parties peuvent être amenées à renégocier le contrat qui les lie, notamment dans un environnement complexe et incertain. Cette renégociation est coûteuse parce qu'elle génère certains marchandages et comportements stratégiques, mais aussi parce que les contrats incitatifs en limitent l'accès et portent donc le risque de prolonger des situations sous-optimales, nécessitant une adaptation. Dans les cas de fortes incertitudes et de forts besoins d'actifs spécifiques, le lien de subordination entre l'AO et la régie remplace la renégociation et facilite les évolutions.



En conclusion de la section 2.3, la Figure 20 résume les propositions 1, 2 et 3. Les schémas les plus incitatifs ont une meilleure efficacité productive supposée. En revanche, ce sont aussi ceux qui sont le plus difficile à adapter, et qui seraient donc les moins performants sur ce plan, qui correspond à une certaine efficacité dynamique.

Figure 20: Les propriétés des contrats de délégation



Conclusion du Chapitre 2

Ce chapitre nous a permis de mettre en évidence la diversité des modes de gouvernance des services de transport public urbain en France, et les enjeux de performance dont ils sont à l'origine. Les autorités organisatrices jouissent d'une liberté importante dans leur constitution, et surtout dans la relation qu'elles organisent avec leurs exploitants.

Cette gouvernance de l'exploitant est organisée sur la base de trois régimes de propriété (régie, délégation à une SEM, délégation à une entreprise privée) et de trois types de contrat pour les délégations (gérance, gestion à prix forfaitaire, compensation financière forfaitaire).

A la lumière de la théorie économique, quelques propositions ont été avancées sur les caractéristiques et les performances présumées des modes de gouvernance. Tout d'abord, la théorie des contrats incomplets montre que la délégation à un opérateur privé porte probablement plus d'efficacité productive que la gestion publique ou semi-publique, car elle attribue notamment les gains résiduels aux détenteurs des droits de décision résiduels. Par ailleurs, le choix du contrat de délégation en faveur de ceux qui sont les plus incitatifs (contrats CFF et GPF) peut théoriquement (nouvelle économie de la réglementation) conduire à une meilleure efficacité (relativement aux contrats de gérance) parce qu'ils récompensent l'effort inobservable de l'exploitant. Enfin, la théorie des coûts de transaction montre que les contrats avec des entreprises privées, et *a fortiori* ceux qui sont incitatifs, peuvent entraîner des coûts de renégociation (comportements opportunistes) et de non-adaptation, lorsque les transactions sont réalisées avec des actifs spécifiques et dans un environnement incertain.

Partie 2 : Evaluation des principales pistes d'amélioration de la gouvernance

Chapitre 3 : Modes de gouvernance et efficience de l'exploitant : Une évaluation économétrique

Comme le remarque Gagnepain (1998, p.59), la théorie de la réglementation des monopoles naturels proposée jusqu'au début des années 1980 s'est principalement¹⁸³ concentrée sur la partie demande, sur la réglementation de la tarification. Les effets de la régulation sur les coûts n'ont été identifiés et popularisés que dans un second temps. Typiquement, la tarification Ramsey-Boiteux (Boiteux 1956) a été rapidement diffusée, alors qu'elle ne permet pas de garantir que les coûts marginaux considérés sont les plus faibles possibles (Gomez-Lobo 1998). La recherche de la productivité nécessite cependant d'importants efforts. Elle ne pas de soi, notamment dans les secteurs régulés.

Dans les services publics de transport urbain, l'efficience productive est une dimension incontournable de la performance. Et l'efficience des modes de gouvernance ne peut pas être postulée *a priori*, car il n'existe pas de processus de sélection efficace. La pression électorale, en faveur d'un système de transport efficient, est limitée du fait des problèmes d'information des citoyens. Et contrairement à la sélection des exploitants que permettent les appels d'offres, le choix du mode de gouvernance est une décision de l'autorité organisatrice, non soumise à la pression concurrentielle. La concurrence, dans les transports collectifs urbains, ne porte donc que sur le choix de l'exploitant pour un mode de gouvernance donné. Par conséquent, puisqu'il n'existe pas de mécanismes « naturels » relativement puissants faisant converger les modes de gouvernance vers le(s) plus efficient(s), il nous semble approprié de rechercher à les identifier par l'observation et la mesure.

Comme le propose par exemple Demsetz (1969), nous procéderons à une analyse institutionnelle comparative, en suivant le critère de rémédialité, selon lequel : « une situation existante est tenue pour efficiente à moins qu'une alternative réalisable permettant de produire un gain net puisse être décrite et mise en œuvre. » (Williamson 1995, p.44). Pour réaliser les mesures, nous utiliserons une méthode de frontière appliquée à la productivité des facteurs de production des transports urbains. Cette méthodologie permet notamment d'estimer des scores d'efficience. La corrélation entre ces scores et le mode de gouvernance en vigueur dans chaque réseau montre alors leur impact statistique en termes d'efficience.

L'objectif de ce Chapitre 3 est de soumettre à l'épreuve des faits les propositions théoriques du Chapitre 2 concernant l'impact des modes de gestion sur l'efficience productive des opérateurs (propositions 1a et 1b (cf. 2.3.1), et 2a et 2b (cf. 2.3.2)). L'analyse des conséquences des choix contractuels sur les performances du secteur du transport collectif en France a déjà donné lieu à plusieurs études empiriques sur données françaises (Gagnepain 1998, Gagnepain & Ivaldi 2002, Croissant 2000, Kerstens 1996, 1999). Ce type d'études

¹⁸³ A l'exception de quelques contributions comme par exemple d'Allais (1948), au sujet de la SNCF. « On ne saurait trop souligner que si une incitation à la recherche du coût moyen minimum n'existe pas, la couverture automatique éventuelle par l'État de l'écart entre le coût marginal et le coût moyen ne pourrait mener qu'à un immense gaspillage, d'autant plus immense qu'il risque d'être invisible et indécélable » (Allais 1948, p.219)

empiriques a également été réalisé sur la base de données norvégiennes (Dalen & Gomez-Lobo 1996, 2003). Notre travail est original à deux points de vue.

D'une part, nous nous appuyons sur une base de données récentes (1995-2002) et élargie (135 réseaux), qui n'a encore jamais été utilisée pour réaliser des estimations économétriques. Cette base est extraite de l'enquête annuelle commune DTT-CERTU-GART-UTP dite des Cahiers Verts et compile des données quantitatives et concernant les modes de gestion et types de contrat (cf. Encadré 1).

D'autre part, la méthode des frontières stochastiques de production (incorporant des variables sur les modes de gestion et les contrats) n'a jamais été utilisée pour étudier l'influence des choix de modes de gouvernance sur l'efficience des opérateurs de transport urbain au niveau de détail que nous envisageons (trois régimes de propriété et trois types de contrat de délégation).

Dans un premier temps (3.1), nous présentons les enjeux méthodologiques (délimitation du champ d'investigation pertinent) et la nature du modèle économétrique mis en œuvre (frontière stochastique de production). Nous proposons ensuite (3.2) de discuter les principaux résultats des estimations réalisées.

3.1. Comment mesurer l'efficacité des opérateurs ?

La performance est un terme très général, qui peut avoir plusieurs définitions. A l'inverse, l'efficacité est un concept qui a un sens strictement défini lorsqu'il est utilisé par les économistes et les gestionnaires. L'application du concept d'efficacité à la complexité des TCU est la finalité de cette section 3.1. Nous procéderons dans ce qui suit au positionnement de l'efficacité des opérateurs de transport urbain et à la définition de sa mesure par les méthodes de frontière.

La sous-section 3.1.1 discute les enjeux de la mesure de la performance des opérateurs, sachant que d'une agglomération à l'autre l'environnement de production diffère sensiblement. Il est notamment caractérisé par des choix publics locaux et des interactions fortes entre les acteurs. La seconde sous-section (3.1.2) présente les outils de mesure de l'efficacité que sont les méthodes de frontière.

3.1.1 Efficacité des opérateurs et système local d'action

Dans un premier temps, nous proposons d'identifier les tenants (facteurs de production) et les aboutissants (production) de l'efficacité des exploitants. Nous mettrons, dans un second temps, en perspective l'efficacité de l'opérateur à partir du rôle de son environnement et des décisions de la collectivité affectant le marché.

3.1.1.1 Le processus de production : quels moyens et quels résultats ?

La mesure de la production

Dans les services publics de transports de personnes, la spécification de l'output s'avère être une phase délicate. Plusieurs manières de mesurer la production de ce genre d'activité peuvent être distinguées, selon que l'on se positionne du côté de l'offre ou de la consommation. L'une des difficultés majeure du secteur est d'ailleurs l'adéquation entre l'offre et la demande. Les stations de métro ou les arrêts de bus sont parfois surchargés de voyageurs, l'offre est dans ce cas insuffisante par rapport à la demande. Plus souvent, une offre excédentaire est disponible, son coût est encouru, mais il n'y a pas de voyageurs achetant les places.

Les services de transport collectif ne sont pas stockables¹⁸⁴, ils se détruisent dès qu'ils sont produits. Le processus de production (de prestation) suppose une proximité de temps et d'espace, et une interaction étroite entre prestataire et usager.

L'analyse de la production des transports collectifs urbains se fonde traditionnellement sur deux mesures. Les indicateurs d'offre qualifient le niveau de service, alors que les indicateurs de consommation ne considèrent que les services vendus aux usagers. Il existe donc :

- Des indicateurs d'output dits « orientés offre » : le nombre de kilomètres offerts (KO ou véhicules-kilomètres) et les places-kilomètres offertes (PKO) notamment.

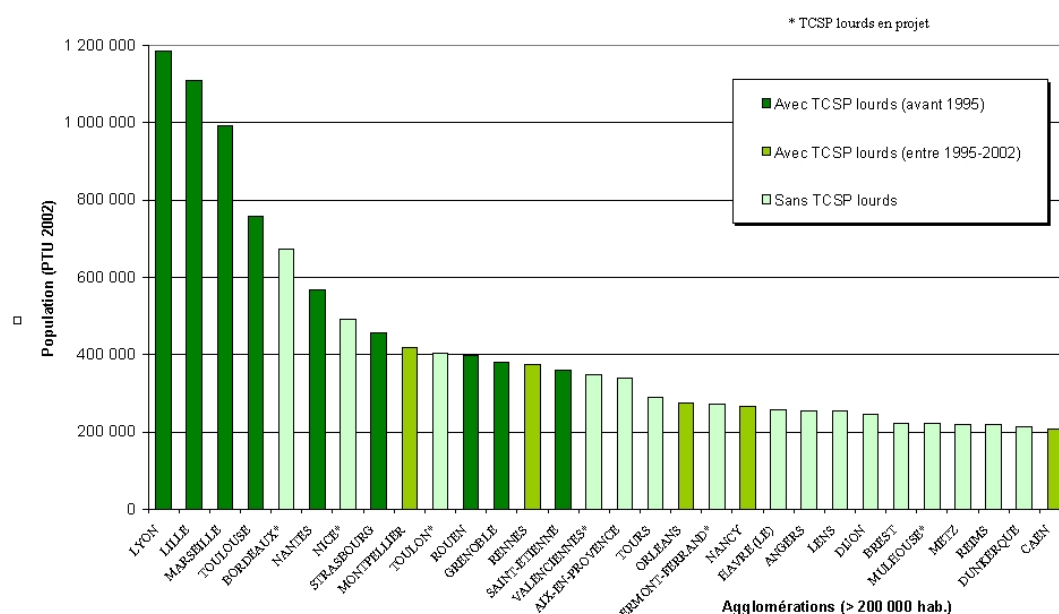
¹⁸⁴ Un contre-exemple partiel est le « transport à la demande », dans le cadre duquel les moyens de transport collectifs ne sont mobilisés que si l'usager en fait la demande en contactant le centre d'appel.

- Des mesures de la demande satisfaite, des indicateurs « orientés demande » : le nombre de voyages réalisés, le nombre de déplacements¹⁸⁵ ou la quantité de voyageurs-kilomètres.

Les indicateurs précédents ne sont cependant qu'une approximation de la réalité. En effet, les services de transport urbain possèdent des caractéristiques pouvant varier considérablement d'un kilomètre à l'autre, en termes de qualité de service (vitesse, fréquence, régularité, confort...) d'une part, et de localisation d'autre part.

La complexité liée à la non-standardisation du service n'est pas prise en compte dans les indicateurs agrégés « orientés offre ». La qualité de service est supposée homogène dans des indicateurs comme les véhicules-kilomètres ou les PKO. La Figure 21 montre un exemple de la diversité de l'offre entre des villes relativement comparables. Sur la partie gauche du graphique, on remarquera que Bordeaux, Nice et Toulon ne disposent pas de « TCSP lourds »¹⁸⁶. Et il paraît *a priori* approximatif de comparer les performances des TCU de Bordeaux et Toulouse sans considérer cette différence structurelle. Il est par ailleurs très probable que ces différentes qualités de service impliquent des différences dans les ressources consommées en input.

Figure 21 : TCSP lourds dans les grandes villes de Province



Source : Enquête des cahiers verts

¹⁸⁵ La distinction entre « voyage » et « déplacement » est traditionnelle dans le secteur. Un déplacement peut être l'occasion de plusieurs voyages. Dès qu'il y a un changement de véhicule (correspondance) le déplacement correspond à deux voyages. Le taux de voyages par déplacement est généralement estimé par une enquête *ad hoc*. Ce taux est notamment conséquent dans les grandes agglomérations lorsque le réseau s'organise par un « rabattement » vers les axes lourds. Il augmente aussi lorsque le transport collectif est « pensé » en termes de réseau (fortes interconnexions) plutôt qu'en lignes relativement indépendantes.

¹⁸⁶ Transport en Commun en Site Propre sur voie ferrée, typiquement un métro ou un tramway

D'autre part, la spatialisation de l'offre n'est pas non plus prise en compte dans une variable agrégeant les kilomètres ou les places-kilomètres. Les caractéristiques spatiales des services sont ignorées, alors qu'elles peuvent être déterminantes sur le coût et l'utilité sociale de ce kilomètre. Par exemple, la variable PKO d'un réseau assimile sans distinction les places parcourant un kilomètre à n'importe quel endroit de l'agglomération. Et pour une offre kilométrique constante, si la part des trajets en périphérie passe de 10% à 50%, il paraît difficile de supposer que l'utilité sociale du service et son coût restent constants.

Les outputs orientés « demande » intègrent quant à eux la qualité de service, par le biais du choix des consommateurs. Si un service est de meilleure qualité (plus rapide par exemple), *ceteris paribus*, le nombre d'usagers ne peut pas diminuer. Toutefois, si la production des voyages dépend de l'offre, elle dépend aussi de la tarification et de paramètres propres à l'agglomération et à sa population. Tout ou partie de la qualité de l'offre est donc intégrée dans les indicateurs orientés demande, mais la comparaison entre deux lignes de bus ou deux agglomérations est rendue délicate par certains paramètres d'environnement (cf. infra.).

La nature des ressources utilisées

Des considérations de même ordre (qualitatives) pourraient être portées sur la mesure des inputs. Dans ce domaine aussi, le choix de variables agrégeant la réalité complexe porte le risque de simplifications abusives. Les inputs généralement comptabilisés sont le travail, le capital et l'énergie. Le personnel est souvent réparti entre les « roulants » et les « non-roulants », approximation considérée comme satisfaisante par beaucoup¹⁸⁷. Et le capital peut être réparti entre sa composante d'infrastructure et les actifs de plus courte vie comme les matériels roulants.

Concernant le travail, le Tableau 26 nous permet d'observer que lorsque les réseaux sont plus grands, la part des personnels roulants diminue (de 76,3% à 63,4%). Cet effet n'est pas très sensible pour les réseaux situés dans des agglomérations de moins de 120 000 habitants. C'est beaucoup plus net dans les plus grands réseaux. Par ailleurs, on peut observer une augmentation (+20%) du coût salarial moyen lorsque la taille de l'entreprise augmente (de 29,8 K€ à 37 K€). Et cet effet salarial n'est sans doute pas sans liens avec la part des roulants.

Un autre point tout à fait intéressant concerne les conclusions qu'il est possible de tirer sur la productivité apparente du travail, selon que l'on considère comme output les véhicules-kilomètres offerts (output orienté offre) ou les voyages (output orienté demande). Les ratios de productivité partielle du travail proposés dans le Tableau 26 (4 dernières colonnes) montrent une croissance constante de la productivité par voyage lorsque la taille des exploitants augmente, alors que la productivité par véhicule-kilomètre est relativement stable pour les agglomérations en dessous de 120 000 habitants, puis diminue¹⁸⁸ au-delà. Il semble ici relativement évident que les évolutions en fonction de la taille diffèrent significativement selon l'output considéré. Cela dit, ce constat est tout à fait discutable dans la mesure où aucune variable environnementale n'intervient pour corriger l'hétérogénéité entre les agglomérations.

¹⁸⁷ La maintenance, utilisant des matériels et de la main d'œuvre, est parfois isolée.

¹⁸⁸ Nous avons ici un effet d'échelle qui sera plus largement commenté dans le Chapitre 4

Tableau 26 : Le facteur travail, quelques points de repère – année 2002

Classes (milliers d'habitants) ⁽¹⁾	Nbre obs.	Part du personnel roulant ⁽²⁾	Moyenne des coûts salariaux ⁽³⁾	Km ⁽⁴⁾ par personnel	Km ⁽⁴⁾ par agent roulant	Voyages par personnel	Voyages par agent roulant
20-40	26	76,3%	29,8	18 198	23 863	33,6	44,0
40-60	30	76,5%	31,7	19 021	24 848	39,5	51,6
60-120	36	76,1%	32,1	19 052	25 051	44,0	57,9
120-250	30	73,0%	36,3	16 399	22 465	45,1	61,7
250-1 200	22	63,4%	37,0	12 894	20 354	50,3	79,4

(1) Population du PTU déclarée d'après le recensement général de la population (RGP)

(2) Y compris le personnel intérimaire et sous-traitant.

(3) En k€, inclus toutes les charges sociales.

(4) Voitures-kilomètres totaux SRO SS SO ST par classe.

Source : enquête des Cahiers Verts

Concernant le capital nécessaire à l'exploitation (matériel roulant, matériel informatique, dépôts, siège, mobilier, logiciel de billetterie...), le matériel roulant est souvent prédominant. Et le concernant spécifiquement, le Tableau 27 montre que la part des autobus standards est encore très largement majoritaire dans les parcs. Les véhicules différenciés (minibus, bus articulés...) restent dans des proportions nettement plus faibles. Et à l'échelle de la Province, les métros et tramways ont une part limitée.

Tableau 27 : Matériel roulant utilisé par les exploitants principaux (2002)

	Autobus et Trolleybus	Métros ⁽²⁾	Tramways ⁽²⁾	Autobus Articulés	Minibus
Part de l'offre ⁽¹⁾	76,82%	5,35%	4,75%	11,15%	1,92%
Part des véhicules	73,59%	4,79%	5,67%	12,99%	2,96%

Source : enquête des Cahiers Verts.

(1) Offre SRO totale (de l'échantillon) en km ;

(2) Les kms sont des kms-rames. Le nombre de véhicules correspond au nombre de voitures. Une rame peut compter plusieurs voitures.

Pour autant, parallèlement à ce « capital d'exploitation », les opérateurs bénéficient aussi des investissements d'infrastructure de voirie (partagés avec les automobilistes), et des sites propres (voies dédiées aux transports en commun). Or les dépenses d'infrastructure se sont accélérées ces dernières années, et elles modifient significativement les conditions d'exploitation. Comme le montre le Tableau 28, l'aménagement d'un kilomètre de site propre pour bus a coûté entre 4M€ et 7,5M€. Pour une ligne de tramway « neuve »¹⁸⁹ (y c. sur pneu), les autorités organisatrices ont dépensé généralement de 15M€ à 30M€ par kilomètre¹⁹⁰, c'est

¹⁸⁹ La réhabilitation d'une infrastructure existante coûte moins de 15M€ par kilomètre.¹⁹⁰ La première ligne de tramway d'une agglomération a tendance à coûter significativement plus cher que les suivantes (Nancy, Strasbourg, Grenoble, Lyon, Montpellier...) du fait de l'acquisition de la technologie (c'est aussi vrai pour les métros automatiques de Lille et Lyon), mais les prolongements sont aussi parfois coûteux lorsqu'ils se situent dans des zones peu propices mais en continuation d'une ligne existante (à Grenoble par exemple).

à dire un prix environ 4 fois supérieur. Les constructions de lignes de métro (y c. les métros automatiques de type VAL) ont coûté entre 50M€ à 95M€¹⁹¹, c'est à dire environ 10 fois plus que les kilomètres de bus en site propre.

Tableau 28 : Investissements dans les TCSP en Province de 1977 à 2007

Agglomération	Désignation	1 ^{ère} mise en service	Longueur (km)	Investissement (M€ 2004)	Coût par km (M€ 2004)	Vitesse (km/h)
Annecy	bus	2002	4,9	20	4,1	18,0
Toulouse	bus RN 113	2007	10,5	45,9	4,4	
Brest	bus nord-sud	2003	3,9	18	4,6	20,0
Rennes	bus "Est-Ouest" (ph. 1)	2000	4,6	22	4,7	
Maubeuge	bus	2007	10,2	56,5	5,5	
Rennes	bus "Est-Ouest" (ph. 2)	2005	4,8	26	5,5	
Rouen	bus T2 et T3	2001	26,0	159	6,1	
Lorient	bus (ph. 1)	2006	4,5	31	6,9	
La Rochelle	Bus lignes 10 et 19	2002	2,9	22	7,4	24,0
Douai	bus guidé	2007	11,0	87	7,9	
Nantes	bus ligne 4 sud-est	2006	7	61	8,7	
Nancy	tram/pneu ligne 2	2004	5,2	51	9,8	20,0
Nancy	tram/pneu ligne 3	2006	5,6	66	11,8	20,0
Caen	tram/pneu ligne A	2002	15,7	205	13,1	20,0
Clermont-F nd	tram/pneu ligne 1	2005	14,0	274	19,6	22,0
Nancy	tram/pneu ligne 1	2000	8,0	164	20,6	20,0
Lille	tram ligne R-T	1994	19,0	212	11,2	18,0
Nantes	tram ligne 1	1985	12,6	146	11,6	22,0
Lyon	tram LEA	2006	14,6	181	12,4	34,5
Nantes	tram ligne 1 (prol.)	2000	5,3	72	13,5	24,1
Mulhouse	tram ligne Nord-Sud	2005	5,7	92	16,1	23,0
Lyon	tram ligne 2 (prol.)	2003	4,2	71	17,0	22,2
Le Mans	tram 1ère ligne	2007	14,3	244	17,1	
Orléans	tram ligne 1 nord-sud	2000	17,7	318	18,0	22,0
Lyon	tram ligne 1	2001	9,5	180	18,9	18,0
Saint-Etienne	tram ligne 2 (prol.)	2006	4	76	19,0	
Mulhouse	tram lignes Est-Ouest	2005	5,3	102	19,2	23,0
Grenoble	tram ligne B	1990	7,9	156	19,8	16,8
Nantes	tram ligne 3	2000	4,6	92	19,9	18,5
Nantes	tram ligne 2	1992	14,0	280	20,0	18,2
Lyon	tram ligne 2	2001	10,0	204	20,4	18,0
Montpellier	tram ligne 2	2006	19,8	424	21,4	
Grenoble	tram C+C' et B (prol.)	2005	13,5	338	21,5	19,8
Grenoble	tram ligne A	1987	12,9	279	21,6	17,9
Grenoble	tram ligne A (prol.)	1997	0,5	11	22,2	
Strasbourg	tram lignes B et C	2000	12,6	285	22,6	22,0
Bordeaux	tram lignes ABC (ph. 1)	2003	22,2	526	23,7	21,0
Nantes	tram ligne 2 (prol.)	2005	2	47,3	23,7	
Toulon	tram ligne 1	2005	17,2	419	24,3	
Montpellier	tram ligne 1	2000	15,2	374	24,6	20,0
Bordeaux	tram lignes ABC (ph. 2)	2006	43,3	526	24,9	21,0
Grenoble	tram ligne A (prol.)	1996	3,5	88	25,1	
Valenciennes	tram Transvilles	2004	9,5	243	26,1	20,0
Grenoble	tram ligne B (prol.)	2001	1,2	34	28,3	
Strasbourg	tram lignes A et D	1994	12,5	375	30,0	21,5
Rouen	tram Métrobus	1994	15,6	513	32,9	19,5
Nice	tram ligne 1	2006	8,6	298	34,6	
Marseille	tram lignes 1 et 2	2007	11,1	387	34,9	

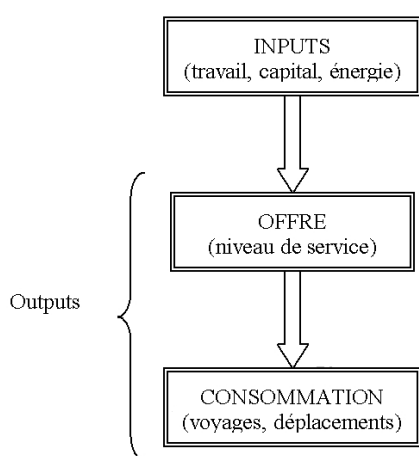
¹⁹¹ Il faut parfois ajouter certaines dépenses de génie civil exceptionnelles, comme le tunnel traversant la colline de Fourvière, le Rhône et la Saône pour la ligne D du métro de Lyon, ou le franchissement du centre-ville de Rouen en souterrain par le tramway « Métrobus ».

Marseille	métro ligne 1	1977	9,0			
Marseille	métro ligne 2	1984	10,0			
Lyon	métro ligne C	1978	2,4	129	53,7	16,6
Lyon	métro lignes A et B	1978	12,4	759	61,2	25,0
Lyon	métro ligne B (prol.)	2000	2,4	197	82,2	
Lille	VAL ligne 2 (prol.)	1995	4,0	210	52,5	
Toulouse	VAL ligne A (prol.)	2004	2,6	143	54,8	35,0
Rennes	VAL	2002	9,4	515	54,8	32,0
Lille	VAL ligne 2 (prol.)	2000	16,0	955	59,7	
Lille	VAL ligne 2	1989	12,0	726	60,5	32,0
Lille	VAL ligne 1	1983	13,3	838	63,0	32,0
Toulouse	VAL ligne B	2007	15,8	1 080	68,4	35,0
Toulouse	VAL ligne A	1993	9,7	673	69,4	35,0
Lyon	VAL ligne D	1991	13,0	1 112	85,6	29,0
Lyon	VAL ligne D (prol.)	1995	2	193	96,4	

Source : D'après les données collectées par le CERTU et l'enquête GART (2004)

En conclusion de ce rapide état des lieux du système de production des transports collectifs urbains, nous proposons le schéma récapitulatif de la Figure 22. La chaîne de production est la suivante : la consommation des voyageurs nécessite de une offre de transport (sans que l'offre n'implique systématiquement de la consommation), qui elle-même est générée par des facteurs de production (inputs).

Figure 22 : Inputs et dualité de l'output des transports urbains



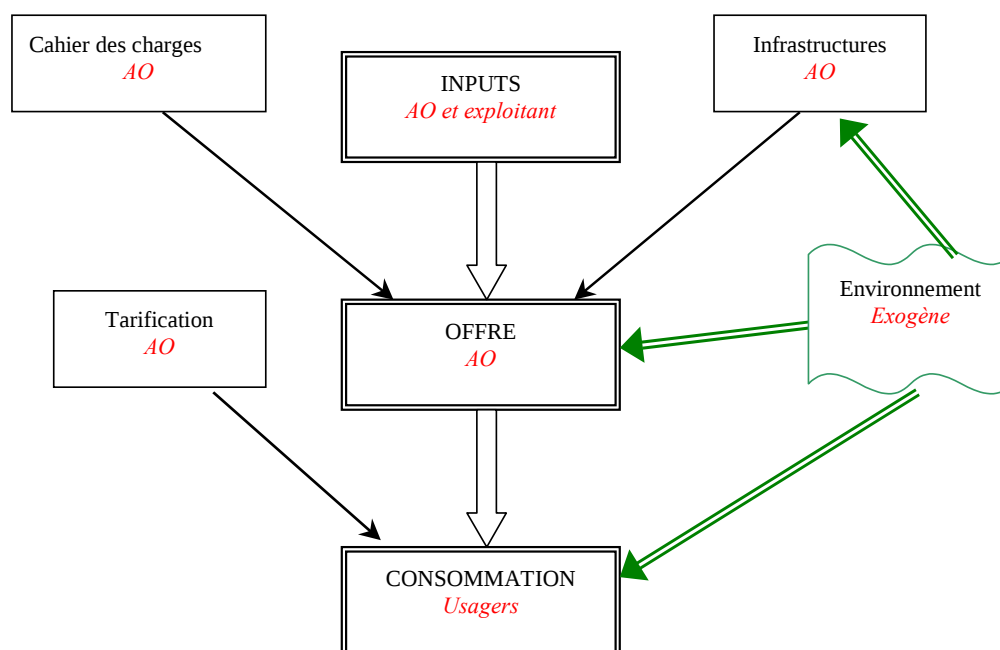
Efficacité et responsabilités

A la « chaîne » inputs-offre-consommation (cf. Figure 22) s'ajoute un contexte d'exploitation qui est propre à chaque réseau. L'opérateur est loin de tout contrôler sur le réseau qu'il exploite, et il convient de cerner ses responsabilités avant de formuler tout jugement sur son efficacité.

Les contraintes de l'opérateur peuvent être regroupées en quatre composantes distinctes. Aux deux déterminants exogènes (à l'opérateur) de l'offre que sont les infrastructures et le cahier des charges, le choix modal des consommateurs est notamment influencé par les choix de tarification de l'AO. Enfin, un certain nombre de contingences environnementales,

extérieures aux volontés de l'opérateur et de l'AO, peuvent modifier les conditions de production et de vente. La Figure 23 résume l'interaction entre l'exploitation et les principaux éléments de contexte. Nous détaillons dans ce qui suit le rôle présumé de chacun.

Figure 23 : Contexte (flèches) et responsabilités (en rouge) dans l'exploitation des TCU



Tout d'abord, les transports collectifs urbains fonctionnent sur la base d'un réseau d'infrastructures dont la collectivité a l'entière maîtrise, dans la limite de choix antérieurs souvent irréversibles (le changement étant trop coûteux). Il s'agit de la voirie où circulent les bus, mais aussi des sites propres aux transports en commun dont la croissance est forte ces dernières années (métro, VAL, tramway et sites propres pour bus). L'élément le plus déterminant en termes d'infrastructures est la congestion de la voirie (contrainte levée en site propre) dont l'un des indicateurs est la vitesse commerciale des bus. En effet, l'encombrement des voies de circulation par les autres usagers de la route est source de perte de qualité de service et de productivité (dite « externe ») pour les transports collectifs. La vitesse commerciale¹⁹² est une assez bonne approximation des conditions de productivité externe à l'exploitant.

Agissant aussi directement sur l'offre mais à plus court terme, le cahier des charges est le second élément contraignant l'exploitation. Le cahier des charges fixe les kilomètres de service quantitativement et qualitativement (parfois jusqu'à une grille horaire détaillée), que devra offrir l'opérateur en contrepartie de la subvention d'exploitation. Les cahiers des charges sont parfois très détaillés, allant jusqu'à définir les horaires pour chaque bus à chaque arrêt. C'est une contrainte forte de l'exploitation puisque l'offre y est contractuellement définie. C'est aussi le lieu de la formalisation des missions de service public.

¹⁹² Vitesse pour rejoindre une extrémité de la ligne en partant de l'autre, par opposition à la vitesse d'exploitation qui inclut le comportement de l'exploitant (temps de repos en bout de ligne, haut-le-pied...).

La troisième contrainte de l'opérateur est la tarification, dont la maîtrise revient aux autorités organisatrices¹⁹³. Elles choisissent le prix du ticket unitaire, mais aussi la grille permettant la différenciation entre les usagers (cartes d'abonnement mensuel, ticket journée...). L'AO agit tout aussi exclusivement sur l'envergure des tarifs sociaux.

Enfin, il existe de nombreuses contraintes environnementales, que ce soit en termes de géographie (superficie, barrières naturelles, urbanisme...), de population (habitants, emplois, densité...) ou de caractéristiques de la population (taux de motorisation, revenus...). Ces dimensions, exogènes à l'exploitation et à l'autorité organisatrice, vont avoir des conséquences directes dans la définition de l'offre, ou indirectes en contraignant notamment le niveau des infrastructures. Par exemple, le fait que Grenoble soit situé dans une vallée n'est, selon toute vraisemblance, pas neutre sur l'infrastructure et sur l'intérêt porté aux transports en commun.

De plus, si trois des quatre facteurs cités précédemment sont sous le contrôle de l'autorité publique, il faut ajouter le rôle de celle-ci dans le choix des inputs eux-mêmes. A travers sa politique d'investissement dans les matériels roulants notamment¹⁹⁴, elle choisit généralement d'agir directement sur ce levier (comme en achetant des bus au gaz). C'est donc aussi une marge de manœuvre qui échappe majoritairement à l'exploitant. Dans près de deux tiers des cas, c'est l'AO qui détient le matériel roulant (Tableau 29). L'exploitant principal ne se déclare propriétaire des véhicules que dans un quart des cas¹⁹⁵. Qui plus est, il s'agit là d'une propriété au sens juridique, qui peut ne pas correspondre à une réalité économique aussi nette. Les AO sont réputées avoir un contrôle fort sur le matériel roulant dans la plupart des cas. Le terme « propriété » signifie à coup sûr « responsabilité juridique », mais ne veut pas forcément dire que les exploitants sont par exemple les acheteurs directs de ces actifs. Enfin, les réseaux où l'exploitant est propriétaire des véhicules sont généralement plus petits, leur offre moyenne est inférieure à la moitié de celle des autres (1,5 M à 3 M de véhicules-kilomètres par an). Indéniablement, pour un certain nombre de petits opérateurs, on se rapproche du modèle de l'interurbain (où l'opérateur utilise ses propres cars).

¹⁹³ Article 7-II de la LOTI du 30 décembre 1982 : « La politique tarifaire est définie par l'autorité compétente de manière à obtenir l'utilisation la meilleure sur le plan économique et social, du système de transports correspondant ». Et article 43 du décret du 16 août 1985 : « Les tarifs de transport urbain (...) sont fixés ou homologués par l'autorité compétente conformément à la procédure définie par la convention passée entre celle-ci et l'entreprise ». L'opérateur ne bénéficie donc d'aucune autonomie, même s'il peut être une force de proposition très influente.

¹⁹⁴ Dans la majorité des cas, l'AO est propriétaire des infrastructures, des locaux commerciaux, des dépôts techniques, des matériels roulants et embarqués, de l'outillage et du petit matériel d'entretien, et de la marque. L'exploitant est seulement responsable de la fourniture des matériels de bureau, des systèmes de gestion informatique (SAE, SAI) et du petit matériel (stock et approvisionnements).

¹⁹⁵ Les exploitants principaux de 32 réseaux (sur 135) déclarent détenir le matériel roulant en 2002, dont Strasbourg et Reims pour les plus grands.

Tableau 29 : Les AO sont très majoritairement propriétaires du matériel roulant utilisé par l'exploitant principal en 2002

	Les véhicules appartiennent en totalité à l'exploitant	La propriété des véhicules est partagée	Les véhicules appartiennent en totalité à l'AO
Part des observations	26,4%	11,6%	62,0%
Taille : Offre moyenne (veh-km)	1 590 422	3 236 108	3 270 730

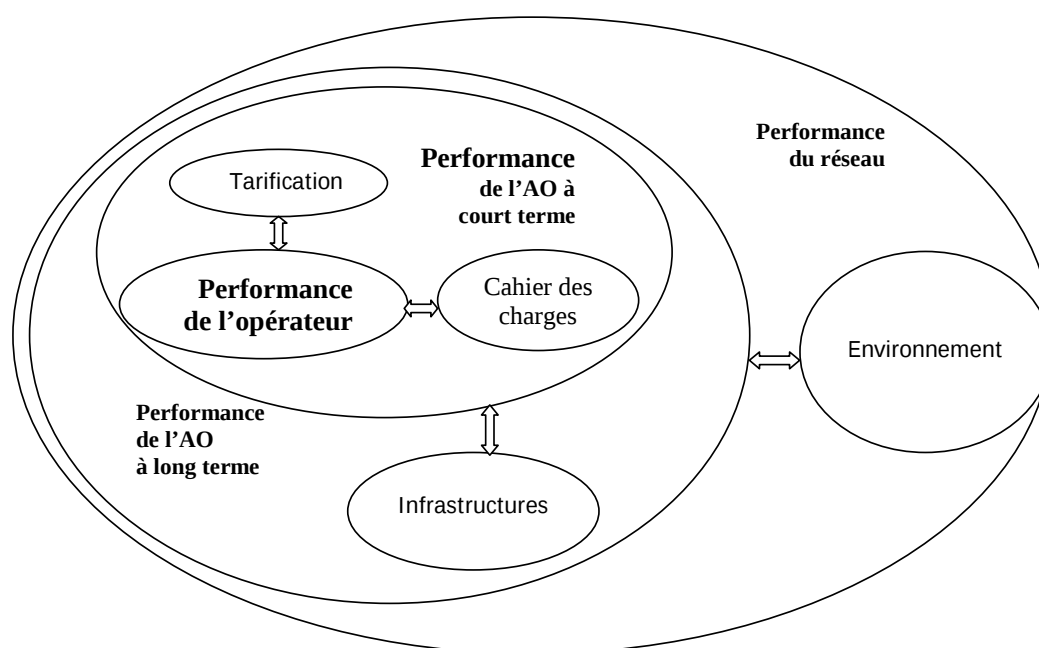
Source : Enquête des Cahiers Verts

Au total, l'exploitant est loin d'avoir la totale maîtrise de son cadre de production. L'AO et l'environnement agissent relativement fortement sur les performances du service offert. Or les ratios standards (cf. supra) ne permettent que de commenter globalement la performance du réseau.

Mais il est essentiel de distinguer la contribution de l'exploitant et la contribution de l'AO dans cette performance globale, afin de mettre en évidence les choix améliorant l'efficacité. Il serait notamment souhaitable de contrôler statistiquement les contraintes environnementales pour mieux mettre en avant les marges de manœuvre exploitées ou non par l'autorité organisatrice ou l'exploitant.

L'efficacité, comme la performance en général, doit s'appliquer à un acteur particulier, de manière à mettre en cohérence résultats, moyens et responsabilités. Dans le cas de la mesure de l'efficacité de l'exploitant, le comportement de l'AO devra être isolé pour ne pas lui être imputé. La Figure 24 reprend cette idée en mettant en relation la performance, singulièrement l'efficacité, des différents acteurs. La performance de l'autorité organisatrice inclut celle de l'exploitant car son rôle de régulateur implique qu'elle est responsable du comportement de l'exploitant. C'est à l'AO qu'il revient d'orienter le comportement de l'exploitant par sa gouvernance. De même, la performance du réseau inclut la performance de l'AO, au sens où le réseau s'inscrit dans un environnement qui dépasse ses propres possibilités d'action.

Figure 24 : De la performance de qui parle-t-on?



En résumé, la discussion concernant l'output des transports urbains renvoie à une certaine approximation des mesures quantitatives, mais surtout à l'interaction des acteurs. En effet, certains inputs eux-mêmes peuvent être considérés comme des variables environnementales pour l'exploitant, comme les infrastructures. De plus, d'importantes décisions relatives à l'activité (prix des titres de transport et cahier des charges) sont du ressort des autorités organisatrices. Au total, il apparaît fondamental de prendre garde à ne pas inclure dans l'analyse de l'efficacité des opérateurs certains choix dont ils ne sont pas responsables. Ces éléments influant sur la production de l'opérateur ne sont pas ici marginaux (contrairement à ce qui se passe dans la plupart des secteurs), ce sont les prix de vente, le cahier des charges, les infrastructures et les caractéristiques de l'agglomération. La sous-section 3.1.1.2 a pour objectif de présenter une première décomposition qui pourra contribuer à répondre à ce problème. Mais pour insister encore une fois sur les difficultés de la comparaison « brute » des réseaux, nous souhaitons présenter dans ce qui suit l'impasse à laquelle conduit l'analyse par ratio

L'impasse de l'analyse par ratio

Les ratios que nous avons présentés en introduction (Figure 2, p.10) permettent d'appréhender globalement la situation des réseaux, mais ils sont insuffisants pour qualifier la performance relative de chacun des acteurs et de chaque réseau. C'est aussi ce que montre le Tableau 30 reproduit d'après le rapport du projet européen MARETOPE (2001). En effet, ces ratios supposent une double simplification qui n'est pas sans poser de problèmes.

Tableau 30 : Indicateurs clé de la performance du secteur

	Avec données courantes	Avec données idéales
Productivité, coût, efficacité	PKO par heure de personnel PKO par heure de véhicule Coûts d'exploitation par véhicules-kms	Scores d'efficacité technique Scores d'efficacité coût
Offre de service disponible	Km de ligne par km ² PKO par habitant PKO par passager PKO par km ²	Indicateur d'accessibilité par zone Indicateur d'offre par zone
Effectivité de marché (market effectiveness)	Passagers-kms par habitant Recettes par passager Recettes par véhicule	Part modale des TC Satisfaction des consommateurs Recettes par passager-kms Recettes par véhicules-kms
Bien-être social	Coûts du système par passager Surplus du consommateur par passager Surplus du producteur par passager	Evaluation des coûts et bénéfices des parties prenantes (y.c. les gains de temps des usagers et les externalités)

Source : MARETOPE (2001)

D'une part, si l'on compare les ratios d'un réseau avec ceux des autres, la situation que l'on souhaiterait juger est systématiquement contrastée : on n'observe pas de « dominance » sur la totalité des ratios. Par exemple, dans le Tableau 31 on constate que Lyon a une offre (véhicules-kms / habitants) et un taux d'utilisation (voyages / habitants) nettement supérieurs à ceux de Lille, Toulouse et Marseille. Pour sa part, Lille a des coûts kilométriques (dépenses d'exploitation / véhicules-kms) ou une productivité apparente du travail (véhicules-km / agents) très à son avantage ; Toulouse est aussi en bonne position sur ce point. Toutefois, le plus faible taux de remplissage (voyages / véhicules-kms) de ces deux agglomérations submerge totalement le bon résultat en termes de coût lorsqu'il s'agit de discuter sur la base des subventions par voyage. Marseille semble avoir de graves difficultés de productivité et de coût (dépenses / voitures-km, voitures-km / agents ou subventions / voitures-km) mais accède à un niveau de subventions par voyage et à un taux de couverture meilleur que ceux de Lille grâce à un bon taux de remplissage. Globalement Lyon et Toulouse semblent s'en sortir mieux que Lille et Marseille. Mais de toute évidence, les conclusions basées sur ces ratios ne sont pas simples, restent limitées, et seront souvent discutables.

Tableau 31 : Quelques ratios¹⁹⁶ sur quatre agglomérations de Province (données 2002)

	Voitures-km habitants	Voyages habitants	Subventions voitures-km	Dépenses voitures-km	Voitures-km agents	Voyages voitures-km	Subventions voyages	Recettes dépenses
Lille	35	101	2,55	3,82	20,9	2,92	0,87	33,3%
Lyon	44	208	2,88	4,89	13,1	4,72	0,61	41,1%
Marseille	35	159	3,66	5,74	9,9	4,51	0,81	36,2%
Toulouse	35	104	2,22	3,66	15,9	2,93	0,76	39,3%

Source : Enquête des Cahiers Verts

D'autre part, en ne prenant en compte que deux variables pour faire une comparaison, on fait l'hypothèse d'avoir toutes choses égales par ailleurs. Or l'environnement est différent d'un réseau à l'autre, et il évolue dans le temps. Pour ne prendre qu'un exemple, remarquons que Marseille est la seule ville à ne pas avoir de métro automatique. Les réseaux sont en fait profondément différents à trois niveaux : leur environnement, les choix de l'autorité organisatrice responsable et le mix (proportions) des facteurs de production (principalement le capital et le travail).

Considérons par exemple le nombre de kilomètres réalisés par agent roulant, qui est un ratio de productivité incontournable. Il peut exister des changements environnementaux qui modifient ce ratio sans pour autant que l'un des acteurs en soit responsable. Pour prendre un cas extrême, si l'industrie dominante d'une agglomération s'accroît brutalement, comme lors du renouveau des Chantiers de l'Atlantique à Saint-Nazaire en 2000, l'afflux brutal de circulation crée une augmentation de la congestion qui ralentit les bus et dégrade la productivité apparente du travail. L'exploitant ou l'AO en sont-ils pour autant responsables ? Non, et il se peut que les acteurs du transport public aient fait d'importants progrès, qui sont eux-mêmes masqués par la transformation de l'environnement. Plus généralement, pour comparer les transports dans deux agglomérations, il est souvent préjudiciable d'ignorer les différences entre les environnements auxquels elles font face.

D'autre part, si on cherche à identifier la performance des exploitants précisément, il n'est pas souhaitable d'ignorer la variété des contraintes imposées par les autorités organisatrices. Par exemple, si l'AO décide de multiplier les arrêts de desserte pour faire accepter aux commerçants les travaux du tramway (la période des travaux correspond généralement à une baisse du chiffre d'affaire des commerces par la baisse de l'accessibilité qu'ils occasionnent), il n'est pas possible d'affecter la plus faible productivité apparente des conducteurs (le tramway est ralenti par les arrêts fréquents) à l'exploitant.

Enfin, la productivité du travail ne relie qu'un seul output et qu'un seul input, c'est un indicateur partiel de productivité. Les proportions des autres facteurs peuvent varier selon les firmes et les dates d'observation. Par exemple, une amélioration de la productivité du travail peut être obtenue avec une utilisation plus abondante de capital (mise en place d'un métro automatique...).

¹⁹⁶ Les recettes commerciales (usagers, annexes et transport scolaire) et les dépenses d'exploitation (hors charges financières, charges exceptionnelles, amortissements et provisions) sont en euros 2004. Les subventions sont calculées comme la différence entre les dépenses d'exploitation et les recettes commerciales. La population est celle des communes du PTU. Les voitures-km incluent les services spéciaux, occasionnels et sous-traités. Le nombre d'agents est calculé en équivalent temps plein, incluant les intérimaires et le personnel des sous-traitants.

En résumé, les ratios standard ne permettent qu'une vision globale et peuvent conduire à des diagnostics erronés. Dès qu'il s'agit d'évaluer les politiques locales de transport ou de répartir l'effet observé par les ratios entre les acteurs et les événements extérieurs, le résultat est bien souvent contestable. En cas de dégradation de ces ratios, les acteurs se renvoient la balle ou trouvent un coupable muet (la conjoncture...). En cas d'amélioration, chacun tire la couverture à soi.

La problématique de la mesure de l'efficacité des opérateurs est directement issue de cette vision critique des indicateurs de performance standards. Il nous faut passer du discours sur la performance à sa mesure, trouver des outils et des concepts plus puissants et moins contestables.

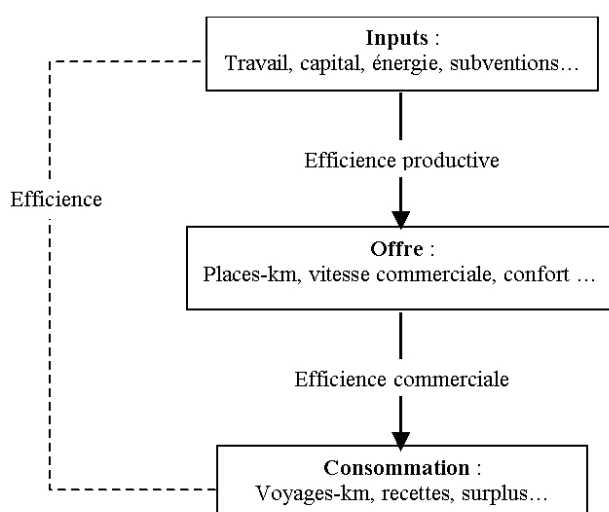
3.1.1.2 Efficacité productive et commerciale : utilité d'une décomposition

Pour mesurer l'efficacité, les inputs peuvent être rapportés directement à la consommation finale. C'est ce qui est fait dans la plupart des secteurs. Toutefois, dans les services (et singulièrement dans les transports), la décomposition de la chaîne input-offre-consommation en deux critères d'efficacité (cf. Figure 25), efficacité productive et efficacité commerciale (*consumption efficiency*), peut sensiblement enrichir l'analyse.

En effet, la mesure globale de l'efficacité est souvent difficile à interpréter, tant les causes de variation peuvent être d'origines variables et s'écarter du niveau d'effort du producteur. En particulier, les nombreux facteurs exogènes impactant uniquement la demande finale (cf. infra) vont modifier l'efficacité ainsi mesurée.

La décomposition de l'efficacité permet globalement de mieux identifier les liens de causalité. L'efficacité productive représente la productivité sous son aspect le plus technologique : liaison input-offre. L'efficacité commerciale s'apparente à la productivité dans la vente et l'utilisation des capacités offertes.

Figure 25 : Efficacité et processus de production



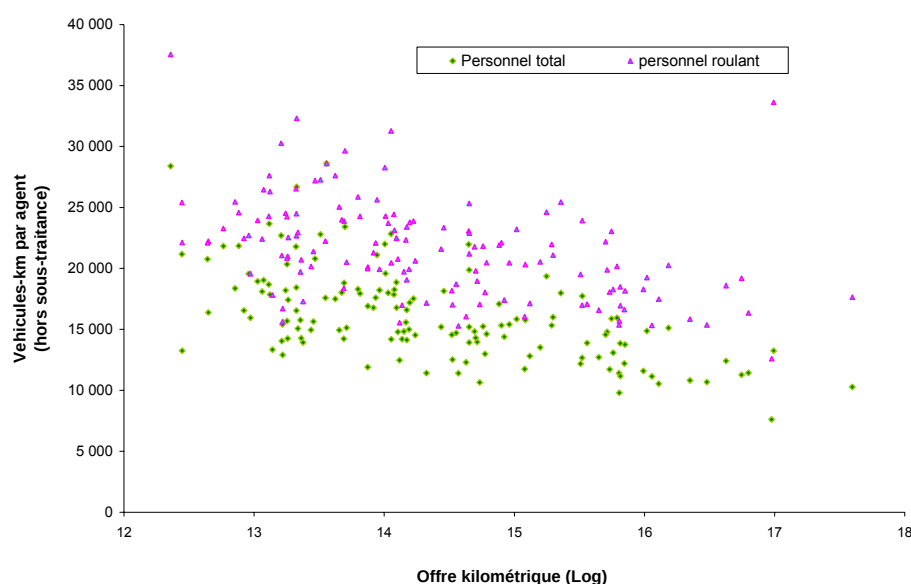
Selon l'efficacité questionnée, productive ou commerciale, l'influence de l'autorité organisatrice est d'intensité variable. Elle est assez nettement déterminante pour l'efficacité commerciale. L'efficacité commerciale est en effet contingente à certains choix politiques comme la tarification et la définition de l'offre, alors que l'efficacité productive en est relativement indépendante. En outre, cette décomposition de l'efficacité globale du processus de production correspond aussi à une distinction faite en termes de risques dans la plupart des contrats de délégation (cf. 2.2.1, p.85).

Nous classerons donc les critères de performance économique des transports collectifs urbains selon ces deux catégories : ceux qui relèvent de l'efficacité dans la fourniture du service, et ceux qui considèrent l'efficacité de la réponse aux demandes individuelles¹⁹⁷. Cette séparation revient à prendre en compte la distinction entre les deux catégories d'output (offre ou consommation). La première catégorie rassemble des critères relativement standards en économie, alors que la seconde fait place à des problématiques plus spécifiques aux services, aux secteurs où l'adéquation entre offre et demande (i.e. la pertinence de l'offre) ne correspond pas à une problématique de stock. Nous proposons successivement une visualisation rapide de ce que signifie cette décomposition en pratique, puis un positionnement théorique amenant à préciser notre problématique.

Statistiques descriptives

Les indicateurs courants qui approximent ces dimensions de l'efficacité sont les ratios de productivité partielle (Figure 26 et Tableau 32) pour l'efficacité productive, et le taux d'utilisation (Tableau 33) pour l'efficacité commerciale.

Figure 26 : Efficacité technique, productivité du travail et niveau d'offre (2002)



¹⁹⁷ La demande sociale s'exprimant à travers les missions de service public

La Figure 26 montre que la productivité du travail est décroissante lorsque la taille du réseau augmente, que les personnels roulants soient isolés ou non. La plupart des conducteurs des réseaux réalisent entre 15 000 et 30 000 kilomètres par an en moyenne. Le Tableau 32 nous montre que c'est un peu moins que ce que réalise chaque véhicule. Est donc associé à chaque véhicule un peu plus d'un conducteur, ce qui permet de mieux rentabiliser les investissements en matériel roulant. Pour autant, une vraie différence est observable entre les bus et le métro (et sans doute le tramway), ce dernier effectuant pratiquement deux fois plus de kilomètres par an.

Tableau 32 : Efficacité technique, la production annuelle du parc de véhicules (2002)

Type de véhicule	Kilomètres offerts / parc
Autobus et Trolleybus	38 741
Métros	70 019
Tramways ⁽¹⁾	36 808
Autobus Articulés	31 868
Minibus	24 130

Source : enquête des Cahiers Verts.

(1) Les kilomètres offerts sont en rames-kms. Le parc est en nombre de voitures. Le ratio est donc moins pertinent.

Concernant la mesure standard de l'efficacité commerciale, c'est à dire du taux de remplissage, le Tableau 33 montre que la structuration est inverse à celle de la productivité du travail : le taux de remplissage est croissant et double entre les plus petits et les plus grands réseaux. Mais ce constat est très faible en enseignements. Une fois encore, la logique descriptive de la lecture des ratios est limitée. Comment conclure lorsque les principaux indicateurs sont contradictoires ? Quels sont les causes des structurations par taille ? Comment aller plus loin ?

Tableau 33 : Efficacité commerciale, utilisation de l'offre par les usagers - 2002

Classes ⁽¹⁾	Nbre obs.	Kilomètres offerts ⁽²⁾ en moyenne	Milliers de voyages (moyennes)	Taux ⁽³⁾ de remplissage
20-40 habitants	26	405 672	748	1,84
40-60 habitants	30	820 558	1 703	2,07
60-120 habitants	36	2 009 480	4 646	2,31
120-250 habitants	30	4 674 831	12 846	2,75
200-1 200 habitants	22	14 248 311	55 567	3,90

Source : enquête des Cahiers Verts

(1) Population du PTU déclarée (en milliers d'habitants) d'après le RGP

(2) Voitures-kilomètres SRO SS SO ST

(3) Voyages totaux de la classe divisés par les kilomètres totaux de la classe

Positionnement théorique

Par construction, une fonction de production définit la quantité maximale d'output qui peut être produite pour une technologie et un vecteur d'input donnés (cf. Figure 27). Et si l'on considère que les producteurs ne se comportent pas systématiquement de façon optimale ou qu'il existe un facteur managérial (Leibenstein 1966), alors la fonction de production est simplement une frontière matérialisant les meilleures pratiques.

Au total, sur la base du concept de fonction/frontière de production, l'analyse économique standard attribue quatre types de cause à un accroissement de la productivité. Parmi ces quatre critères, celui de l'efficience technique est clairement le plus « interne », les autres faisant intervenir des considérations relatives à la taille du marché, à la technologie ou au prix des facteurs :

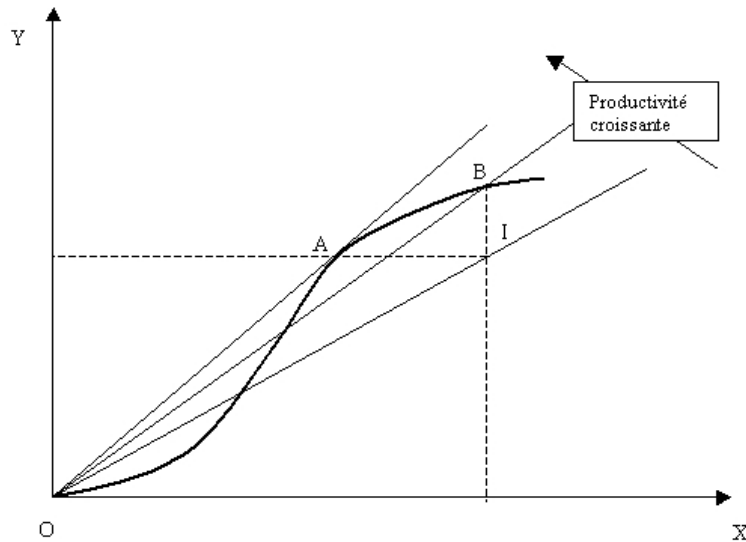
- **Efficience technique** : La frontière de production représente le maximum d'output pouvant être produits pour chaque niveau d'input¹⁹⁸, pour un état donné de la technologie. Tout rapprochement de la frontière améliore l'efficience technique et la productivité.
- **Economies d'échelle et d'envergure** : Quand bien même la production est techniquement efficiente, la firme peut avoir intérêt à choisir un autre niveau d'activité. Elle peut aussi souhaiter fusionner ou éclater ses unités de production. C'est notamment le cas s'il existe des effets d'échelle ou d'envergure. Cette dimension sera discutée en détail dans le Chapitre 4.
- **Progrès technique** : L'amélioration des techniques de production déplace la fonction de production vers le haut. Les innovations techniques et organisationnelles vont favoriser la productivité, en dynamique.
- **Efficience allocative** : Utilise-t-on les inputs dans les bonnes proportions par rapport aux substitutions possibles et aux prix relatifs des inputs¹⁹⁹ ? L'ajustement du mix d'input en fonction de leurs prix doit permettre de baisser les coûts.

La Figure 27 explicite graphiquement les enjeux de l'efficience technique et des économies d'échelle. Cette représentation à un seul input ne présente bien sûr pas l'efficience allocative. Toutefois, dans les transports collectifs urbains, les substitutions de facteurs sont en fait assez rares, la technologie de production étant basiquement centrée autour de complémentarité véhicule-énergie-conducteur. Il existe tout de même quelques options de substitution dans le choix des véhicules (articulé, mini ou standard) et dans l'arbitrage entre maintenance et renouvellement du matériel roulant.

¹⁹⁸ ou réciproquement, le minimum d'inputs pour une production donnée

¹⁹⁹ Ce terme est parfois utilisé dans la littérature pour désigner l'adéquation des prix de vente avec l'optimum social (souvent au sens de Pareto). Il s'agit ici aussi d'allocation des ressources, mais du strict point de vue des choix des producteurs.

Figure 27 : Fonction de production, efficacité technique et économies d'échelle



Si on considère une activité utilisant un seul input x pour produire un seul output y , les couples réalisables (x, y) se trouvent par définition en dessous de la frontière de production (en gras). La pente des rayons y/x nous donne une mesure de la productivité. La pente s'améliore lorsque la firme passe du point I au point B , qui est techniquement efficace puisqu'il se trouve sur la frontière. Mais le point A lui est supérieur, c'est d'ailleurs le maximum possible puisque le rayon est tangent à la frontière. Cette dernière progression exploite les économies d'échelle de l'activité (*scale efficiency*). Le progrès technique, i.e. un déplacement de la fonction vers le haut, n'est pas ici représenté.

Ces mesures standards de la productivité ne distinguent pas l'output d'offre de la consommation (output orienté demande), et ignorent cette problématique spécifique des services publics (financement public de services non rentables financièrement). Mais les quatre concepts précédents sont en fait tout à fait compatibles avec la distinction entre efficacité productive et efficacité commerciale. Ils peuvent notamment être appliqués directement à l'efficacité productive pour en décrire les principaux enjeux :

- Efficacité technique : Produit-on le maximum de véhicules-kilomètres pour un vecteur d'input et une technologie donnés ?
- Economie d'échelle : Faut-il scinder ou fusionner le réseau d'offre ?
- Progrès technique : Quelle nouvelle technologie ou nouvelle organisation améliorera notre productivité ?
- Efficacité allocative : Doit-on investir dans un métro standard ou automatisé ?

A l'inverse, ces quatre critères n'intègrent pas certaines dimensions relatives à l'efficacité commerciale, qui est une dimension beaucoup plus sensible aux niveaux de service public choisis. L'efficacité commerciale, qui correspond à la question de l'adéquation entre l'offre et la demande finale, incorpore quelques problématiques spécifiques :

- **Quantitativement** : L'utilisation des capacités offertes (remplissage) est-elle satisfaisante ? Existe-t-il des demandes solvables non satisfaites ? La tarification est-elle pertinente ?

- **Qualitativement** : La qualité choisie correspond-elle bien aux préférences des usagers en termes d'accès, de vitesse, de sécurité ou de confort ? Les efforts de commercialisation (promotion, différenciation tarifaire, vente, lutte contre la fraude, recettes publicitaires...) sont-ils suffisants ?

Plus généralement, au sujet de l'efficience commerciale, il existe d'importantes interactions entre la demande de transports collectifs et les conditions d'utilisation de la voiture individuelle (y compris le stationnement). Le marché pertinent²⁰⁰ pour discuter les aspects commerciaux du secteur regroupe l'ensemble des substituts du transport collectif permettant de réaliser un déplacement en ville. La part modale des TCU est en effet conditionnée par celle des transports individuels. La compétitivité des TCU par rapport à l'automobile est déterminante. Pour traiter la question de l'efficience commerciale, le cadre d'analyse à mobiliser est donc plus large. Il intègre la mobilité urbaine dans son ensemble, et les choix publics de planification et d'allocation de l'espace entre les modes de transport (individuels et collectifs). La gouvernance en question est alors celle des plans de mobilité urbaine²⁰¹. Et cette problématique est relativement différente de celle que nous avons abordée jusqu'ici. Nous tentons de nous recentrer sur les performances de l'exploitant dues à la gouvernance dont il est l'objet, et non d'ouvrir la discussion vers d'autres questions.

Par ailleurs, l'efficience productive se mesure pour une offre donnée, et quelle que soit la consommation de cette offre (le taux de remplissage des bus). L'efficience commerciale est beaucoup plus sensible à des choix politiques (dont la tarification). Elle porte le risque que nous ne mesurions pas la performance des acteurs, mais leurs choix en matière de service public. Typiquement, le taux de remplissage des bus d'une agglomération peut être mauvais parce que la disposition à payer de la collectivité pour lutter contre la pollution est plus forte, ce qui n'est pas mauvais en soit mais implique le financement de dessertes à moindre remplissage.

A l'inverse, comme le remarquent Perelman & Pestiau (1994), il existe au moins un objectif qui doit toujours être poursuivi : l'efficience productive. Produire trop peu ou utiliser trop d'inputs par rapport à ce qui est techniquement nécessaire ne peut pas être justifié par la poursuite de l'un des objectifs du subventionnement. Ce n'est pas parce que la collectivité souhaite desservir mieux sa périphérie que les ressources peuvent être gaspillées pour cette desserte. L'efficience productive correspond à l'utilisation minimum d'inputs permettant de réaliser cette desserte selon le niveau de qualité choisi. C'est un concept non ambigu qui fait

²⁰⁰ Le marché pertinent est constitué par « l'ensemble de biens ou de services au sein duquel (...) la proportion de consommateurs susceptibles de se reporter vers d'autres biens ou services, en cas de hausse des prix, est trop faible pour dissuader les offreurs de pratiquer de telles hausses ». (avis du Conseil de la concurrence n° 00A07 du 28 mars 2000 relatif à l'acquisition de certains actifs du groupe Benckiser par le groupe Sara Lee). Pour le déterminer, il est possible d'utiliser le test SSNIP (*Small but Significant Non-transitory Increase in Price*) ou « test du monopoleur hypothétique » (Janin & Menoni 2005). Si un monopole hypothétique était en mesure d'augmenter son profit par la hausse des prix d'un certain panier de biens, l'ensemble de biens considéré constitue le marché pertinent. C'est qu'il n'existe pas d'autres biens vers lesquels les consommateurs sont susceptibles de se reporter. Sinon, il faut élargir le panier de biens jusqu'à satisfaire le « test du monopole hypothétique ».

²⁰¹ Ces plans existent dans la plupart des pays européens (ISOTOPE 2001). Ils intègrent l'utilisation de l'espace et des ressources disponibles, les évolutions des activités et les évolutions sociologiques et démographiques de la population.

l'objet d'un large consensus et de techniques de mesures largement diffusées dans la littérature économique (cf. 3.1.2).

Enfin, au sein de l'efficacité productive, Kerstens (1999) pense que l'efficacité technique est tout à fait prépondérante dans le secteur des TCU. En effet, c'est un secteur relativement mature où il y a peu d'innovations technologiques radicales. Par ailleurs, les facteurs de production sont assez fortement complémentaires, ce qui limite les problèmes de mauvaise allocation des facteurs de production (efficacité allocative).

Pour conclure cette sous-section 3.1.1, l'analyse de l'efficacité des exploitants ne peut se passer d'une prise en compte de la complexité des relations entre les acteurs. En particulier, l'efficacité de l'AO et celle de l'opérateur ne recouvrent pas la même réalité. L'AO a une responsabilité plus élargie que celle des opérateurs, du fait d'un certain nombre de prérogatives.

Par ailleurs, nous avons montré que l'on pouvait distinguer plusieurs efficacités dans le processus de production : efficacité productive et efficacité commerciale. Et pour pratiquer une analyse fine, il est souhaitable d'isoler l'efficacité productive de l'opérateur, de son efficacité commerciale.

L'efficacité technique attire plus particulièrement notre attention, notamment parce que c'est un facteur relativement indépendant des choix politiques (Perelman & Pestiau 1994) et vraisemblablement d'un ordre de grandeur supérieur (Kerstens 1999). En effet, l'efficacité technique est beaucoup moins contingente que l'efficacité commerciale aux choix des AO et à l'environnement. L'opérateur en est le principal moteur et un levier à disposition des autorités publiques locales existe : le choix du mode de gouvernance. Nous choisissons donc de nous concentrer sur ce critère de performance (l'efficacité technique) qui offre de bien meilleures garanties d'une mesure moins biaisée (même si elle est partielle) de l'efficacité des exploitants.

3.1.2 La mesure de l'efficacité par les méthodes de frontière

Dans le secteur des transports collectifs, le nombre de kilomètres réalisés par agent roulant est un exemple typique de ratio de productivité. Mais il ne relie qu'un seul output et qu'un seul input, c'est un indicateur partiel de productivité. Or ce type de mesure ne tient pas compte des autres inputs et de la diversité des environnements auxquels font face les entreprises. Ce second point nous semble tout à fait primordial dans la mesure où les opérateurs de transport urbain français sont en monopole (temporaire) dans leur agglomération. Les réseaux ne sont pas, *a priori*, comparables si on ignore leurs différences exogènes (densité de population, contraintes naturelles...), mais aussi endogènes (niveau de service public, extension vers la périphérie, prix, infrastructures...). Ces facteurs agissent de manière significative sur la productivité apparente. Et si les ratios partiels de productivité ont l'avantage d'être faciles à interpréter, ils paraissent aussi très fragiles, voire insuffisants.

Comme nous l'avons montré page 144, la comparaison des opérateurs à partir des ratios partiels risque de conduire les acteurs à des approximations. L'objectif de cette sous-section 3.1.2 est de montrer l'apport des techniques de frontière dans la mesure de la productivité des opérateurs de transport urbain. Ce sont des outils plus résistants aux critiques précédentes, mais aussi plus complexes.

Nous présenterons dans un premier temps les fondements des méthodes de frontière (3.1.2.1), avant d'aborder plus avant les modèles de frontière paramétrique (3.1.2.2), qui nous semblent les mieux à même de répondre à notre problématique (la mesure de l'efficacité des exploitants induite par les modes de gouvernance).

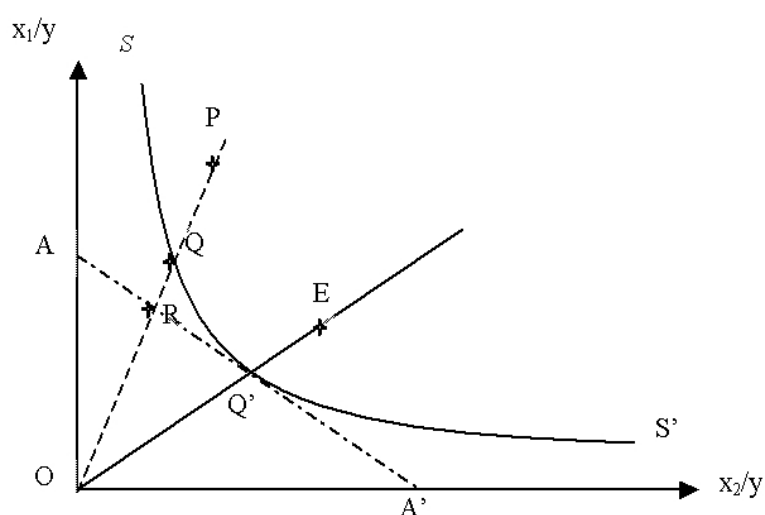
3.1.2.1 Les méthodes de frontière

La contribution de Farrell (1957)

Farrell (1957) propose une décomposition de l'efficacité économique en une composante technique et une composante allocative à travers une représentation graphique didactique. L'inefficacité technique correspond à une production insuffisante par rapport à ce qui est techniquement possible avec un niveau d'inputs donné (ou réciproquement une quantité d'input supérieure à ce qui est nécessaire, pour un niveau d'output donné). Elle est évaluée par l'écart à la frontière formée par les firmes de l'échantillon les plus performantes. L'inefficacité allocative stigmatise l'utilisation des inputs dans des proportions qui ne correspondent pas à l'optimalité décrite par les prix relatifs des inputs. Ce sont donc les mêmes définitions, de l'efficacité technique et de l'efficacité allocative, que celles que nous avons utilisé précédemment.

Dans sa représentation, Farrell considère une fonction de production à deux facteurs $y = f(x_1, x_2)$ et suppose des rendements d'échelle constants. Dans ce cadre simplifié, la fonction de production s'écrit : $1 = f(x_1/y, x_2/y)$, elle est représentée par l'isoquante unité SS' .

Figure 28 : Efficacité technique et efficacité allocative (Farrell 1957)



L'isoquante SS' représente les combinaisons minimums d'input par unité d'output, c'est la frontière de production. Les combinaisons d'inputs réalisables se trouvent nécessairement à droite de l'isoquante.

L'inefficacité technique provient d'une utilisation excessive d'input. Géométriquement, Farrell définit l'efficacité technique (TE) de la firme P par : $TE = OQ/OP$. Q est le point de la frontière qui possède les mêmes proportions d'input que P . Une propriété immédiate de cette définition est : $0 \leq TE \leq 1$.

Théoriquement, Les firmes doivent équilibrer leur taux marginal de substitution technique entre les deux inputs avec le rapport des prix (des inputs) déterminé par le marché. **L'inefficacité allocative** (ou inefficacité prix) provient d'une combinaison erronée des inputs, étant donnés les prix relatifs. La droite (AA') représente graphiquement ce rapport des prix. Géométriquement, Farrell mesure l'efficacité allocative (AE) par : $AE = OR/OQ$, avec $0 \leq AE \leq 1$. Cette mesure fera apparaître la même inefficacité allocative à deux entreprises utilisant les facteurs dans les mêmes proportions²⁰². Par exemple, le point Q , bien que techniquement efficace, est aussi inefficace que P du point de vue allocatif. À l'inverse, la firme E , qui est allocativement efficace est techniquement inefficace.

L'efficacité économique²⁰³ est la résultante globale, elle correspond à l'efficacité technique et à l'efficacité allocative réunies. La situation d'efficacité économique est obtenue au point Q' . À l'inverse, le point P n'est ni techniquement, ni allocativement efficace. Farrell définit donc l'efficacité économique (EE) par : $EE = TE * AE = OR/OP$, avec $0 \leq EE \leq 1$.

Le développement des méthodes de frontière

Farrell (1957), en tirant profit de la définition formelle de Koopmans²⁰⁴ et de la mesure de l'efficacité technique proposée par Debreu (1951)²⁰⁵, a fait le premier pas important vers l'économétrie des frontières. L'innovation de Farrell réside dans l'application de l'efficacité définie par Debreu à chaque unité de production d'un secteur (Stone 2002). L'idée des techniques de frontière est de produire un modèle structurel du processus de production (ou de la fonction de coût) pour expliquer l'efficacité relative des firmes.

L'importante littérature sur les techniques de frontière montre que ce domaine s'est enrichi par de nombreux raffinements (Bauer 1990, Chaffai 1997, Murillo-Zamorano 2004). Quelques *surveys* d'études empiriques existent déjà car la méthode a fait l'objet de multiples applications dans le transport ferroviaire (Oum, Waters & Yu 1999) ou urbain (De Borger, Kerstens & Costa 2002). Toutefois, rares sont les travaux (à l'exception notoire de Gagnepain 1998 et Dalen & Gomez Logo 2003) qui exploitent l'outil pour mettre en évidence l'efficacité relative des modes de gouvernance.

La Figure 29 classe la quasi-totalité des méthodes de mesure de la productivité et de l'efficacité. Le traitement simultané des inputs permet de répondre à une première critique

²⁰² L'inefficacité allocative et l'inefficacité technique sont supposées indépendantes.

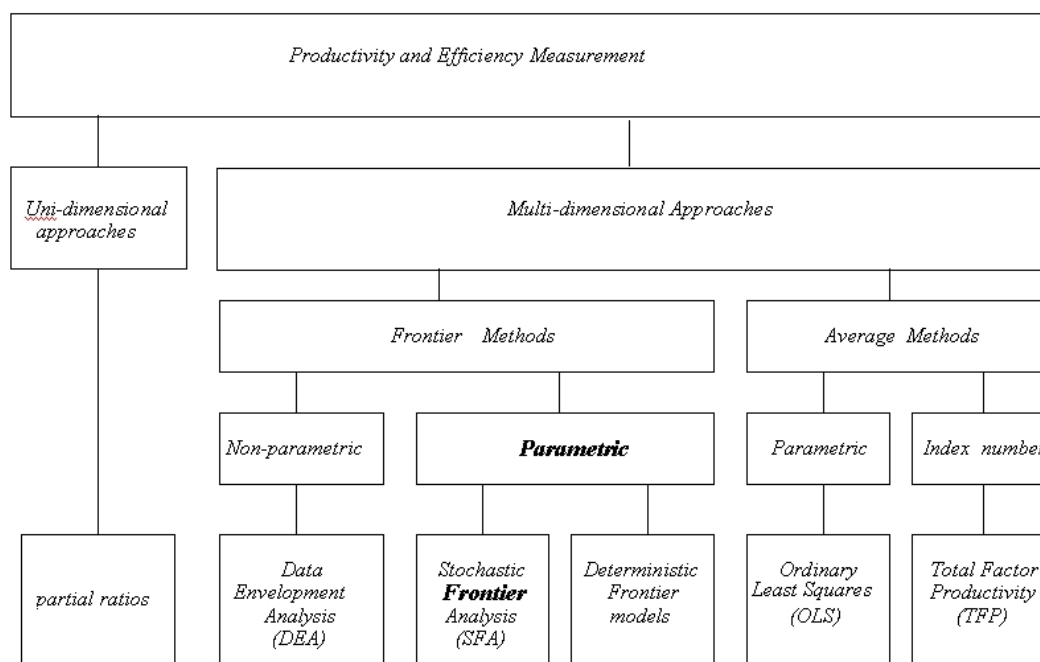
²⁰³ Le terme « *economic efficiency* » a succédé à « *overall efficiency* », initialement utilisé par Farrell, chez la plupart des auteurs de cette littérature.

²⁰⁴ « A feasible input-output vector is said to be technically efficient if it is technologically impossible to increase any output and/or reduce any input without simultaneously reducing another output and/or one other input. » (Koopmans 1951).

²⁰⁵ Debreu a initialement dénommé l'efficacité technique « coefficient d'utilisation des ressources ». Lovell (1993) propose une discussion critique sur les différences dans la définition de la mesure de l'efficacité technique entre Koopmans et Debreu-Farrell.

adressée aux ratios partiels. La productivité mesurée n'est plus « biaisée » par les variations des inputs extérieurs au ratio considéré. De plus, plusieurs variables de contrôle peuvent être mobilisées pour ajuster la mesure de l'efficacité aux caractéristiques de l'environnement de production. Le choix en faveur d'une estimation de frontière plutôt que moyenne implique que l'on ne suppose pas que les organisations sont *a priori* efficaces.

Figure 29 : Les différentes méthodes de mesure de l'efficacité et de la productivité



Source : d'après le panorama dressé par Coelli, Rao et Battese (1998)

Parmi les méthodes de frontière, on distingue généralement les approches non paramétriques et paramétriques. Les techniques non paramétriques, souvent assimilées à la méthode DEA (*Data Envelopment Analysis*), permettent la construction empirique de fonctions de production, sur la base de modèles mathématiques d'optimisation et de techniques de programmation linéaire. Les approches paramétriques sont une réponse économétrique, elles utilisent les techniques statistiques d'estimation.

L'objet de la section suivante est de développer les méthodes de frontière paramétrique et en particulier les frontières stochastiques (SFA), que nous avons privilégiées. En effet, les méthodes paramétriques ne sont pas dépourvues de défauts, mais elles permettent notamment (contrairement aux méthodes non paramétriques) de tester la significativité statistique des variables utilisées. Or ce que nous souhaitons mesurer est précisément l'impact ou non des différents modes de gouvernance. Nous avons donc choisi de nous orienter vers la méthodologie des frontières paramétriques.

3.1.2.2 Les frontières paramétriques : modélisation

La mesure du terme d'efficacité technique

En incluant un paramètre d'inefficacité technique, la fonction de production prend la forme suivante :

$$Y_i = f(X_i, \beta) \cdot TE_i$$

où Y_i est la production de la firme i ($i=1, 2, \dots, I$), f représente la fonction de production qui dépend du vecteur X_i des N inputs et du vecteur β des paramètres technologiques. TE_i est l'efficacité technique du producteur i , qui se définit comme le ratio entre l'output observé et l'output maximum pouvant être obtenu par un vecteur d'input (étant donné la technologie) :

$$TE_i = \frac{Y_i}{f(X_i, \beta)}$$

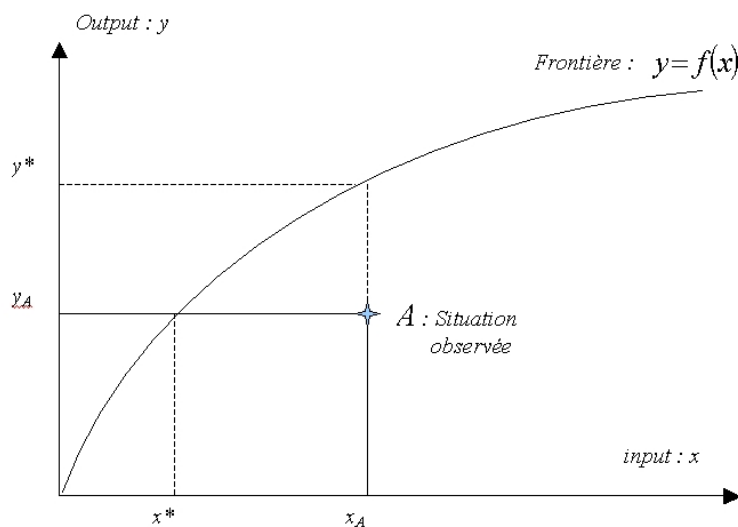
Historiquement, l'inefficacité technique a d'abord été modélisée par une seule variable d'erreur asymétrique (Aigner & Chu 1968). Dans le cas d'une technologie log-linéarisée de type Cobb-Douglas, on obtient :

$$\ln Y_i = \beta_0 + \sum_{n=1}^N \beta_n \ln X_{ni} - u_i \quad \text{avec } u_i \geq 0$$

L'efficacité technique est alors : $TE_i = \exp(-u_i)$

La Figure 30 propose de visualiser le phénomène sur la base d'une représentation standard de la fonction de production. L'efficacité technique est la distance entre la production observée au point A et la production théorique sur la frontière : $TE_A = y_A / y^*$. Alternativement, c'est aussi l'écart avec la moindre consommation d'input possible : $TE_A = x^* / x_A$.

Figure 30 : Frontière déterministe de production et inefficience



Notons que la frontière ici matérialisée est théorique, mais que les évaluations économétriques ne conduisent qu'à estimer une frontière matérialisant les meilleures performances observées. L'efficacité, telle qu'elle est mesurée économétriquement, est donc toujours relative à l'échantillon considéré, à ce qui est réalisé par les firmes « au voisinage ». Il serait de toute façon peu utile d'obtenir l'écart entre le réel et l'idéal, alors qu'il importe surtout de comparer les alternatives réelles les mieux à même de résoudre le problème économique (Demsetz 1969).

Les frontières stochastiques (SFA)

L'importante limite de ces premières frontières, dites déterministes, est la non-prise en compte des variations aléatoires (bruit) qui sont inhérentes aux mesures. Tous les écarts à la frontière sont considérés comme étant de l'inefficacité technique.

Aigner, Lovell & Schmidt (1977), Battese & Corra (1977) et Meeusen & van den Broeck (1977) ont simultanément développé des modèles de frontières stochastiques (Stochastic Frontier Analysis). Ces modèles incluent un terme d'efficacité asymétrique (comme les approches déterministes), mais permettent aussi de considérer ce qui relève de l'erreur dans l'observation ou la mesure de l'output.

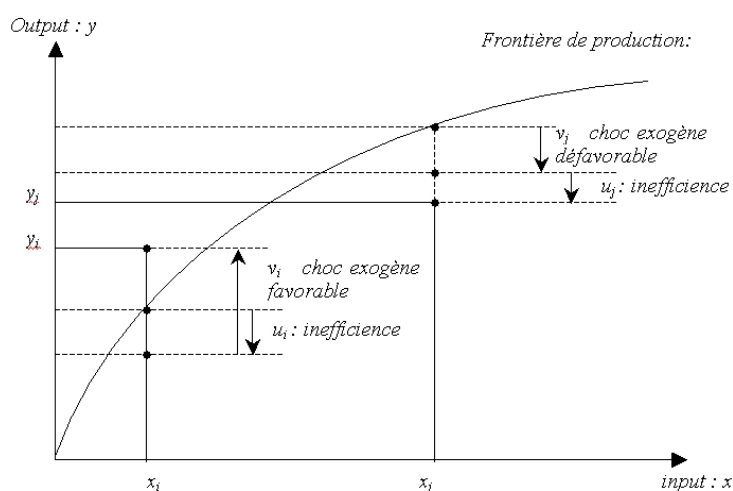
La fonction Cobb-Douglas à estimer devient :

$$\ln Y_i = \beta_0 + \sum_{n=1}^N \beta_n \ln X_{ni} + v_i - u_i$$

Le terme d'erreur est alors composé de l'inefficacité technique u et d'un bruit blanc v .

La Figure 31 propose deux exemples (les firmes i et j) de décomposition du terme d'erreur entre un bruit blanc et un terme asymétrique. Le terme exogène v est soit positif (firme i) soit négatif (firme j). Le terme d'inefficacité technique u est toujours négatif. La résultante permet d'expliquer l'écart à la frontière.

Figure 31 : Frontière de production stochastique. Le cas de deux firmes i et j .



Le terme d'erreur v requière des hypothèses standards : identiquement et indépendamment distribué selon une loi normale d'espérance nulle et de variance finie. Le terme asymétrique u nécessite une hypothèse quant à sa distribution. Le problème est qu'il n'existe pas de modèle théorique qui permette de choisir *a priori* une distribution particulière. Les distributions fréquemment retenues sont la loi semi-normale, la loi exponentielle ou une loi normale tronquée²⁰⁶. Nous ne testerons que la loi normale tronquée, dont les propriétés semblent plus réalistes que celles de la loi semi-normale (Chaffai 1997).

Le modèle de frontière stochastique avec données de panel

Toujours dans le cadre des frontières paramétriques, considérons maintenant la fonction de production suivante pour modéliser la frontière stochastique en données de panel :

$$Y_{it} = f(X_{it}, \beta) e^{(v_{it} - u_{it})}$$

où Y_{it} est la production de la firme i ($i = 1, 2, \dots, I$) à la période t ($t = 1, 2, \dots, T$). X_{it} est le vecteur des K quantités d'input de la firme i à la période t . β est le vecteur des K paramètres estimés. Les v_{it} sont supposés iid, de loi $N(0, \sigma_v)$, et indépendamment distribués par rapport aux u_{it} . Les u_{it} représentent l'inefficience technique de production, une variable aléatoire non-négative.

Comme dans le modèle de Battese & Coelli (1993, 1995), nous faisons l'hypothèse que les u_{it} sont indépendamment distribués selon une loi normale tronquée (en zéro) de moyenne $W_{it}\delta$ et de variance σ_u^2 . W_{it} est le vecteur des M variables explicatives de l'inefficience des firmes ; δ est le vecteur des M coefficients de ces variables.

L'inefficience technique peut s'écrire dans ce modèle $u_{it} = W_{it}\delta + \omega_{it}$, où la variable aléatoire ω_{it} est définie par une loi normale tronquée de moyenne zéro et de variance σ_ω^2 (le point de troncature étant $-W_{it}\delta$). On suppose aussi que ω_{it} est indépendant de v_{it} . L'efficacité technique de production est *in fine* définie par :

$$TE_{it} = \exp(-u_{it}) = \exp(-W_{it}\delta - \omega_{it})$$

Les termes d'erreurs étant supposés indépendants les uns des autres et des inputs, il est possible d'estimer simultanément les deux équations (fonction de production et efficacité technique) par la méthode du maximum de vraisemblance²⁰⁷. Les paramètres associés à v_{it} et u_{it} sont alors $\sigma^2 = \sigma_u^2 + \sigma_v^2$ et $\gamma = \sigma_u^2 / (\sigma_u^2 + \sigma_v^2)$.

Ainsi, γ mesure l'importance de la variance de l'inefficience de la production relativement à la variance totale. Une valeur de γ proche de 1 indique donc que l'inefficience technique est importante relativement au terme d'erreur aléatoire affectant le niveau de production²⁰⁸.

Ce type de modélisation permet d'intégrer certaines critiques faites à l'approche dite « en deux étapes » (Battese & Coelli 1993). Dans la première étape de cette méthode, les termes

²⁰⁶ Pour une synthèse sur ce point : Murillo-Zamorano (2004)

²⁰⁷ Pour une revue des différentes méthodes d'estimation de frontières, voir Schmidt & Sickles (1984)

²⁰⁸ Pour une explication plus détaillée de cette méthode, voir Kumbhakar & Lovell (2000).

d'inefficacité sont supposés indépendamment et identiquement distribués pour être estimés. Ensuite les scores d'efficacité sont régressés sur les variables W_{it} , soit par les MCO, soit dans un modèle Tobit pour tenir compte du caractère tronqué (entre 0 et 1) de la variable endogène. Dans cette seconde étape, on considère donc que les termes d'inefficacité dépendent d'un certain nombre de paramètres spécifiques aux firmes, ce qui implique qu'ils ne sont pas identiquement distribués²⁰⁹. L'estimation simultanée (des β et des δ) proposée par Battese & Coelli (1993), et mise en œuvre dans le programme FRONTIER version 4.1 (Coelli 1996), est de nature à limiter la portée de cette critique²¹⁰.

Voici donc rapidement présentées les principales caractéristiques du modèle économétrique que nous mettons en œuvre pour mesurer l'efficacité technique. Pour terminer cette sous-section 3.1.2, voyons maintenant la pertinence que possède cette méthode dans le cas des transports urbains.

Frontières de production et efficacité des exploitants

Depuis une vingtaine d'années, les mesures partielles (unidimensionnelles) de la performance se sont raréfiées²¹¹ pour faire place aux techniques de frontière. Le rapport MARETOPE (2001), réalisé pour le compte de la Commission européenne, identifie d'ailleurs les frontières comme la méthode à privilégier pour mesurer l'efficacité.

Tableau 34 : Dimensions de la performance, données et méthodes de mesure

	Ideal approach	Intermediate approaches	Approach with poor data
Productivity, efficiency, cost performance	Frontiers models	Partial productivity ratio, average production function	Expert judgements
Service supply	Detailed modelling of accessibility based on zonal data	Service supply indicators (eg vk/pop)	Expert judgements
Market effectiveness	Analysis based on modal shares	Public transport demand modelling	Rough proxies such as car usage, car ownership
Economic welfare	Computable General Equilibrium Models	Total system costs, consumers' and producers' surplus	Expert judgements
Overall assessment	Multicriteria Analysis	Appraisal Summary Tables	Expert judgements
Stakeholder assessment	Comprehensive and indepth interviews with all stakeholders	Comprehensive and indepth interviews with selected stakeholders	Expert judgements

Source : MARETOPE (2001)

²⁰⁹ Sauf si tous les coefficients sont nuls

²¹⁰ Chaffai (1997) ne recommande pas cette méthode dès lors que toutes les variables explicatives de l'inefficacité ne sont pas disponibles.

²¹¹ Pour une vision quasi-exhaustive des ratios possible : Vaziri & Deacon (1986)

Une très large variété de frontières sur les transports collectifs urbains a été estimée. De Borger & al. (2002) remarquent que la majorité des travaux dans ce domaine a été publiée à partir des années 1990. Leur revue de la littérature et la contribution de Oum, Waters & Yu (1999) sur le ferroviaire montrent que les frontières paramétriques et non paramétriques font jeu égal dans le secteur des transports terrestres.

Pour ce qui est des estimations de frontières paramétriques, il existe deux possibilités lorsqu'il s'agit d'estimer concrètement l'efficacité technique. Il est possible d'estimer une fonction de production, comme nous l'avons développé jusqu'à présent, ou une fonction de coût. Notons que les modèles de frontières paramétriques de coûts sont formellement très semblables à ceux des frontières de production (pour des raisons habituelles de dualité).

Dans les transports collectifs urbains, les fonctions de coûts (Matas & Raymond 1998 ; Dalen & Gomez Logo 2003 ; Gagnepain & Ivaldi 2002) bénéficient d'un avantage par rapport aux fonctions de production (Sakano, Obeng & Azam 1997 ; Sakano & Obeng 1995). En effet, la demande des autorités organisatrices s'exprime sous la forme d'une minimisation des coûts pour une production donnée. Nous sommes ici plus proche du sens de la gestion des transports urbains en France. Cela dit, les frontières de coûts nécessitent des informations sur les prix des facteurs dont nous ne disposons que partiellement. Et en tout état de cause, les frontières de production sont tout à fait satisfaisantes pour traiter notre problème. C'est une frontière de production que nous allons estimer, étant donné la moindre fiabilité des données comptables à notre disposition à ce stade.

Le problème principal se situe probablement ailleurs. En effet, l'enjeu de la comparaison des réseaux de transport collectif se situe dans le contrôle des caractéristiques spatiales et structurelles de chaque réseau. L'environnement urbain varie considérablement d'une agglomération à l'autre pour deux raisons principales. D'une part, il existe des caractéristiques exogènes aux réseaux qui sont autant de variables à contrôler : taille, géographie, densité, urbanisme... D'autre part, il existe aussi de réelles différences en ce qui concerne les missions de service public choisies. Ces facteurs non contrôlables par les managers (exogènes) introduisent des différences dans les conditions de production et donc potentiellement dans les efficacités mesurées.

Afin de tenir compte de cette hétérogénéité externe, il faut introduire des variables de contrôle permettant d'expliquer cette part non contrôlable de l'inefficacité apparente des entreprises. À défaut l'échantillon doit être suffisamment homogène. Nous utiliserons ces deux techniques, en plus de la restriction à l'efficacité technique que nous avons argumenté précédemment.



En conclusion de cette section 3.1, rappelons qu'utiliser trop d'inputs par rapport à ce qui est techniquement nécessaire ne peut pas être justifié par la poursuite d'une mission particulière de service public. Par ailleurs, l'efficacité productive (rapportant l'offre aux inputs consommés) est moins biaisée que l'efficacité commerciale (utilisation de l'offre par les clients) par les rôles importants et variables que jouent les AO dans le secteur (prix, infrastructures...). Nous faisons l'hypothèse que les mesures des effets de la gouvernance pourront être mieux isolées dans le cadre restreint de l'efficacité productive.

En termes de mesure, l'efficience technique des opérateurs peut être avantageusement mesurée par les méthodes de frontière. En effet, les modèles de frontière font fondamentalement l'hypothèse que l'efficience maximale n'est pas systématiquement atteinte. Or c'est aussi ce que nous supposons puisqu'il n'existe pas de mécanismes de sélection des meilleurs modes de gouvernance.

L'efficience impliquée par chaque mode de gouvernance peut par conséquent être mesurée et comparée. En l'occurrence, les modèles de frontière paramétrique de type stochastique semblent les plus appropriés. A partir du modèle de frontière stochastique de Battese & Coelli (1993, 1995), l'estimation doit permettre d'obtenir des résultats en termes d'efficience des opérateurs, mais aussi en termes de contribution des modes de gouvernance à l'amélioration de l'efficience, ce qui est plus particulièrement notre objectif.

3.2. L'effet des modes de gouvernance sur l'efficience d'un panel d'opérateurs

Nous proposons dans ce qui suit d'appliquer le modèle de frontière stochastique présenté à la section 3.1 au panel d'observations dont nous disposons. Il s'agira fondamentalement de mesurer l'efficience technique qu'impliquent les différents modes de gouvernance des transports publics urbains.

Quelques considérations relatives aux données seront exposées dans un premier temps. La seconde partie de cette section 3.2 sera consacrée aux interprétations et aux commentaires des résultats des estimations économétriques réalisées pour tester les propositions théoriques 1 et 2, reliant modes de gouvernance et efficience.

Concernant cette seconde sous-section sur les résultats, les propositions théoriques sont en grande partie corroborées par nos mesures, mais quelques résultats sont relativement inattendus et ont mérité certaines investigations complémentaires. C'est notamment le cas pour les modes de gouvernance qui n'ont encore jamais fait l'objet d'études empiriques (sociétés d'économie mixtes et contrats de gestion à prix forfaitaire).

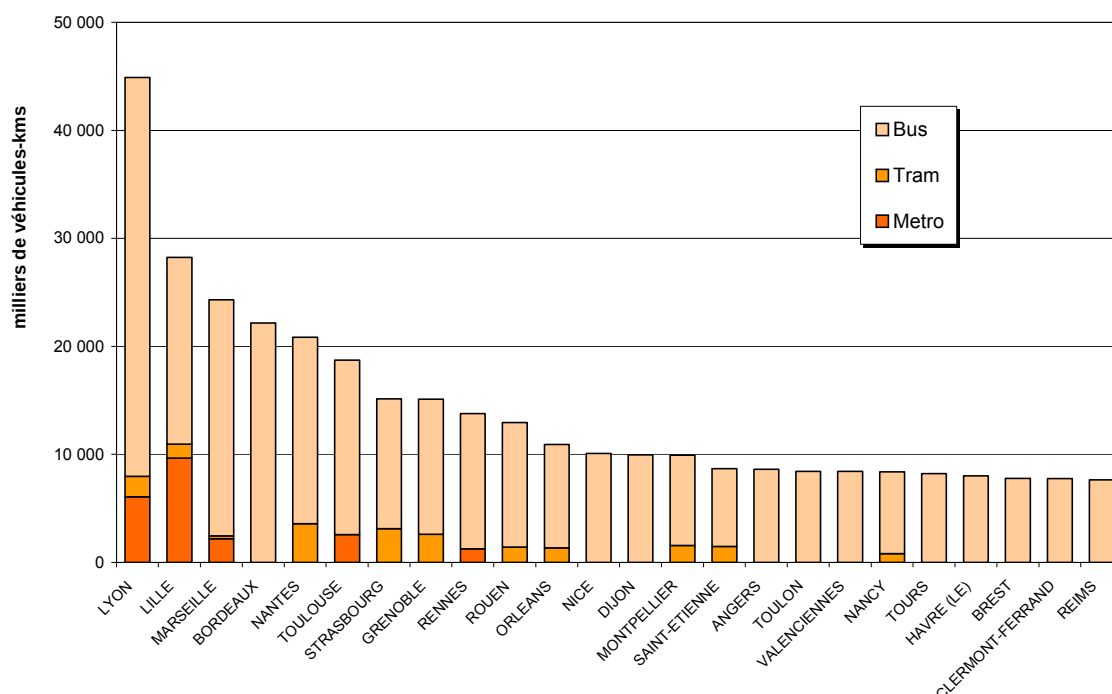
3.2.1 Données et échantillon retenus pour l'estimation des frontières

3.2.1.1 Les réseaux retenus

Pour estimer les frontières de production qui suivent, nous avons constitué un panel regroupant 15 variables pour 135 réseaux de bus sur 8 ans (1995-2002). Ce panel se compose de 981 observations et de 99 couples « année-réseau » non renseignés (cf. Annexe 4, p. 373), il est donc non-cylindré. Les données sont principalement issues de l'enquête dite des Cahiers Verts, affinée par l'étude approfondie des 95 contrats dont nous disposons²¹² (cf. Encadré 1).

Nous avons écarté de cet échantillon les réseaux manifestement trop petits (moins de 30 000 habitants) ou disposant de modes lourds. Le motif de cette sélection est de nature technologique : puisque nous allons estimer une fonction de production commune aux réseaux, il n'est pas possible d'introduire de trop fortes différences sans contrôler leur impact économétriquement. Or l'échelle française est peu propice pour étudier l'efficience des opérateurs français des grandes agglomérations. L'échantillon de ceux qui possèdent un métro, un VAL ou un tramway est très réduit (cf. Figure 32). Nous sommes donc conduits à exclure de l'analyse suivante, pour cause de technologie différente, les réseaux de : Lyon, Marseille, Lille, Bordeaux, Nantes, Toulouse, Strasbourg, Grenoble, Rennes, Rouen, Saint-Etienne, ainsi que ceux de Caen, Orléans, Montpellier et Nancy à partir de l'année de mise en service de leur mode lourd.

²¹² Les renseignements fournis par l'enquête des cahiers verts concernant les caractéristiques des contrats se sont parfois révélées légèrement différentes de la réalité des contrats, elles ont dans ces cas été corrigées.

Figure 32 : Composition de l'offre des principaux réseaux de Province en 2002

Du côté des modes de gouvernance, plusieurs choix ont été faits. D'une part, les types contractuels que sont les concessions et les régies intéressées ont été reclassés. Les concessions ne posent plus question puisqu'elles correspondent à des situations avec des TCSP lourds. Les régies intéressées (une dizaine d'observations) ont été regroupées et traitées comme étant des contrats de gérance (cf. 2.2.1). Pour ce qui est des cas de délégation à une régie départementale (Isles d'Abeau, Dax et Mont-de-Marsan) dont on ne sait pas très bien s'il s'agit d'une délégation ou d'une gestion directe, nous avons exclu ces trois réseaux de l'échantillon.

3.2.1.2 L'output

Dans leur récent *survey* sur les frontières de production dans le secteur des transports urbains, De Borger *et al.* (2002) constatent qu'une des caractéristiques des travaux empiriques portant sur ce secteur est la grande diversité des variables utilisées pour mesurer les outputs et les inputs. Cette diversité laisse à penser qu'il n'existe pas de variables d'inputs et d'outputs communément acceptées dans cette industrie.

Ici, la variable d'output retenue est le nombre de véhicules-kilomètres. D'autres mesures de l'output sont utilisées dans la littérature empirique sur le secteur des transports. La définition de l'output est en effet sujette à de nombreux débats (cf. 3.1.1.1). Certains auteurs avancent que les indicateurs orientés vers la demande (nombre de passagers-kilomètres ou nombre de passagers) sont plus pertinents que les indicateurs uniquement orientés vers l'offre (nombre de véhicules-kilomètres, nombre de places-kilomètres) car ils tiennent compte du motif économique de la fourniture de services (Berechman 1993). Ignorer la demande

conduirait en effet à considérer que les opérateurs les plus efficaces sont ceux dont les bus sont vides (toute chose égale par ailleurs).

Malgré la portée de cet argument, la définition de l'output que nous choisissons de retenir dans nos estimations est orientée vers l'offre. Pour les raisons expliquées précédemment (3.1.1), la dimension commerciale de l'efficience n'a pas été intégrée dans les différents traitements. Il s'agit principalement d'éviter d'inclure dans la mesure de l'efficience de l'opérateur des dimensions dont il n'est pas directement responsable. En particulier, le remplissage des véhicules dépend beaucoup des prix, de la compétitivité de la voirie automobile... Nous prenons donc le parti de ne pas choisir comme output une variable de trafic (nombre de voyages, de déplacements ou de passagers-kilomètres) et de retenir une variable d'offre (nombre de véhicules-kilomètres offerts (KO) ou de places-kilomètres offertes (PKO)).

Le second argument justifiant notre choix est que les inputs ne varient pas nécessairement avec les mesures de l'output orientées vers la demande et ne fournissent par conséquent pas de description appropriée de la technologie sous-jacente à la fourniture de services. En outre, comme l'écrivent De Borger *et al.* (2002), « *indépendamment de la réalisation d'objectifs plus larges définis en termes de services de transport de voyageurs effectivement consommés, fournir des services de transport urbain de la manière la moins coûteuse peut être considérée comme une requête raisonnable à adresser aux opérateurs* »²¹³ (De Borger *et al.* 2002, p. 18).

Enfin, parmi les mesures de l'output orientées vers l'offre, nous choisissons le nombre de kilomètres offerts bien que les places-kilomètres offertes donnent une quantification plus fine de l'offre (Quinet 1998), car cette dernière variable est moins bien renseignée que les kilomètres offerts²¹⁴. De plus, l'enjeu par rapport au principal facteur de production est minime : il faut un conducteur que le bus soit petit ou articulé. En outre, si un bus articulé apporte plus de places assises il n'est pas sûr qu'il augmente systématiquement la qualité de service car la fréquence des services est réduite sur ce genre de ligne.

Pour toutes ces raisons, la mesure de l'output que nous retenons est le nombre de véhicules-kilomètres offerts et la quantité que nous utilisons pour mesurer l'offre est le nombre total de kilomètres déclarés, concernant tous les véhicules de transport en commun. Nous ajoutons donc aux Services Réguliers Ordinaires (SRO), les Services Spéciaux et Occasionnels (SSO) et les Services Sous-Traités²¹⁵ (SST).

3.2.1.3 Les inputs

Les inputs que nous considérons dans cette étude sont ceux qui sont les plus fréquemment utilisés dans la littérature. Il s'agit du travail, du capital et de l'énergie.

²¹³ « independent of the achievement of broader goals defined in terms of passenger transit services actually consumed, supplying bus services in the least costly way may be considered a reasonable requirement for operators ».

²¹⁴ Mis à part le nombre conséquent de fois où la variable places-kilomètres offertes est non renseignée, le parc sous-traité n'étant pas détaillé par type de véhicule il nous faudrait exclure tout ce qui est sous-traitance, ce qui est très délicat.

²¹⁵ Le recours à la sous-traitance est une pratique inégalement répandue. 10% des réseaux y ont recours pour plus de 30% de leur offre ; un tiers des réseaux n'y a pas du tout recours (cf Figure 50, p.266).

- **Travail** : L'effectif est comptabilisé en équivalent temps complet. Il inclut l'effectif salarié de l'exploitant principal, son personnel intérimaire ainsi que le personnel des sous-traitants. Cette variable considère indifféremment les cadres et ingénieurs, les agents de maîtrise et techniciens, les employés, les ouvriers roulants et les ouvriers non roulants. La quantité de travail est mesurée en équivalent « homme-année ».
- **Capital** : Ne disposant pas des données financières suffisantes pour reconstituer des séries de dépense en capital, nous utilisons le nombre de véhicules du parc de matériel roulant à disposition de l'exploitant. Les parcs sont composés d'autocars, d'autobus standards, d'autobus articulés, d'autobus à gabarit réduit (de 30 à 60 places), de minibus (moins de 30 places) et de trolleybus. Nous additionnons dans la variable retenue tous ces types de véhicule sans distinction. Nous intégrons aussi le nombre de véhicule en sous-traitance. Nous ne prenons pas en compte l'identité de celui qui détient les véhicules (autorité organisatrice, exploitant ou sous-traitant). Le capital est approximé par le nombre de véhicules-années.
- **Energie** : La variable énergétique a fait l'objet de plus de traitements que les précédentes. Tout d'abord, nous avons rendu comparables les quantités consommées de différentes sources d'énergie (kWh, m³ de gazole, m³ de gaz et m³ des autres carburants) sur la base de la consommation unitaire moyenne des véhicules (cf. Annexe 2.3). Fort heureusement, cet ajustement n'est que marginal puisque nous avons exclu les réseaux à modes lourds. La quasi-totalité des réseaux pris en compte a, sur la période 1995-2002, une consommation relativement (au gazole) très faible de gaz ou d'électricité. La conversion en m³ de gazole ne pose donc pas trop de problèmes. Parallèlement, nous avons apporté une solution pour inclure la sous-traitance, dont la consommation annuelle d'énergie de traction n'est pas disponible. Celle-ci a été évaluée au *pro rata* des véhicules-kilomètres sous-traités. Au total, nous obtenons une quantité d'énergie mesurée en m³ de gazole.

3.2.1.4 Les variables de contrôle

En plus des variables d'inputs, nous introduisons deux variables de contrôle dans nos estimations des frontières de production : la longueur des lignes et le nombre d'habitants de la commune ou du regroupement de communes.

- **Longueur des lignes** : Cette variable correspond à la longueur des lignes de bus du réseau, y compris les parcours communs. Cette longueur cumulée des lignes est en kilomètres. Le rôle de cette variable est tout d'abord de contrôler la variété des contraintes géographiques dont les exploitants ne sont pas responsables. Il s'agit aussi de prendre en compte les différences dans les missions de service public fixées par l'autorité organisatrice (celles qui participent d'une volonté de desserte plus élargie). Si on accepte l'idée que les vitesses sont plus élevées lorsque l'on tend vers l'interurbain ou la périphérie, alors ceux qui ont un réseau allant jusque dans les zones peu denses vont être avantagés. Toute chose égale par ailleurs, la création d'une ligne en périphérie diminue le prix du kilomètre car il se fait plus rapidement. La longueur du réseau est donc supposée avoir un impact positif sur le niveau de production.
- **Population** : la seconde variable de contrôle que nous introduisons est le nombre d'habitants recensés dans la commune ou le regroupement de communes du Périmètre de Transports. Cette variable nous permet de contrôler l'impact de la demande sur

l'efficience technique. Son effet sur le niveau de production est supposé positif puisque nous faisons l'hypothèse que le nombre de véhicules-kilomètres offerts par l'opérateur augmente avec le nombre d'habitants de la zone qu'il dessert.

En résumé, l'ensemble des signes attendus dans l'estimation de la fonction de production ayant pour variable à expliquer les bus-kilomètres sont positifs (Tableau 35). Ajoutons que le fait de pratiquer une estimation en panel permet de contrôler les effets individuels, ce qui est un argument important en matières de contrôle des environnements exogènes (cf. 267).

Tableau 35 : Le signe attendu des inputs et des variables de contrôle

Variable dépendante : Bus.km	
Variable explicative	Signe attendu
Personnel	+
Energie	+
Bus	+
Longueur de Ligne	+
Population	+

Des statistiques descriptives sur les variables retenues sont fournies dans le Tableau 36. Elles montrent notamment que malgré la troncature de l'échantillon aux extrémités, la variance est encore très élevée. Les valeurs vont d'un ordre de grandeur de 1 à 100, sauf pour les variables de contrôle. Il est aussi possible de remarquer que les médianes sont systématiquement très inférieures aux moyennes, ce qui indique que l'échantillon est relativement mieux doté en réseaux de petite taille, même si très peu de réseaux de bus de taille moyenne ou élevée sont écartés (mis à part ceux disposant de modes lourds). En outre, les corrélations sont initialement très élevées entre les variables, comme le montre le Tableau 37.

Tableau 36 : Description des variables de la frontière

(135 réseaux sur 1995-2002)

Variable	Description	Moyenne	Médiane	Ecart-type	Minimum	Maximum
Bus-km (Y)	Services réguliers, spéciaux, occasionnels et sous-traités (km)	2 461 508	1 259 064	2 543 857	178 106	11 380 524
Personnel (X^P)	Effectif au 31/12 (équivalent temps plein), y compris les personnels intérimaires et des sous-traitants	145,50	68,90	165,40	8	958,75
Energie (X^E)	Equivalent m ³ de gazole et ajusté au prorata de la sous-traitance	1 110,41	525,68	1 261,97	63	6 005,56
Parc (X^B)	Nombre total de véhicules (bus) à disposition de l'exploitant au 31/12	64	36,50	64	5	365
Long. de Ligne (Z^{LL})	Somme des longueurs des lignes du réseau (km).	157,20	109,80	127	14	645
Population (Z^{POP})	Nombre d'habitants.	100 593	66 798	77 102	22 579	380 375

Tableau 37 : Coefficients de corrélation

	Y	X^P	X^E	X^B	Z^{LL}	Z^{POP}
Y	1					
X^P	0,974	1				
X^E	0,990	0,978	1			
X^B	0,977	0,973	0,972	1		
Z^{LL}	0,757	0,702	0,725	0,756	1	
Z^{POP}	0,949	0,941	0,946	0,949	0,796	1

3.2.1.5 Les variables relatives aux modes de gouvernance

Dans le but de comparer le rôle des différents dispositifs de gouvernance existant, l'influence de la propriété des gains résiduels et des dispositifs contractuels alternatifs, nous avons aussi retenu les variables suivantes. Les caractéristiques de ces dispositifs de gouvernance sont rassemblées dans le Tableau 38.

- *REGIE* est une variable muette qui prend la valeur 1 lorsqu'un opérateur i est en régie pour une année particulière t , et 0 sinon ;
- *SEM* est une variable muette qui prend la valeur 1 lorsqu'un opérateur i est une société d'économie mixte pour une année particulière t , et 0 sinon ;
- *DELEG* est une variable muette qui prend la valeur 1 lorsqu'un opérateur i est une société totalement privée pour une année particulière t , et 0 sinon ; Cette variable se répartit dans les trois types de contrat suivants : *GERANCE*, *GPF* et *CFF*.
- *GERANCE* est une variable muette qui prend la valeur 1 lorsque l'opérateur d'une société privée ($DELEG = 1$) exploite le réseau par un contrat de gérance, et 0 sinon ;
- *GPF* est une variable muette qui prend la valeur 1 lorsque l'opérateur d'une société privée ($DELEG = 1$) exploite le réseau par un contrat de gestion à prix forfaitaire, et 0 sinon ;
- *CFF* est une variable muette qui prend la valeur 1 lorsque l'opérateur d'une société privée ($DELEG = 1$) exploite le réseau par un contrat à compensation financière forfaitaire, et 0 sinon ;

Tableau 38 : Statistiques descriptives des systèmes de gouvernance étudiés

(135 réseaux sur 1995-2002)

Variable	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Maximum
<i>REGIE</i>	0,0653	0,2470	0	1
<i>SEM</i>	0,2528	0,4348	0	1
<i>DELEG</i>	0,6819	0,4659	0	1
<i>GERANCE</i>	0,1447	0,3520	0	1
<i>GPF</i>	0,2110	0,4082	0	1
<i>CFF</i>	0,3262	0,4690	0	1

3.2.2 Estimation économétrique

3.2.2.1 Les modèles estimés

Pour estimer la frontière de production, nous utilisons le logiciel FRONTIER version 4.1 (Coelli 1996). Les paramètres de nos frontières stochastiques sont estimés par la méthode du maximum de vraisemblance. Après initialisation de la fonction par la méthode des Moindres Carrés Ordinaires, le programme procède à des itérations²¹⁶ qui incluent les variables de contrôle et les variables de gouvernance.

Nous estimons une frontière de production stochastique de type translog²¹⁷ de la forme suivante, qui permet une flexibilité de second ordre en niveau d'input :

$$\ln Y_{it} = \beta_0 + \sum_{k \in \{P, E, B\}} \beta_k \ln X_{it}^k + \sum_{\substack{(k, l) \in \{P, E, B\} \\ k \geq l}} \beta_{kl} \ln X_{it}^k \ln X_{it}^l + \sum_{k \in \{LL, POP\}} \beta_k \ln Z_{it}^k + v_{it} - u_{it}$$

Les v_{it} et les u_{it} sont des variables aléatoires. L'interprétation économique de cette spécification est que le processus de production est sujet à deux types de perturbations distinctes. D'un côté, v_{it} est le terme d'erreur usuel²¹⁸ qui capture les erreurs de mesure et l'effet de tous les événements ayant un impact sur la production mais qui ne sont pas contrôlés par les co-contractants (comme par exemple les conditions météorologiques ou les changements exogènes de la demande). De l'autre, u_{it} est la mesure inobservable de l'inefficience technique de l'opérateur.

Les v_{it} sont supposés distribués selon une loi normale $N(0, \sigma_v)$ et indépendants des u_{it} . Les u_{it} ont une valeur positive qui représente l'inefficience technique de l'opérateur i à la date t . Leur valeur mesure la distance qui sépare l'opérateur de la frontière de production. Nous supposons que les u_{it} sont indépendamment distribués par une loi normale tronquée²¹⁹ de type $N(W_{it}\delta, \sigma_u)$, où W_{it} est un vecteur des variables de gouvernance pouvant influencer l'efficience de l'opérateur et δ est un vecteur de paramètres à estimer.

Les deux modèles que nous estimons expliquent l'inefficience technique de l'opérateur par la propriété (modèle 1) d'une part, ce qui nous permet de tester les *propositions 1a* et *1b*, sachant que les paramètres δ doivent être interprétés par rapport au cas omis de la délégation à un opérateur privé (*DELEG*)²²⁰.

- **Modèle 1 :** $u_{it} = \delta_0 + \delta_{REG} \cdot REGIE_{it} + \delta_{SEM} \cdot SEM_{it} + \omega_{it}$

où ω_{it} est distribué selon une loi normale tronquée en 0, d'espérance nulle et de variance σ_u .

²¹⁶ Procédure Davidon-Fletcher-Powell Quasi-Newton (Coelli 1996)

²¹⁷ Pour une vue détaillée de la fonction de production translog, voir Christensen, Jorgenson & Lau (1973)

²¹⁸ Composante idiosyncratique de l'erreur.

²¹⁹ Il s'agit en effet de la distribution la plus communément choisie dans les études de frontière appliquées au secteur des transports. Pour une discussion sur les différentes distributions possibles, voir Murillo-Zamorano (2004)

²²⁰ Les coefficients δ de nos estimations mesureront donc la variation d'inefficience par rapport au cas de la délégation à des sociétés privées.

D'autre part, le modèle 2 estime les impacts respectifs des différents types de contrat, sachant que le cas omis est celui de la propriété publique (*REGIE*) ou mixte (*SEM*). Il permet de tester les *propositions 2a* et *2b*.

- **Modèle 2 :** $u_{it} = \delta_0 + \delta_{GER} \cdot GERANCE_{it} + \delta_{GPF} \cdot GPF_{it} + \delta_{CFF} \cdot CFF_{it} + \omega_{it}$

Dans le modèle de Battese & Coelli (1993,1995), que nous mettons en œuvre, les paramètres β et δ sont estimés simultanément par la méthode du maximum de vraisemblance, et la fonction de vraisemblance est exprimée par les paramètres de variance

$$\sigma^2 = \sigma_v^2 + \sigma_u^2 \quad \text{et} \quad \gamma = \frac{\sigma_u^2}{\sigma_v^2 + \sigma_u^2}.$$

Le Tableau 39 présente les résultats des estimations des frontières de production pour les deux modèles proposés.

Tableau 39 : Résultats des estimations de frontière de production

Variable dépendante : bus-kilomètres ; 981 observations				
Paramètres	Modèle 1		Modèle 2	
	valeur	t-ratio	valeur	t-ratio
β_0	8,698***	(27,78)	8,763***	(28,07)
β_P	1,417***	(6,854)	1,464***	(7,124)
β_E	-0,068	(-0,266)	-0,123	(-0,486)
β_B	-0,367*	(-1,865)	-0,354*	(-1,820)
β_{PP}	0,187***	(3,762)	0,188***	(3,777)
β_{EE}	0,177***	(2,871)	0,191***	(3,105)
β_{BB}	-0,046	(-0,748)	-0,043	(-0,704)
β_{PE}	-0,466***	(-4,996)	-0,481***	(-5,213)
β_{PB}	0,005	(0,057)	0,018	(0,179)
β_{EB}	0,133	(1,469)	0,119	(1,323)
β_{LL}	0,015***	(2,375)	0,015***	(2,349)
β_{POP}	0,053***	(3,569)	0,051***	(3,480)
δ_0	-0,439***	(-3,612)	0,009	(0,815)
δ_{REGIE}	0,294***	(4,467)	-	
δ_{SEM}	0,349***	(4,861)	-	
δ_{GER}	-		-0,019	(-1,387)
δ_{GPF}	-		-0,245***	(-19,22)
δ_{CFF}	-		-0,050***	(-2,182)
$\sigma^2 = \sigma_v^2 + \sigma_u^2$	0,009***	(8,050)	0,007***	(21,02)
$\gamma = \sigma_u^2 / \sigma^2$	0,303***	(3,050)	0,112***	(16,48)
Log de la fonction de vraisemblance	1074		1094	
Nombre de restrictions	4		5	

*** p < 1% ; ** p < 5% ; * p < 10%.

3.2.2.2 Principaux résultats

Dans les deux estimations, remarquons que le paramètre γ est statistiquement différent de 0, ce qui indique que la frontière de production stochastique est une approche appropriée. Elle nous conduit à deux types de commentaires, d'une part concernant la fonction de production elle-même, et d'autre part au sujet des modes de gouvernance.

Les paramètres de la fonction de production

D'après ces estimations, la plupart des coefficients de la frontière de production sont significatifs, à l'exception notoire du coefficient de premier ordre de la variable d'énergie $\ln X^E$. L'estimation de la frontière n'étant pas réalisée au point moyen, quelques calculs complémentaires sont nécessaires pour faire apparaître les élasticités. Par exemple, l'élasticité de la production au facteur travail est calculée pour un réseau moyen²²¹ par :

$$\varepsilon^P = \frac{\partial \ln Y}{\partial \ln X^P} = \beta_P + 2.\beta_{PP} \ln \bar{X}^P + \beta_{PE} \ln \bar{X}^E + \beta_{PB} \ln \bar{X}^B$$

où $\ln \bar{X}^P$, $\ln \bar{X}^E$ et $\ln \bar{X}^B$ représentent les moyennes des logarithmes des variables de personnel, d'énergie et de bus.

Tableau 40 : Elasticités de la production aux facteurs de production
(à la moyenne de l'échantillon)

	Modèle 1	Modèle 2
Travail	0,095	0,096
Energie	0,651	0,653
Bus	0,177	0,172
Rendements d'échelle	0,923	0,921

Les résultats des calculs d'élasticité sont résumés dans le Tableau 40. L'élasticité de la production par rapport au nombre des personnels est égale à 0,095, ce qui signifie qu'une augmentation de 1% de l'effectif entraîne théoriquement une augmentation de 0,095% de la production pour une entreprise moyenne sur la frontière. Par exemple, une nouvelle embauche dans une entreprise moyenne de 145 personnes (soit 0,69% d'augmentation) devrait permettre de produire 2 338 bus-kms en plus²²². C'est peu comparé aux 16 915 kms²²³ réalisés par an et par personnel en moyenne.

L'élasticité du parc (0,177) est plus forte que celle des personnels mais relativement faible aussi. Pour ces deux facteurs, le travail et le capital, la faiblesse des élasticités montre assez nettement que les entreprises n'en sont pas sous-dotées. Il n'y a pas de production en attente

²²¹ La fonction Translog admet des élasticités variables, nous discuterons sur la base des élasticités du réseau ayant des valeurs moyennes, ce qui est une pratique standard. Ces valeurs moyennes sont 2 461 508 km offerts par an, 145 employés, 1 110 m3 de gazole, 64 bus et 157 km de lignes.

²²² $\Delta Y = 0,095 * 1\% * Y = 2\,338 \text{ km}$; où Y est la production moyenne : 2 461 508 km.

²²³ Total des kms offerts / total des personnel du panel

d'un personnel ou d'un bus pour les réaliser. De plus, comme le remarquent De Borger & Kerstens (2000), dans ce secteur, les substitutions entre travail et capital sont limitées, ce qui joue en défaveur d'une augmentation *ceteris paribus* d'un seul des facteurs.

L'élasticité reliant la production à l'énergie est relativement forte (de l'ordre de 0,65) et nettement plus élevée que celle du personnel ou du parc. Ce résultat peut surprendre si on interprète mal le sens des élasticités. Or, ce différentiel sur les élasticités signifie avant tout que les marges de manœuvre sont relativement plus faibles en matière d'énergie. Toute baisse de la dotation en énergie réduit plus sensiblement le kilométrage réalisable que si l'on baisse les dotations en personnels ou en bus. Cela dit, la portée de la variable énergie est limitée, car le personnel représente la plus grande partie des coûts d'exploitation (cf. Chapitre 4).

Concernant les rendements d'échelle, formés par la somme des élasticités des facteurs de production précédemment commentées, ils sont estimés à des valeurs inférieures à 1 dans les réseaux moyens. Il s'agit donc de rendements décroissants. De Borger & Kerstens (2000) affirment que les rendements d'échelle sont généralement croissants pour de petits réseaux (< 100 bus) ; qu'ils sont croissants ou constants pour les tailles moyennes (entre 100 et 400 bus) et décroissants pour un parc supérieur à 400 bus. Notre panel comprend des réseaux ayant un parc de 5 à 365 véhicules ; le nombre moyen étant 63,5. Les rendements d'échelle que nous avons estimés sont décroissants, ce n'est donc pas tout à fait cohérent avec les observations de De Borger & Kerstens (2000). Le Chapitre 4, plus étoffé concernant les rendements d'échelle dans les transports collectifs urbains, permettra de mettre en perspective ce résultat, qui n'est pas pour le moment central.

Enfin, nos résultats indiquent que la longueur du réseau comme le nombre d'habitants ont un impact significatif et positif sur le niveau de production. Plus le réseau est étendu, plus le volume d'output offert est important. De la même manière, plus la commune ou le regroupement de communes est peuplé, plus le volume de production est grand. Ceci va bien dans le sens que nous supposions.

Rappelons que ces variables permettent de contrôler la variété des environnements dont ne sont pas responsables les exploitants, mais aussi les différences dans les missions de service public fixées par l'autorité organisatrice (ici celles qui participent d'une volonté de desserte plus élargie). Il s'agit notamment de contrôler l'effet des kilométrages en périphérie qui sont fait à plus grande vitesse qu'en centre-ville.

Les paramètres associés aux régimes de propriété

Concernants les coefficients des régimes de propriété du modèle 1, deux tests de spécification s'imposent pour vérifier l'intérêt du terme asymétrique du modèle (Tableau 41).

Nous testons d'abord l'hypothèse nulle $\gamma = \delta_0 = \delta_{REG} = \delta_{SEM} = 0$ pour vérifier qu'il existe bien une inefficience statistiquement significative. Les résultats de ce test nous conduisent à rejeter l'hypothèse nulle, autrement dit à affirmer qu'une frontière de production stochastique existe et que notre fonction d'inefficience fournit une explication des sources d'inefficience.

Dans un deuxième temps, nous testons l'hypothèse d'absence d'effet différencié des régimes de propriété sur l'efficience technique ($\delta_{REG} = \delta_{SEM} = 0$), de manière à écarter l'hypothèse d'une inefficience indépendante, purement stochastique. Le ratio de

vraisemblance obtenu étant nettement supérieur à la valeur critique, cette hypothèse est aussi rejetée.

En outre, le paramètre de variance γ est égal à 0,30. Le modèle est donc capable d'expliquer environ un tiers de la variance par de l'inefficacité technique.

Tableau 41 : Tests statistiques sur les paramètres du modèle 1

Hypothèse nulle	Ratio de vraisemblance ²²⁴	Seuil	Décision
<u>Présence d'inefficacité</u> $H_0 : \gamma = \delta_0 = \delta_{REGIE} = \delta_{SEM} = 0$	40,4	$\chi^2_{1\%}(4) = 12,48^{225}$	Rejet de H_0
<u>Effet du régime de propriété</u> $H_0 : \delta_{REGIE} = \delta_{SEM} = 0$	33,68	$\chi^2_{1\%}(2) = 9,21$	Rejet de H_0

Il existe donc des différences d'inefficacité statistiquement significatives entre les régimes de propriété. Le régime de propriété retenu par l'autorité organisatrice est bien une variable déterminante de l'efficacité technique. Comme le montre le modèle 1, le choix du régime de propriété a un impact sur l'intensité d'utilisation des facteurs de production.

Plus précisément, les résultats de l'estimation indiquent que la délégation à une société privée (*DELEG*) se trouve bien être le mode de gouvernance conduisant à la plus grande efficacité technique de l'opérateur. En effet, les coefficients des variables *REGIE* et *SEM* sont significatifs (au seuil de 1%) et positifs ce qui indique que les régions et les sociétés d'économie mixte sont moins efficaces²²⁶ que les exploitants privés²²⁷. Ce régime de propriété surpasse les deux autres, conformément à la *proposition 1a*. Choisir de déléguer l'exploitation du service de transport à une société privée permet d'obtenir une plus grande productivité globale des facteurs. Il semble donc que les vertus de la propriété privée par rapport à la propriété publique l'emportent du point de vue de l'efficacité.

En revanche, la *proposition 1b* n'est pas validée puisque la gestion par une société d'économie mixte apparaît être le mode de pilotage le moins performant en terme d'efficacité productive. Le coefficient de la variable *SEM* est en effet significativement inférieur²²⁸ à celui de la variable *REGIE* (respectivement 0,349 et 0,294). Il semble donc que le recours à une société d'économie mixte pour assurer la fourniture de services de transport soit le plus mauvais choix de régime de propriété en termes d'efficacité productive. Une interprétation possible de cette mauvaise performance des SEM est qu'elles ne tirent pas de bénéfices

²²⁴ La statistique du test du ratio de vraisemblance, $\lambda = -2\{\text{Log}[\text{vraisemblance}(H_0)] - \text{Log}[\text{vraisemblance}(H_1)]\}$, suit une asymptotiquement une distribution de χ^2 avec un nombre de degrés de liberté égal au nombre de restrictions de H_0 , par rapport à H_1 .

²²⁵ Du fait de la présence d'une restriction en inégalité dans H_1 , le ratio de vraisemblance du terme asymétrique suit un χ^2 mixte dont la valeur critique se lit dans le tableau 1 de Kodde & Palm (1986, p.1246)

²²⁶ La lecture directe des résultats du modèle définit *REGIE* et *SEM* comme « plus inefficace », ce qui mérite d'être reformulé en « moins efficace ».

²²⁷ *DELEG* est la variable omise, cette variable est indirectement estimée.

²²⁸ L'hypothèse $\delta_{REGIE} = \delta_{SEM}$ est nettement rejetée : le ratio de vraisemblance a une valeur empirique de 33,68 alors que $\chi^2_{1\%}(1) = 6,63$.

suffisants de la participation d'un opérateur privé pour compenser la perte de contrôle de l'autorité organisatrice (responsabilités diluées). Il se peut aussi que l'AO soit capturée par la SEM partenaire (cf. Chapitre 1). Une autre explication pourrait être que les collectivités ayant choisi de conserver les services de transport en propre (régie) sont structurellement différentes, de manière inobservable²²⁹. Elles seraient volontaires et pro-actives en matière de transport urbain, ce qui les amène à une meilleure efficacité que dans les SEM, où les autorités organisatrices auraient plutôt tendance à déléguer un secteur qui les préoccupe peu (et sans bénéficier de la gestion privée).

Ceci étant, il convient de nuancer ce résultat dans la mesure où les coefficients de ces deux variables sont certes significativement différents l'un de l'autre mais demeurent très proches. Il y a bien une différence en termes d'efficacité technique entre les régies et les sociétés d'économie mixte mais celle-ci est faible, notamment au regard de l'écart avec les situations de délégation à une entreprise privée (*DELEG*). De plus, remarquons que les régies ne sont que très peu présentes au-delà d'une certaine taille de réseau et tout se passe comme si les SEM se substituaient aux régies lorsque la complexité devient trop importante. Il existe donc une certaine continuité, mais surtout une différence tangible entre les échantillons. Comme le montre le Tableau 42, la moyenne et l'écart-type des véhicules-kilomètres des régies sont près de deux fois inférieurs à ceux des autres types. De plus, les premières SEM se forment à un seuil (minimum) nettement supérieur.

Tableau 42 : Modes de gouvernance et taille de l'offre (bus-kilomètres en 2002)

	REGIE	SEM	GERANCE	GPF	CFF	Total
Moyenne	1 233 073	4 152 476	3 305 563	2 022 824	2 313 807	2 748 555
Ecart-type	1 261 537	2 683 906	2 777 109	2 308 287	2 442 511	2 581 605
Minimum	208 912	619 301	736 379	318 400	213 000	208 912
Maximum	3 750 643	10 074 856	8 421 800	8 621 961	9 944 566	10 074 856
Nb d'observations	8	24	11	16	37	96

Source : enquête des Cahiers Verts

Au total, nous pouvons donc justifier le recours à la délégation à une société privée. C'est le choix qui s'avère être le plus judicieux dans la mesure que nous avons réalisée. En revanche, choisir d'organiser la production du service en interne, c'est-à-dire *via* une régie, n'apparaît pas être l'option la plus préjudiciable en termes d'efficacité technique, comparativement au choix en faveur d'une société d'économie mixte. Cela dit, la robustesse de ce second résultat semble inférieure à celle du premier.

Les paramètres associés aux types de contrat

Comme dans le cas des régimes de propriété, les tests associés au modèle 2 (Tableau 43) l'inefficacité est statistiquement significative et est affectée différemment selon les types de contrat. Remarquons avant de détailler les résultats du modèle 2 que le résultat principal du

²²⁹ A la manière des difficultés qu'éprouvent les économètres à s'assurer que les parents des enfants éduqués dans des écoles primaires privés ne sont pas, de manière inobservable, plus attentifs et actifs dans l'éducation de leurs enfants. Voir par exemple les travaux en cours de Valdenaire : <http://www.jourdan.ens.fr/~valdenaire/>

modèle 1 y est confirmé puisque les coefficients δ_{GER} , δ_{GPF} et δ_{CFF} sont négatifs, ce qui signifie que la délégation à une société privée (*DELEG*) est moins inefficente que les entreprises publiques (*REGIE* et *SEM*).

Tableau 43 : Tests statistiques sur les paramètres du modèle 2

Hypothèse nulle	Ratio de vraisemblance	Valeur seuil ²²⁴	Décision
Pas d'inefficience $H_0 : \gamma = \delta_0 = \delta_{GER} = \delta_{GPF} = \delta_{CFF} = 0$	80,18	$\chi^2_{1\%}(5) = 14,32^{225}$	Rejet de H_0
Pas d'impact différencié du type de contrat $H_0 : \delta_{GER} = \delta_{GPF} = \delta_{CFF} = 0$	80,12	$\chi^2_{1\%}(3) = 11,35$	Rejet de H_0

Le modèle 2 suggère que l'incidence du dispositif contractuel choisi est plus favorable pour les contrats à prix-fixe que pour les contrats *cost-plus* (δ_{GER} est moins négatif que δ_{GPF} et δ_{CFF}), sachant que le coefficient de la variable *GERANCE* n'est statistiquement différente de 0 qu'au seuil de 20%. Ce résultat corrobore la *proposition 2a* qui suggérait que les contrats de gérance étaient la plus mauvaise forme contractuelle en termes d'efficience, et que les contrats GPF et CFF étaient les mieux à même de favoriser l'efficience des opérateurs. Le contrat de gérance obtient en outre des performances qui ne diffèrent pas sensiblement de celles des entreprises publiques, alors que c'est très nettement le cas pour les entreprises sous contrat incitatif.

Concernant la *proposition 2b*, elle est invalidée par l'estimation. En effet, le modèle 2 indique que les contrats de gestion à prix forfaitaire (GPF) sont plus efficaces que les contrats à compensation financière forfaitaire (CFF), alors qu'ils ne sont pas supposés être différents en termes d'incitation à l'efficience technique. La différence entre les coefficients des deux contrats à prix fixe est significative, et en défaveur des contrats incitant aussi sur les recettes. Ce résultat pourrait signifier que le transfert du risque commercial nuit à l'efficience technique, ce qui n'est pas intuitif. Une interprétation possible de ce résultat est que les opérateurs incités sur l'aspect commercial de l'activité réduisent leurs efforts en termes de productivité des facteurs pour s'y concentrer. Moins négativement, peut-être aussi que le *slack* organisationnel nécessaire à la prise en charge du risque commercial (pour proposer des modifications tarifaires, innover en termes de promotion du réseau...) est plus important que dans la production des bus-kilomètres. Tout au moins, il est théoriquement logé dans les services de l'AO pour tous les autres types de contrat.

Alternativement, il est aussi possible de mobiliser une explication relative aux caractéristiques inobservables des contrats signés par les exploitants. En effet, il se peut que la négociation d'un contrat incluant la prise en charge par l'opérateur des conséquences de la fréquentation tende à réduire la part des services dont l'utilisation est faible. A l'inverse, l'opérateur à qui l'on propose un contrat GPF souhaitera maximiser son activité sans considération pour l'utilité des services qu'il souhaitera faire financer par l'AO. Or ces services négociés à la marge sont par nature situés plutôt en périphérie des villes, où le taux de fréquentation est le plus faible mais aussi où la vitesse de circulation est plus élevée, ce qui améliore la productivité moyenne.

Aux termes de cette analyse de l'impact des types de contrat sur l'efficience productive, nous pouvons donc justifier le recours à des contrats à prix fixe et déconseiller le recours à des contrats à marge fixe de type « *cost-plus* ». Et la distinction que nous avons faite entre les deux types de contrats à prix fixes présents dans le secteur nous permet de faire apparaître un impact différencié de ces deux types de contrats à prix fixe, en faveur de celui qui n'est pas incitatif sur les recettes. Pour autant, ce second résultat n'a pas les fondements théoriques et empiriques du premier. Il est donc plus fragile sera confirmé ou infirmé par d'autres études.

Les scores d'efficience

Pour synthétiser les résultats précédents et élargir la perspective, il est possible de présenter les scores d'efficience associés à chaque mode de gouvernance. Plus le score d'efficience d'un opérateur est proche de 1, plus celui-ci est efficient techniquement, c'est-à-dire proche de la frontière de production. A l'inverse, plus le score est inférieur à 1, plus l'opérateur est inefficent.

Le Tableau 44 présente les statistiques descriptives des scores d'efficience dans le modèle 1. La moyenne de l'échantillon est de 0,989, ce qui implique que si toute l'industrie était sur la frontière elle pourrait augmenter sa production de 1,1% sans changer sa consommation d'inputs. La structure correspond bien entendu à ce que les coefficients δ montrent : les délégations à des entreprises privées ont une meilleure efficience que les régies et les régies que les SEM, sachant que l'écart entre les moyennes est de 1% entre *DELEG* et *REGIE*, et de 0,5% entre *REGIE* et *SEM*. Mais on y voit aussi plus nettement que ce sont quelques très mauvaises performances parmi les SEM qui tirent la moyenne de ce groupe vers le bas (le maximum est quasiment identique).

Tableau 44 : Scores d'efficience selon le régime de propriété (modèle 1)

	Moyenne	Min	Max	Ecart-type
<i>REGIE</i>	0,9837	0,9774	0,9873	0,002
<i>SEM</i>	0,9780	0,9638	0,9862	0,005
<i>DELEG</i>	0,9937	0,9921	1	0,001
Total	0,9891	0,9638	1	0,007

Un constat supplémentaire s'impose aussi : le différentiel entre les scores d'efficience observé n'est pas très important, les exploitants ont des performances qui sont somme toute relativement proches de la frontière, quel que soit le régime de propriété. Ce constat peut néanmoins être nuancé par le fait que nous avons réduit l'efficience à l'un de ses composantes, l'efficience technique de la partie productive. D'aucuns pourraient considérer que les effets ici mis en évidence ont une probabilité relativement faible d'être différents pour les autres dimensions de l'efficience discutés au 3.1.1.2.

Le Tableau 45 renseigne sur les scores d'efficience mesurés dans le modèle 2, différenciant notamment les types de contrat. Comme dans le Tableau 44, le faible écart-type

est remarquable : la totalité des scores d'efficacité est compris entre 0,96 et 1. Les plus mauvaises performances réalisent au minimum 96% des meilleurs.

Tableau 45 : Scores d'efficacité selon le type de contrat (modèle 2)

	Moyenne	Min	Max	Ecart-type
<i>REGIE & SEM</i>	0,9737	0,9617	0,9823	0,004
<i>GERANCE</i>	0,9807	0,9714	0,9868	0,0031
<i>GPF</i>	0,9969	0,9962	1	0,0009
<i>CFF</i>	0,9872	0,9822	0,9912	0,0015
Total	0,9840	0,9617	1	0,009

Pour expliquer cette faible amplitude des scores d'efficacité, commune aux deux estimations, un certain nombre d'explications peuvent être mobilisées.

Tout d'abord, nous avons réduit l'échantillon à des exploitants relativement homogènes, réalisant uniquement une production de bus-kilomètres en milieu urbain. La technologie est basique et connue, elle est commune²³⁰ : elle ne pose pas de difficultés particulières à certains ou n'occasionne pas d'avances tangibles par de l'innovation à d'autres.

Ensuite, le secteur est très réglementé, et les autorités organisatrices laissent peu de marges aux opérateurs privés. Le faible degré d'autonomie des exploitants, du fait des faibles marges de manœuvre dont ils disposent (cf. 2.1.2.1 p.67), du rôle prépondérant de la Convention collective en vigueur (cf. Chapitre 1) et du cadre contractuel contraignant peut expliquer que les écarts d'efficacité restent limités. Finalement le cadre très standardisé du secteur (sans parler du rôle de partage de savoir-faire au sein des trois grands groupes), quel que soit le mode de gouvernance, a sans doute un rôle de nivellement des performances.

Enfin, par définition de l'estimation économétrique de la frontière, les scores d'inefficacité sont relatifs aux données de l'échantillon, et rien ne nous permet d'inférer la position de la frontière « absolue ». Elle peut être très éloignée des meilleures performances comme être très proche.

Pour autant, malgré les faibles écarts de score d'efficacité, les coefficients δ et le paramètre γ sont nettement significatifs, ce ne signifie pas que les modes de gouvernance expliquent peu l'inefficacité mais plutôt que la variation totale de l'efficacité est faible. Les différences sont significatives entre les différents modes de gouvernance et la production de 2% d'output en plus avec les mêmes inputs n'est pas en soit négligeable, tout au moins paraît très réaliste.

3.2.2.3 Les résultats des modèles précédents sont-ils robustes ?

Les estimations de frontières sont parfois critiquées pour leur sensibilité aux variables considérées dans les estimations, étant donné le fait que la frontière « se cale » sur les données extrêmes (dans une moindre mesure lorsqu'on intègre un terme d'erreur stochastique). De plus, les corrélations dans les configurations institutionnelles mises en évidence dans le Tableau 16 et le Tableau 17 (p.90-91) peuvent masquer les véritables causalités. En conséquence, nous devons notamment tester si l'identité de l'opérateur est à l'origine des

²³⁰ c'était une condition importante pour que l'estimation d'une unique frontière soit valable

différentiels d'efficience, sachant que certains groupes d'exploitants ont tendance à favoriser certains modes de gouvernance. Les résultats concernant les SEM doivent aussi être vérifiés sur la base de modèles plus descriptifs à leur égard. Nous présentons donc dans ce qui suit les résultats de modèles qui auraient pu mettre en doute les résultats précédents, successivement concernant le modèle 1 et le modèle 2.

Un effet « identité de l'opérateur » ?

La différence entre les coefficients des variables *REGIE* et *SEM* tient peut-être à l'identité des opérateurs choisis pour créer une société d'économie mixte et à des différences de performances entre les opérateurs. On observe en effet que la plupart des SEM font très largement appel à des exploitants locaux (14 SEM sur les 35 répertoriées dans notre échantillon se trouvent dans ce cas de figure) ou à Transdev (14 SEM sur 35 aussi). A l'inverse, les opérateurs locaux n'apparaissent que dans 17 réseaux sur 114 ayant choisi la délégation, tandis que pour Transdev, la proportion est de 15 sur 114.

Il se peut donc que les mauvais résultats des sociétés d'économie mixte mis en évidence dans nos estimations soient dus, non pas au mode de gouvernance choisi, mais au partenaire sélectionné pour constituer une SEM. Ce serait parce que les opérateurs choisis pour créer une SEM sont moins efficaces, que cette forme de gouvernance est observée comme la moins efficace. Les opérateurs locaux et Transdev seraient des exploitants qui, par nature, sont moins efficaces que Connex et Kéolis, et moins efficaces que les régies.

Pour soumettre cette proposition à l'épreuve des données, nous avons estimé le modèle d'inefficience suivant :

- **Modèle 1'** : $u_{it} = \delta_0 + \delta_K(Kéolis_{it}) + \delta_C(Connex_{it}) + \delta_T(Transdev_{it}) + \delta_L(Local_{it}) + \omega_{it}$

où *Kéolis*, *Connex* et *Transdev* sont des variables discrètes qui prennent la valeur 1 lorsque la société considérée assure ou participe à l'exploitation du réseau²³¹ et 0 sinon ; *Local* est une variable discrète qui prend la valeur 1 si une compagnie locale assure ou participe à l'exploitation du réseau et 0 sinon.

Le cas des régies est ici complémentaire aux quatre autres options. Les coefficients δ des estimations du Tableau 46 mesureront donc la variation d'inefficience par rapport au cas de la régie.

²³¹ Nous ne distinguons pas ici les réseaux exploités par une entreprise privée de ceux exploités par une société d'économie mixte.

Tableau 46 : Estimation d'une frontière de production comparant les exploitants

Paramètre (unique ^{nt} 1 ^{er} ordre)	Modèle 1'
β_0	8,881***
β_{PE}	1,447***
β_{EN}	-0,162 ^{ns}
β_{PA}	-0,299**
β_{LL}	0,014***
β_{POP}	0,055***
δ_0	-0,197 ^{ns}
δ_K	-0,146 ^{ns}
δ_C	-0,025 ^{ns}
δ_T	-0,577 ^{ns}
δ_L	0,051 ^{ns}
$\sigma^2 = \sigma_v^2 + \sigma_u^2$	0,015*
$\gamma = \sigma_u^2 / \sigma^2$	0,598***
Log de vraisemblance	1061

Les résultats des tests de cette proposition, qui sont présentés dans le Tableau 46 ne sont pas concluants. Ils n'indiquent pas qu'il existe un effet « identité de l'opérateur ». En effet, aucun des coefficients associés aux variables discrètes se rapportant à l'identité de l'opérateur n'est significativement différent de 0. L'exploitant n'apparaît donc pas être un déterminant du différentiel d'inefficience technique.

Il nous faut donc trouver une explication alternative des contre-performances des SEM. L'interprétation que nous avançons est que ce mode de gestion aboutit à des difficultés d'attribution des responsabilités entre l'autorité organisatrice et l'opérateur, qui se traduisent par des comportements opportunistes de part et d'autre. En d'autres termes, avec cette forme de gouvernance, ni l'autorité organisatrice ni l'opérateur ne sont incités à développer une gestion efficace des facteurs de production, dans la mesure où chacun peut attribuer à l'autre la responsabilité des contre-performances constatées. Ainsi, la collectivité locale serait moins incitée à l'efficience que si elle assurait seule l'exploitation du service, parce qu'elle ne peut être tenue pour unique responsable des dysfonctionnements. Pour les mêmes motifs, l'opérateur associé à une SEM serait moins incité à l'efficience que s'il se trouvait dans la situation de délégation pure. Les SEM seraient donc des modes de gestion moins efficaces que la régie et la délégation pure parce qu'elles conduisent à déresponsabiliser les partenaires.

Une interprétation, qui n'exclut pas la précédente mais vient au contraire la compléter, tient au dynamisme des autorités organisatrices ayant choisi, malgré la tendance générale, de rester en régie. On peut en effet supposer que l'écart de performance entre les régies et les SEM est dû à une plus grande implication des collectivités choisissant la régie²³².

²³² La Rochelle est un exemple d'autorité organisatrice ayant choisi la régie qui peut venir étayer cet argument.

Une mauvaise spécification du modèle portant sur les types de contrat ?

Pour tester la robustesse des résultats qui nous ont conduit à accepter la *proposition 2a* et à rejeter la *proposition 2b*, nous avons estimé les deux modèles suivants. Le premier distingue la variable *SEM* de *REGIE*, alors que le modèle 2 les confondait. Le second modèle considère le type de contrat comme unique grille de lecture, y compris dans les SEM. Les variables dotées d'un exposant *T* incluent la totalité des contrats de chaque type, non seulement ceux qui ont été signé avec une entreprise privée comme précédemment, mais aussi ceux qui ont été signés avec une SEM. Le cas des régies est le cas par défaut dans les deux modèles. Les coefficients δ des estimations mesureront donc la variation d'inefficience par rapport au cas de la régie.

Modèle 2': $u_{it} = \delta_0 + \delta_{GER} \cdot GER_{it} + \delta_{GPF} \cdot GPF_{it} + \delta_{CFF} \cdot CFF_{it} + \delta_{SEM} \cdot SEM_{it} + \omega_{it}$

Modèle 2'': $u_{it} = \delta_0 + \delta_{GER^T} GERANCE_{it}^T + \delta_{GPF^T} GPF_{it}^T + \delta_{CFF^T} CFF_{it}^T + \omega_{it}$

Tableau 47 : Estimations complémentaires de frontière de production sur les types de contrat

Paramètre (unique ^{nt} 1 ^{er} ordre)	Modèle 2'	Modèle 2''
β_0	8,720***	8,817***
β_P	1,461***	1,534***
β_E	-0,093 ^{ns}	-0,187 ^{ns}
β_B	-0,379***	-0,350**
β_{LL}	0,015***	0,015***
β_{POP}	0,052***	0,052***
δ_0	-0,090 ^{ns}	-0,144***
δ_{SEM}	0,528 ^{ns}	-
δ_{GER}	0,007 ^{ns}	-
δ_{GER^T}	-	0,095***
δ_{GPF}	-0,345***	-
δ_{GPF^T}	-	-0,387***
δ_{CFF}	-0,071*	-
δ_{CFF^T}	-	-0,119***
$\sigma^2 = \sigma_v^2 + \sigma_u^2$	0,009***	0,011***
$\gamma = \sigma_u^2 / \sigma^2$	0,326*	0,429***
Log de vraisemblance	1064	1068

Quel que soit le modèle testé (cf. Tableau 47), il existe bien de l'inefficience. Le paramètre de variance γ varie entre 0,32 et 0,54, ce qui signifie qu'entre un tiers et la moitié de la variance est expliqué par de l'inefficience technique.

Ces nouveaux modèles estimés valident encore la *proposition 2a*, qui stipule que l'efficience dépend du type de contrat : *cost-plus* ou *fixed-price*. Les coefficients associés aux contrats de gérance sont toujours supérieurs (plus d'inefficience) que ceux des contrats de

GPF ou à CFF. Ce résultat est valable que l'on considère tous les régimes de propriété de façon distincte (modèles 2') ou non (modèles 2 et 2''). La *proposition 2a* est donc systématiquement corroborée par les estimations économétriques présentées. Il semble donc peu judicieux pour une autorité organisatrice désireuse d'améliorer l'efficience technique de son réseau de proposer un contrat qui spécifie que l'intégralité des coûts de l'exploitant lui sera remboursée *ex post*.

Il est en revanche plus surprenant d'observer que le coefficient des variables *GERANCE* et *GERANCE^T* est positif, puisque cela signifie que les opérateurs y sont plus inefficients que les régies. En fait, ce résultat doit être nuancé car le coefficient de *GERANCE* n'est pas significativement différent de 0 et le coefficient de *GERANCE^T* inclut l'effet des SEM. Au total, les résultats des modèles de base sont confirmés puisque les SEM ont une influence vers l'inefficience (font converger vers la régie dans le modèle 2'', et ont un coefficient positif mais non significatif dans le modèle 2'), et que les contrats de gérance n'impliquent pas une meilleure efficience que les régies. On peut ajouter que la combinaison « société d'économie mixte + contrat de gérance » serait le mode de gouvernance le plus dommageable en termes d'efficience technique.

Enfin, on observe à nouveau que les opérateurs sous contrat à compensation financière forfaitaire (CFF) ont une moins bonne efficience que les contrats de gestion à prix forfaitaire (GPF). Il semble donc bien que la *proposition 2b* soit invalidée, à moins que la mesure ne soit que la conséquence d'informations inobservables, comme nous l'avons développé précédemment.

Ajoutons pour clore ce complément posant la question de la robustesse économétrique des estimations de frontière de production, que toutes les configurations testées (mais non présentées ici) indiquent des résultats convergents avec ceux qui ont été présentés. Il en est aussi de même pour différentes spécifications de la fonction de production et/ou des variables de contrôle, qui impliquaient des coefficients associés aux modes de gestion quasiment semblables.



En conclusion, les estimations des frontières de production, dans le cadre des hypothèses des modèles utilisés, permettent d'obtenir quelques résultats saillants :

- Conformément à l'hypothèse fondatrice de ces estimations, le choix du mode de gouvernance n'est pas totalement optimisé par rapport à l'efficience, puisque nous mesurons certaines inefficiences significatives. L'encadrement de la réglementation, la concentration du secteur, et l'observation de ce qui se passe dans les agglomérations voisines sont des pressions vers des efficacités convergentes. Mais elles sont insuffisantes pour atténuer tous les effets différenciant les modes de gouvernance, c'est ce qui nous a permis de mesurer leurs effets. Le résidu que nous mesurons n'est vraisemblablement pas perceptible par les AO, ce qui expliquerait pourquoi certaines (celles qui cherchent avant tout l'efficience) ne changent pas de mode de gouvernance.

- Les variations de score d'efficience entre les différents modes de gouvernance sont relativement faibles. Il ne s'agit pas de gisements de productivité extraordinaires. Les coefficients associés aux différents modes de gouvernance représentent un écart statistiquement significatif, ce qui ne veut pas dire systématique²³³.
- Conformément à la *proposition 1a*, les régies et les SEM conduisent à une production moins efficiente que les délégations à une société privée
- Contrairement à la *proposition 1b*, les SEM semblent conduire à moins d'efficience que les régies. Toutefois, ce résultat doit être nuancé par le fait que les SEM sont, en termes d'échantillon, une sorte de prolongement des régies (pour des réseaux de plus grande taille). Et il s'avère aussi que l'efficience mesurée des régies se trouve être beaucoup plus proche de celle des SEM, que de celle des sociétés privées.
- Conformément à la *proposition 2a*, les contrats incitatifs conduisent les exploitants privés à être plus efficaces que lorsqu'ils sont gouvernés par un contrat de gérance.
- Contrairement à la *proposition 2b*, au sein des contrats incitatifs sur les coûts, les contrats de gestion à prix forfaitaire (GPF) ont une efficience mesurée supérieure à celle des contrats à compensation financière forfaitaire (CFF). Il se peut ici, comme dans les autres résultats d'ailleurs, que le choix des contrats soit endogène à des considérations inobservables. Plus spécifiquement, le *slack* organisationnel nécessaire à la prise en charge du risque commercial (personnel de marketing...) est vraisemblablement plus important que celui qui est nécessaire à la prise en charge du risque industriel.
- Du point de vue de la théorie des contrats, nous avons là des résultats empiriques qui corrobore ses propositions théoriques, ce qui est relativement rare et apporte un complément relativement original aux nombreux développements théoriques qu'elles proposent.

²³³ Aucun mode de gouvernance n'implique un score systématiquement supérieur, car ce n'est probablement pas le cas et que l'estimation est imparfaite dans la prise en compte des variables environnementales.

Conclusion du Chapitre 3

La section 3.1 a tout d'abord défini l'efficacité des opérateurs, en mettant en évidence les risques d'une mesure trop globale, ne considérant par l'hétérogénéité des contraintes encadrant les marges de manœuvre de chaque exploitant. Nous avons choisi de nous focaliser sur l'efficacité technique pour limiter la plus grande partie de ces différences (en prix et en niveau de service public), et d'utiliser une méthode de frontière pour la mesure de l'efficacité.

La section 3.2 commente les résultats de l'estimation du modèle de frontière stochastique choisi, sur le large panel de données dont nous disposons. Les propositions du Chapitre 2 (uniquement celles relatives à l'efficacité) sont ainsi testées. À titre principal, les résultats confirment l'influence significative des modes de gouvernance sur l'efficacité des opérateurs.

D'une part, le régime de propriété retenu par l'autorité organisatrice est bien une variable déterminante de l'efficacité technique, et la propriété publique de l'exploitant de transport urbain n'apparaît pas comme étant la configuration impliquant la meilleure productivité.

D'autre part, le type de contrat choisi pour encadrer la relation entre l'autorité organisatrice et l'exploitant a une incidence sur l'efficacité de la production. Les contrats incitatifs conduisent à une meilleure efficacité que les contrats *cost plus*.

Dans le cadre des hypothèses utilisées, le meilleur choix de gouvernance qu'une autorité organisatrice puisse faire pour atteindre le niveau le plus élevé d'efficacité technique, est de déléguer l'exploitation du service à un exploitant privé par un contrat de gestion à prix forfaitaire (GPF). Les résultats montrent aussi que le plus mauvais choix identifié est de gérer le service par l'intermédiaire d'une SEM et d'un contrat de gérance.

Chapitre 4 : Appels d'offres et monopole naturel : la piste de l'allotissement pour renouveler la gouvernance

En France, dans la très grande majorité des agglomérations, les services publics de transport urbain sont mis en concurrence périodiquement (cf. Figure 14, p.83). Et ils le sont globalement : les autorités organisatrices délèguent l'ensemble des services à un seul exploitant, par un seul contrat²³⁴.

L'étape de l'appel d'offres est centrale dans ce schéma, c'est le lieu de la plupart des changements structurels. Et fondamentalement, une partie de l'efficacité de cette procédure repose sur la dynamique des propositions concurrentes.

Or ces dernières années²³⁵, les appels d'offres n'atteignent pas toujours l'intensité concurrentielle escomptée. En particulier, certaines autorités organisatrices reçoivent très peu d'offres, souvent uniquement celle de l'opérateur « sortant ». La mise en concurrence ne joue alors pas son rôle dans la détermination de l'équilibre du contrat. Les autorités organisatrices suspectent les exploitants en place de se constituer une rente.

Le faible nombre de réponses aux appels d'offres est généralement expliqué par deux types de difficultés, qui ne sont probablement pas indépendantes l'une de l'autre. D'une part, il est risqué et coûteux pour un exploitant « non sortant » de prendre le contrôle d'un réseau entier de taille importante, alors qu'il ne dispose pas d'une expérience de la situation locale. D'autre part, les récentes sanctions prises par le Conseil de la concurrence conduisent à penser que le marché a tendance à engendrer des comportements collusifs²³⁶.

Parallèlement, les autorités organisatrices s'inquiètent de la dérive des coûts d'exploitation et des besoins de subvention dans le secteur (cf. p.10). Certaines s'interrogent donc sur les manières d'accentuer la pression concurrentielle sur les exploitants, notamment au moment de l'appel d'offres.

Au total, les performances médiocres des appels d'offres, notamment en termes d'intensité concurrentielle, questionnent les fondements de la pratique française. Ce constat laisse penser que le système français de mise en concurrence doit être reconsidéré (Yvrande-Billon 2006).

La piste qui guidera plus particulièrement ce chapitre est celle de « l'allotissement » des réseaux de transport urbain, alternative à la gouvernance mono-partenaire que les pouvoirs publics souhaitent évaluer²³⁷. Il s'agit de s'interroger sur la pertinence d'une dé-intégration des réseaux en plusieurs sous-ensembles. La constitution de lots mis en concurrence séparément

²³⁴ Certains services publics dédiés (scolaires, handicapés...) ou non réguliers sont parfois contractualisés à part.

²³⁵ Nous n'avons pas de données sur les toutes dernières années : 2005-2007

²³⁶ L'avocat Laurent Richer, dans le numéro spécial de la *Gazette des communes* du 30 juin 2003 consacré au 10^e anniversaire de la loi Sapin, pense que, dans le secteur « des transports de personnes, les exigences procédurales mises en place par la loi Sapin ont pu avoir pour résultat de renforcer la concentration, car les entreprises de petite taille n'ont pas la possibilité de se consacrer à la tâche de répondre à des appels d'offres ; elles se trouvent donc placées sous la dépendance des grandes entreprises, qui vont ensuite pouvoir les absorber. »

²³⁷ Ce travail s'inscrit aussi dans le cadre d'un projet de recherche financé par le PREDIT (Programme National de Recherche et d'Innovation dans les Transports Terrestres) : www.predit.prd.fr.

peut en effet permettre une diminution du pouvoir de marché des grands groupes²³⁸ et des entreprises sortantes. C'est une pratique qui existe à l'extérieur des villes²³⁹ et dans plusieurs agglomérations européennes (Londres, Stockholm, Helsinki, Copenhague...), villes dont la performance des services publics de transport urbain n'est pas réputée mauvaise (ISOTOPE 2001).

Cette gouvernance multi-partenaire, et les grands arbitrages qu'elle implique, sont aussi clairement identifiés par la législation française à l'article 10 (Chapitre IV : L'allotissement) du Code des marchés publics : « Afin de susciter la plus large concurrence, et sauf si l'objet du marché ne permet pas l'identification de prestations distinctes, le pouvoir adjudicateur passe le marché en lots séparés (...). Le pouvoir adjudicateur peut toutefois passer un marché global, avec ou sans identification de prestations distinctes, s'il estime que la dévolution en lots séparés est de nature, dans le cas particulier, à restreindre la concurrence, ou qu'elle risque de rendre techniquement difficile ou financièrement coûteuse l'exécution des prestations ou encore qu'il n'est pas en mesure d'assurer par lui-même les missions d'organisation, de pilotage et de coordination. »

L'allotissement n'est pas une idée nouvelle. Il a été notamment discutée lors des débats sur la déréglementation d'industries de réseaux, et l'émergence de la « Bell doctrine » (Joskow & Noll 1999). Il peut aussi être relié aux discussions sur le *design* des enchères en lots de nature à attirer les PME (Morand 2002). Et concernant les transports urbains, le sujet n'est pas non plus tout à fait nouveau²⁴⁰, même s'il acquiert une acuité particulière dans le contexte actuel (contrainte de financement public, hausse des coûts, décision du Conseil de la concurrence...).

Le domaine de validité de l'allotissement est bien sûr plutôt celui des grandes agglomérations²⁴¹. Typiquement, « l'allotissement peut être avantageusement pratiqué lorsque l'importance des travaux ou des services à réaliser risque de dépasser les capacités techniques ou financières d'une seule entreprise » (GART 2005a). Mais « l'autorité organisatrice peut [aussi] se demander s'il n'aurait pas été opportun de découper le territoire de la délégation de service public en secteurs pertinents susceptibles d'intéresser plusieurs exploitants et de créer une saine émulation. » (CERTU 2003c). En effet, au-delà des arguments classiques de l'organisation industrielle sur l'évolution du surplus global en cas de fusion (Williamson 1968, Farrell & Shapiro 1990), l'allotissement est aussi un moyen de comparaison *in situ* des performances des opérateurs, de faire de la concurrence par comparaison (*Yardstick competition*)²⁴².

²³⁸ Les trois grands groupes du secteur, Kéolis, Transdev et Véolia Transport exploitent 75% des réseaux.

²³⁹ Les départements (autorités compétentes pour les lignes routières interurbaines) confient à plusieurs contractants l'exploitation des lignes dont ils sont responsables. La différence des pratiques avec les transports urbains s'observe de manière flagrante lors de l'élargissement des périmètres urbains, à la suite desquels la plupart des contrats départementaux repris par les autorités urbaines sont considérés comme transitoires, avant leur intégration dans le contrat urbain global.

²⁴⁰ En atteste par exemple les propositions formulées il y a pratiquement 10 ans par Alain Bonnafous (1997) auprès de l'autorité organisatrice lyonnaise.

²⁴¹ L'allotissement est plus facilement envisageable sur les plus gros réseaux, pour une taille optimale de lot identique. Mais surtout, l'acquisition de l'expertise nécessaire n'est pas forcément rentabilisée dans un petit réseau.

²⁴² « En réalité, ce qu'il faudrait réaliser, c'est une réforme de la structure de la SNCF permettant de constituer à l'intérieur de la SNCF des unités administratives indépendantes ayant chacune leur existence propre. Ainsi,

L'allotissement est *a priori* coûteux en termes d'économies d'échelle et d'envergure, et technologiquement sous-optimal si le monopole légal ne dépasse pas les frontières du monopole naturel. Il va aussi engendrer de plus importants coûts de transaction (procédure, contractualisation, coordination tarifaire...). Mais l'optimum en information imparfaite n'est pas nécessairement un réseau totalement intégré, sauf à mettre en évidence le poids écrasant des déséconomies d'échelle, par rapport à la réduction du pouvoir de marché des exploitants.

Du côté des praticiens, l'idée d'une gouvernance multi-partenaire des TCU suscite quelques *a priori* défavorables dans les agglomérations françaises. Une enquête du GART (2005a) révèle en effet que 73% des 36 autorités organisatrices interrogées ne sont pas « prêtes²⁴³ à pratiquer à l'avenir l'allotissement sur leur réseau ». L'une des principales difficultés, au-delà du discours visant à détailler les expériences de cette pratique, tient aujourd'hui à la quantification précise des gains et des pertes. En effet, l'estimation des coûts de transaction ou des économies d'envergure n'est pas une chose facile, car la transformation n'est pas marginale. Par ailleurs, les ingénieurs ne voient pas non plus d'un très bon œil une idée portant le risque réel de perte de l'unicité tarifaire et des facilités de correspondance (O'Sullivan & Patel 2004). Enfin, il est tout à fait vraisemblable que l'allotissement, qui répartit la production entre plusieurs opérateurs, redistribue aussi les compétences entre l'autorité publique et ses partenaires. Par exemple, à Londres, la collectivité s'est réappropriée un nombre important de décisions. Les exploitants n'y sont plus que des « tractionnaires », activité ayant la plus faible valeur ajoutée.

L'objectif de ce Chapitre 4 est tout d'abord, dans la section 4.1, de présenter les limites de la gouvernance par les appels d'offres uniques actuels. La section 4.2 proposera ensuite d'envisager la problématique globale de l'allotissement des réseaux, en mettant en perspective cette pratique à travers l'étude des composantes techniques de l'activité et les expériences européennes. Nous traiterons enfin (4.3) d'un point de vue économétrique la question du monopole naturel des transports urbains, de manière à apporter quelques résultats quantifiés sur les caractéristiques technologiques du secteur.

une société élémentaire pourrait prendre l'exploitation du transport de tous les petits colis, une autre le transport des voyageurs sur telle ligne, etc... Evidemment une telle politique ne saurait manquer de soulever des difficultés, mais c'est la seule voie qui puisse permettre de faire apparaître les coûts effectifs des différents transports. Elle permettrait de réaliser une concurrence artificielle soit des différentes unités élémentaires entre elles, soit d'une même unité élémentaire avec elle-même dans le temps » (Allais 1948).

Des travaux plus développés sur ce thème ont débuté à la suite de l'article de Schleifer (1985), voir par exemple Lévêque 2005 pour une revue et une application aux services ferroviaires régionaux.

²⁴³ A moins que les répondants aient interprétés le terme « prêtes » comme leur degré de préparation à une démarche d'allotissement, et non comme celle de leur désir de s'investir dans cette démarche.

4.1. L'efficacité des appels d'offres en question

Ce que les économistes nomment « appel d'offres » ou « mise aux enchères » correspond juridiquement à une « dévolution » de service public dans le transport urbain, c'est à dire à une procédure par laquelle l'autorité organisatrice confie l'exploitation de son réseau à une entreprise.

Les deux procédures de dévolution en vigueur dans le transport collectif urbain, la délégation de service public (DSP) et le marché public négocié, ont été l'objet de plusieurs approfondissements juridiques (circulaires, jurisprudence, guides de l'utilisateur...), mais finalement de peu de travaux économiques²⁴⁴.

Nous proposons dans la sous-section 4.1.1 une mise en perspective économique des caractéristiques des procédures de dévolution et de leurs résultats, notamment sur la base des données présentées dans l'Encadré 6. Nous nous concentrerons ensuite sur l'étude des causes des dysfonctionnements des appels d'offres (4.1.2), en identifiant successivement le problème de l'existence d'un cartel, puis les limites structurelles identifiées par la théorie des coûts de transaction.

Encadré 6 : Les principales sources de données sur les mises en concurrence

Suite au renouvellement du cadre des DSP mis en place par la loi Sapin, trois enquêtes menées par le CERTU, en collaboration avec le GART et le CETE de Lyon, permettent d'avancer un certain nombre de considérations chiffrées sur les appels d'offres.

- La première enquête (CERTU 1997) se base sur les réponses de 23 AO ayant lancé leur appel d'offres entre l'entrée en vigueur de la loi Sapin (le 31 mars 1993), et juillet 1995.
- Dans la seconde enquête (CERTU 1998a), 22 autorités organisatrices ont répondu au questionnaire concernant la DSP mise en œuvre entre mars 1995 et juillet 1997.
- Pour la troisième enquête (CERTU 2003d), 18 autorités organisatrices ayant procédé au renouvellement de leur contrat de délégation en 2000-2001 ont été interrogées. Ces 18 réponses se composent de 12 DSP et de 6 marchés publics, car à la différence des deux enquêtes précédentes, l'évolution de la jurisprudence a conduit les auteurs à intégrer l'étude du déroulement des procédures de marché public.

Par ailleurs, l'enquête du GART (2005a) sur la passation des DSP, et la décision n°05-D-38 du 5 juillet 2005 du Conseil de la concurrence, permettent d'apporter certains compléments d'information importants.

4.1.1 Fonctionnement et dysfonctionnements des procédures de mise en concurrence

Chaque AO n'ayant pas choisi une exploitation de son réseau de TPU par ses propres services (par sa régie), a obligation d'utiliser une procédure de mise en concurrence pour pouvoir signer un contrat de délégation avec une entreprise. Et à la différence de la régie, le « marché public »²⁴⁵ et la « délégation de service public »²⁴⁶ sont deux procédures qui ont

²⁴⁴ A l'exception notoire de Yvrande-Billon (2006), qui discute les caractéristiques de la délégation de service public de transport urbain à la lumière des arguments de la théorie des coûts de transaction.

²⁴⁵ Les articles relatifs aux marchés publics cités dans les développements qui suivent sont systématiquement conformes à la codification du « nouveau » Code des marchés publics (CMP) de 2006.

explicitement pour objectif de sélectionner un exploitant. Elles organisent une concurrence « pour » le marché, qui peut permettre de faire révéler aux candidats leurs informations sur les coûts et la demande.

Globalement, ces deux procédures diffèrent par le fait que le marché public permet principalement de déterminer le montant de subventions pour un service donné, alors que la délégation de service public (désormais DSP) est plus ouverte à diverses propositions de rapports qualité-prix. Mais elles ont aussi de nombreux points communs, comme concernant « ces principes²⁴⁷ [qui] permettent d'assurer l'efficacité de la commande publique et la bonne utilisation des deniers publics. » (art. 1^{er} du CMP). Dans ce qui suit, l'étude conjointe des deux procédures nous permettra d'identifier et de mettre en perspective les points critiques.

4.1.1.1 Le choix de la procédure de dévolution

Le choix entre deux conceptions des transports collectifs urbains

La procédure de dévolution applicable aux transports urbains était, jusqu'en 1996²⁴⁸, uniquement la délégation de service public (DSP). Depuis, le législateur a confirmé dans la loi MURCEF n° 2001-1168 du 11 décembre 2001, que la procédure de DSP ne pouvait être mobilisée que lorsque la rémunération de l'exploitant est « substantiellement liée aux résultats de l'exploitation du service » (art. L. 1411-1 modifié du CGCT). Dans le cas inverse, la procédure applicable est celle du Code des marchés publics (désormais CMP). En effet, dans l'esprit du marché public, la participation financière des voyageurs n'est qu'accessoire. Le prestataire est avant tout rémunéré par l'autorité organisatrice.

Il existe donc aujourd'hui deux procédures dont les philosophies et les caractéristiques diffèrent (cf. Tableau 48), mais qui peuvent toutes les deux être appliquées pour la dévolution des services de transport urbain. Pour sélectionner la procédure légalement prévue à cet effet, l'autorité organisatrice doit choisir la façon dont elle veut s'impliquer dans la gestion du service pour (CERTU 2001) :

- Soit elle souhaite confier la gestion du service public à un transporteur : DSP
- Soit elle souhaite commander une prestation de service : marché public

²⁴⁶ Les DSP sont soumises, notamment, aux dispositions de la loi n° 93-122 du 29 janvier 1993, dite « loi Sapin », codifiée dans le Code général des collectivités territoriales (CGCT) aux articles 1411.

²⁴⁷ D'une part, « les marchés publics respectent les principes de liberté d'accès à la commande publique, d'égalité de traitement des candidats et de transparence des procédures. » (art. 1^{er} du CMP). D'autre part, l'article L. 1411-1 du CGCT introduisant les délégations de service public, indique aussi que doivent être respectés les principes de transparence et d'égalité d'accès à la commande publique.

²⁴⁸ Arrêt du Conseil d'État du 15 avril 1996, Préfet des Bouches-du-Rhône, considérant les dispositions de la loi Sapin du 29 janvier 1993 relatives aux DSP (art. 38) : « [ces dispositions] ne sauraient être interprétées comme ayant pour objet de faire échapper aux règles régissant les marchés publics tout ou partie des contrats dans lesquels la rémunération du cocontractant de l'administration n'est pas substantiellement assurée par les résultats de l'exploitation ».

Tableau 48 : Les termes des deux dispositifs de dévolution

	Marchés publics	Délégation de service public
Position de l'AO	Acheteur public	Déléguant
Statut de l'exploitant	Titulaire de marché public	Délégataire
Bénéficiaire principal	L'autorité organisatrice	Les usagers
objet	Prestations de service public	Le service public « clé-en-mains »
Rémunération	Principalement la subvention de l'AO	Substantiellement assurée par l'exploitation

Mais malgré l'évolution réglementaire, le marché public est encore peu utilisé : il était quasiment inexistant avant 1996 et était à l'origine d'environ 16% des contrats en 2003 (Gouin 2005). Pour autant, il n'y a rien de dramatique ni d'illégal dans cette répartition inégale. Il s'agit simplement de la conséquence du choix très majoritaire des AO de faire dépendre « substantiellement » la rémunération de l'exploitant du comportement des voyageurs.

En effet, le choix de la DSP, pour être légitime, implique que le risque financier pris par l'entreprise soit suffisamment important, que sa rémunération soit « substantiellement lié au résultat ». A l'inverse, la commande d'une prestation de service par un marché public implique que c'est l'autorité organisatrice qui doit assumer l'essentiel des risques financiers liés à l'exploitation. En particulier, la prise en charge du risque commercial²⁴⁹ apparaît comme un critère majeur de distinction dans le degré d'implication des parties (CERTU 2001). Mais plus généralement, la question centrale est celle de la répartition des droits de décision dans le détail de la définition du service : itinéraires, arrêts, horaires, types de véhicules ...

Ceci implique notamment que les contrats de gérance ne peuvent être passés qu'après une procédure du Code des marchés publics, alors que les contrats à compensation financière forfaitaire (CFF) doivent être passés par une procédure de DSP. Les contrats de gestion à prix forfaitaire (GPF) sont intermédiaires en termes de partage des risques. Il appartient donc à l'AO de déterminer, pour ces types de contrat, si la rémunération est « substantiellement » liée au résultat de l'exploitation ou non (la jurisprudence ne précise pas de seuil précis²⁵⁰), et d'utiliser la procédure conforme. Le Tableau 49 montre quels ont été les choix faits en 2000/2001 par les réseaux enquêtés dans CERTU (2003d), choix mettent en évidence les considérations précédentes.

²⁴⁹ L'arrêt du Conseil d'État du 30 juin 1999 (SMITOM du centre-ouest seine-et-marnais) considère par exemple qu'une rémunération assise à hauteur de 30% sur le recettes d'exploitation permet d'établir que l'exploitant est substantiellement rémunéré par les résultats d'exploitation. En outre, il semble ressortir de l'arrêt de la Cour administrative d'appel de Marseille (13 avril 2004, ville de Marseille) que le seuil de 20% serait insuffisant, à condition qu'il soit connu durant la procédure de DSP.

²⁵⁰ Pour une revue de la jurisprudence et des positions du commissaire du gouvernement, voir GART (2001).

Tableau 49 : Exemples de corrélation des choix de type de contrat et de procédure de mise en concurrence

	Marché public	Délégation de service public
Gérance	2	0
Gestion à prix forfaitaire	3	2
Contribution financière forfaitaire	0	9

Source : Echantillon de CERTU (2003d, p.15)

Le prestataire est, dans le CMP, centré sur la demande de l'AO, il n'a que des liens indirects avec d'autres acteurs économiques. A l'inverse, dans la DSP, l'autorité organisatrice n'est pas tant le commanditaire de services pour ses propres besoins, que la représentante des intérêts des usagers potentiels. L'AO doit donc s'assurer que l'exploitant satisfera les voyageurs potentiels dans les meilleures conditions, alors que le contrôle de toutes les transactions futures (voyage contre ticket) auxquelles elle ne participe pas est, *a priori*, relativement difficile ou coûteux.

Nous touchons ici à la justification économique des procédures imposées par la loi selon le type de contrat. D'une part, lorsque l'exploitant prend à sa charge (de manière substantielle) les risques d'exploitation, c'est parce que l'autorité organisatrice tient à s'assurer par des incitations financières qu'il aura intérêt à répondre de son mieux aux besoins des usagers (dans le cadre fixé par le contrat et le cahier des charges). D'autre part, lorsque l'autorité organisatrice prend les risques d'exploitation, c'est qu'elle considère que le contrat et ses propres contrôles seront suffisants pour que l'exploitant fournisse de manière conforme les services qu'elle a commandés. Dans le premier cas, l'exploitant perçoit une rémunération qui dépend du comportement des usagers, c'est donc une DSP. Dans le second cas, tous les besoins collectifs (des électeurs, des usagers ou des contribuables) sont exprimés à l'exploitant par le truchement de l'autorité organisatrice, c'est donc un marché public.

Prestataire ou partenaire ?

Dans la DSP, l'exploitant n'est pas considéré comme un simple fournisseur. Il n'est pas uniquement « en mission » pour l'AO, puisqu'il a un intérêt (financier) dans la réponse aux besoins de transport collectif. Il cherche à être une force de proposition et souhaitera certaines ouvertures pour discuter l'offre. Il paraît donc plus juste, comme le font le législateur et les AO, de considérer les exploitants en DSP comme des partenaires.

Or, comme dans tout partenariat, l'identité du partenaire importe. Le principe de l'*intuitu personae* a donc été retenu pour fonder la procédure de DSP. En conséquence, la DSP prévoit notamment que les offres seront « librement négociées » (art. L.1411-1 du CGCT). Les caractéristiques des services de transport urbain, qui peuvent être relativement complexes à planifier de manière pertinente sur toute la durée du contrat, seront discutées au cours de la procédure de DSP. Cette négociation permettra aux entreprises de faire des propositions sur la base de leurs connaissances techniques et managériales.

Les marchés publics n'accordent pas cette possibilité de négociation dans le cas standard²⁵¹. En effet, dès lors qu'il s'agit de sélectionner le prestataire d'un service donné, aucune négociation n'est nécessaire. Toutefois, les procédures de marché public utilisées pour la dévolution des services de transport urbain peuvent relever d'un cadre moins contraignant si l'AO le souhaite. Et dans les transports collectifs urbains, sont généralement passés des « marchés publics négociés »²⁵², c'est à dire utilisant « une procédure dans laquelle le pouvoir adjudicateur [i.e. l'AO] négocie les conditions du marché avec un ou plusieurs opérateurs économiques » (art. 34 du CMP). Cette procédure définie aux articles 65 et 66 du CMP est explicitement offerte aux activités des opérateurs de réseaux²⁵³ (art. 2, 134 et 135-5 du CMP). Elle aboutit à faire converger très nettement la procédure de marché public vers celle de la DSP. Pour autant, la négociation y est beaucoup moins ouverte que dans les DSP, car la prestation doit être définie préalablement. Elle se concentre sur les éléments de prix, alors que la négociation d'une DSP peut faire évoluer l'offre.

Par ailleurs, découle aussi du principe de l'*intuitu personae* le fait que le législateur n'a pas prévu²⁵⁴, contrairement à ce qui est possible dans la procédure « d'appel d'offres restreint »²⁵⁵ du CMP, de fixer un nombre maximum de candidats admis à présenter une offre. En effet, il paraît incongru de fixer un nombre limité de candidats alors que par la spécificité du service demandé le rend peu propice à être offert par un grand nombre de producteurs. Or comme nous le verrons ultérieurement, cette anticipation s'avère tellement exacte, que le nombre de candidats aux DSP de transport urbain est souvent très faible.

Les caractéristiques des procédures

Lorsqu'on les interroge, les AO jugent les procédures de DSP et de marché public lourdes et complexes, mais relativement souples (CERTU 1997, 1998a, 2003d). Aucune n'est considérée comme étant de nature à engendrer systématiquement l'égalité entre les candidats (cf. infra), mais les marchés publics sont jugés plus transparents (CERTU 2003d, p.33). Le Code des marchés publics est aussi réputé contraignant. Il est cependant mieux connu des petites agglomérations, qui commandent un certain nombre de biens et de services par ses procédures (fournitures, travaux...).

La durée moyenne des procédures de DSP (hors études préalables qui peuvent durer de 6 mois à 1 an) était de 8,7 mois en 1995/1996 (CERTU 1998a), dans une fourchette allant de 5 à 14 mois. L'enquête GART (2005a) a révélé pour sa part une durée de passation moyenne de 10,2 mois (bornée par 6 et 19 mois). L'enquête du CERTU (2003d) sur les passations de

²⁵¹ « L'appel d'offres est la procédure par laquelle le pouvoir adjudicateur choisit l'attributaire, sans négociation, sur la base de critères objectifs préalablement portés à la connaissance des candidats. » (art. 33 du CMP)

²⁵² Les AO peuvent même mettre en œuvre une « procédure adaptée » lorsque le montant estimé du besoin est inférieur à 420 000€ HT (art. 144-III du CMP). Les modalités de la « procédure adaptée » sont « librement fixées par l'entité adjudicatrice » (art. 146).

²⁵³ qui sont notamment « les activités d'exploitation de réseaux destinés à fournir un service au public dans le domaine du transport par chemin de fer, tramways, trolleybus, autobus, autocar, câble ou tout système automatique, ou la mise à la disposition d'un exploitant de ces réseaux » (art. 135-5 du CMP). Voir aussi la Directive 2004/17/CE.

²⁵⁴ Et cette impossibilité est confirmée dans l'arrêt du Conseil d'État du 30 juin 1999

²⁵⁵ « L'appel d'offres peut être ouvert ou restreint. L'appel d'offres est dit ouvert lorsque tout opérateur économique peut remettre une offre. L'appel d'offres est dit restreint lorsque seuls peuvent remettre des offres les opérateurs économiques qui y ont été autorisés après sélection. Le choix entre les deux formes d'appel d'offres est libre. » (art. 33 du CMP)

2000/2001 fait état d'une durée moyenne des procédures de DSP de 7,2 mois, 6,8 mois pour les marchés publics, c'est à dire d'une durée très proche pour les deux procédures.

Les quatre principales étapes des procédures de DSP et de marché public négocié sont les suivantes :

- Publicité de l'appel à candidatures
- Examen des candidatures à l'envoi d'une offre (1 ou 2 mois après), puis envoi du document définissant les prestations requises aux candidats retenus
- Examen des propositions²⁵⁶ par la commission d'ouverture des plis (en moyenne 2 mois après), qui fait son rapport à l'autorité organisatrice
- Négociations (3 mois en moyenne), analyse finale des offres et choix de l'exploitant

Les phases de sélection des candidats, de sélection des offres et de négociation seront étudiées en détail et comparées dans ce qui suit.

Au final, les deux procédures de dévolution ont des conceptions et des fondements juridiques relativement distincts. En particulier, le rôle supposé de l'exploitant et de l'autorité organisatrice y sont fondamentalement différents. L'entreprise titulaire d'un marché public est un prestataire agissant pour le compte de l'AO uniquement. Et dans le cadre de la DSP, l'exploitant est un partenaire contractuellement lié à une AO jouant un rôle d'intermédiaire, pour le compte des usagers.

Les TCU sont dans une logique intermédiaire. Ils sont à la fois déficitaires et tournés vers les usagers. L'utilisation de l'une ou l'autre des procédures est justifiable, et il est vrai qu'elles n'ont pas de caractéristiques globales très différentes. Les grandes étapes et les principes de mise en concurrence sont les mêmes. Les marchés publics possèdent par exemple une phase de négociation. Pour autant, comme nous allons le voir, les différences dans le contenu des étapes sont sensibles.

4.1.1.2 Le processus de choix de l'exploitant

La sélection des candidats

Dans un marché public, la sélection des candidatures se fait sur la base de documents « permettant d'évaluer les capacités professionnelles, techniques et financières du candidat », et de documents « relatifs aux pouvoirs de la personne habilitée pour l'engager » (art. 45 du CMP). Les conditions sont donc définies très précisément²⁵⁷, et sont rassemblées dans les formulaires « DC4 » et « DC5 » traditionnellement demandés aux soumissionnaires de marchés publics.

Pour les DSP, de manière moins précise et détaillée, l'article L.1411-1 du CGCT stipule que « les candidats [sont] admis à présenter une offre après examen de leurs garanties professionnelles et financières (...) et leur aptitude à assurer la continuité du service public et l'égalité des usagers devant le service public ». La condition de « garanties professionnelles et

²⁵⁶ Une audition orale des candidats par la commission d'ouverture des plis peut être organisée pour compléter les offres écrites.

²⁵⁷ « La liste de ces renseignements et documents est fixée par arrêté du ministre chargé de l'économie » (Art. 45)

financières » (inscription au registre des transports, bilans et comptes de résultat des trois derniers exercices...) paraît relativement légitime, et pouvant être jugée sur la base de documents administratifs. Elle peut toutefois permettre d'écarter avant l'étude de ses propositions, tout candidat ne présentant pas encore de références correspondant au service à exploiter : les nouveaux entrants²⁵⁸, mais aussi les opérateurs n'ayant jamais exercé en France²⁵⁹, ou encore les opérateurs n'exploitant que des réseaux de taille inférieure. C'est un avantage concurrentiel qui serait accordé aux opérateurs en place, aux grands groupes français pour être tout à fait explicite.

Mais les conditions associées au service public (« continuité » et « égalité des usagers ») sont plus problématiques encore, car « beaucoup plus subjectives, voire insaisissables au moyen de documents administratifs » (CERTU 2003c, p. 35). Il y apparaît de façon plus manifeste, s'il le fallait, que les candidats qui ne sont pas déjà fortement implantés sur le marché français peuvent être écartés sans avoir la possibilité d'explicitier leur offre. De surcroît, la loi n'impose pas d'obligations de motivation d'une exclusion par les autorités organisatrices à ce stade de la procédure de DSP²⁶⁰. Un recours est bien entendu toujours possible, mais il est coûteux et incertain, et ne pourra pas, en tout état de cause, être mis en œuvre par les candidats qui se sont autocensurés (en ne faisant pas acte de candidature).

Dans les faits, il y a peu d'évictions des exploitants au stade de la candidature. Les exploitants répondent généralement bien aux critères administratifs fixés par l'AO²⁶¹. Le CERTU (1998a, p.11) relève toutefois que « le motif invoqué le plus souvent [par les AO] est le manque de références dans l'exploitation de réseaux de taille comparable ». C'est pourtant illégal. En effet, les juges administratifs semblent relativement attentifs aux demandes de références tendant à restreindre le libre jeu de la concurrence. Ont par exemple été sanctionnées (GART 2001), les autorités publiques qui écartaient les candidats au motif :

- De ne pas être « une entreprise qui ne disposait pas à la date de la soumission d'un parc d'autocars en rapport avec le service à assurer », Tribunal administratif de Nantes, 11 avril 1996, Cie des transports de l'Atlantique.
- De « références pour les services publics de taille comparable », Tribunal administratif de Pau, 23 mars 2004, SIAEP de Fleurance.
- De « références sur les trois dernières années attestant que [le candidat] est spécialisé dans le contrôle administratif, technique et financier des contrats d'affermage », Cour administrative d'appel de Douai, 31 mars 2005, Thermotique SA.

²⁵⁸ Conscient de cette difficulté, le législateur a voulu souligner dans la loi du 2 janvier 2002 (codifiée à l'article L. 1411-1) l'état d'esprit à adopter, en précisant que « les sociétés en cours de constitution ou nouvellement créées peuvent être admises à présenter une offre dans les mêmes conditions que les sociétés existantes »

²⁵⁹ L'opérateur britannique Southern Vectis a présenté une candidature dans au moins 9 réseaux entre 1993 et 1997 (CERTU 1997, 1998a). Après examen de ses candidatures et ses offres, il n'a été retenu dans une seule phase de négociation, à Epinal, réseau dans lequel l'entreprise locale sortante a été reconduite. Le groupe espagnol Siberbus a déposé au moins 3 offres entre 2000 et 2001 (CERTU 2003d), et il a mieux réussi à pénétrer le marché en remportant d'abord le réseau le plus proche de son siège, à Perpignan (1998), puis en devenant exploitant de ceux de Narbonne (2005) et d'Antibes (2006).

²⁶⁰ « La loi du 11 juillet 1979 sur l'obligation de motivation ne semble pas s'appliquer ici *a priori* » (CERTU 2003c, p.43)

²⁶¹ Tout au plus, peut-on remarquer, si l'on est soupçonneux, que les « erreurs de débutant » des grands groupes sont parfois troublantes : la candidature de CGFTE (Connex) à Orléans est rejetée car l'entreprise aurait omis de joindre une attestation fiscale, et la candidature de Cariane (filiale SNCF) à Montbéliard est déposée hors délai (CERTU 1997).

A l'issue de cette première sélection, les entreprises disposent en moyenne de 6,5 semaines (entre 4 et 8 semaines) pour répondre à la consultation des AO, et envoyer leurs offres (CERTU 1998a).

La sélection des offres

La comparaison des offres s'articule autour des propositions chiffrées (données techniques et financières) des offreurs. Toutefois, pour pouvoir fournir ces éléments, les offreurs doivent avoir une connaissance suffisante de la situation de départ, ce qui nécessite la communication des derniers rapports techniques d'activité (et leur bonne tenue), et notamment des « rapports du délégataire »²⁶². En effet, la non-communication des données élémentaires d'un audit du réseau par les candidats est un moyen détourné d'avantager l'exploitant en place. Le Conseil d'État (13 mars 1998, SA Transports Galiero) a par exemple été amené à rappeler que constitue une rupture au principe d'égalité des candidats le refus de communiquer le kilométrage du réseau et la masse salariale. De plus, depuis la loi n° 99-586 du 12 juillet 1999 (art. 62), l'article L. 1411-13 du CGCT oblige à mettre à disposition du public²⁶³ en mairie (et donc des candidats), les « documents relatifs à l'exploitation des services publics délégués », c'est à dire les documents relatifs à la consistance du réseau (lignes, kilométrages, horaires...), les rapports annuels de l'exploitant en place, et les documents relatifs aux personnels (bilan social, accords salariaux...). Les informations implicites ou les contacts avec l'autorité organisatrice restent le privilège de l'exploitant sortant, mais sont *a priori* moins indispensables²⁶⁴.

Mais même si les documents précédents sont imparfaits, ils représentent tout de même une substantielle source d'amélioration de l'information de tous les candidats. Pourtant, le CERTU (2003d, p.24) relève que « dans 4 cas sur 16, les candidats n'ont pas eu accès aux documents établis par le délégataire ou le titulaire du marché sortant »²⁶⁵. Une AO n'a par exemple pas communiqué aux candidats l'âge du personnel, la répartition des recettes par ligne et la clé de mobilité des abonnements.

Par ailleurs, rien n'oblige, dans la loi Sapin et contrairement à ce qui est exigé pour un marché public (cf. Encadré 7), à afficher (ni même à fixer) les critères qui serviront à la sélection des offres. L'affichage de critères (prix, politique commerciale, innovation, environnement, démarche qualité, image...) est pourtant souhaitable, c'est une manière d'aller dans le sens d'une meilleure clarté des règles du jeu. C'est aussi une manière de préciser les attentes de la collectivité. A défaut, les enchérisseurs pourront supposer que les critères seront fixés de manière à favoriser un candidat particulier, et ne fourniront donc pas une offre « sérieuse » (car coûteuse).

²⁶² Rendus obligatoires par l'article L. 1411-3 et définis à l'article R.1411-7

²⁶³ La difficulté, pour le chercheur, de se procurer aujourd'hui encore les rapports de délégataire montre qu'au delà de la loi, la transparence n'est pas un réflexe dans l'ensemble des administrations locales.

²⁶⁴ « Une autre limite importante à la communication des informations concerne l'obligation pour l'autorité délégante de respecter le secret commercial des affaires » (GART 2001, p. 142).

²⁶⁵ Nous n'avons pas été en mesure de savoir si plusieurs offres avaient été déposées dans ces procédures et si l'exploitant sortant y avait été reconduit.

Dans la pratique, les AO diffusent la plupart du temps aux candidats (dans la publicité légale) ou aux offreurs (dans le document de consultation) un certain nombre de critères²⁶⁶ (CERTU 1997, 1998a, 2003d). Toutefois, sur les 23 AO enquêtées par le CERTU (1997, p.25), seules 14 avouent avoir explicité leurs objectifs pour le nouveau contrat, et l'on voit mal quels critères crédibles pourraient émerger sur la base d'objectifs non définis.

Encadré 7 : « L'offre économiquement la plus avantageuse » remporte le marché public

L'article 53 du Code des marchés publics dispose que :

« I. - Pour attribuer le marché au candidat qui a présenté l'offre économiquement la plus avantageuse, le pouvoir adjudicateur se fonde :

1° Soit sur une pluralité de critères non discriminatoires et liés à l'objet du marché, notamment la qualité, le prix, la valeur technique, le caractère esthétique et fonctionnel, les performances en matière de protection de l'environnement, les performances en matière d'insertion professionnelle des publics en difficulté, le coût global d'utilisation, la rentabilité, le caractère innovant, le service après-vente et l'assistance technique, la date de livraison, le délai de livraison ou d'exécution. D'autres critères peuvent être pris en compte s'ils sont justifiés par l'objet du marché ;

2° Soit, compte tenu de l'objet du marché, sur un seul critère, qui est celui du prix.

II. - Pour les marchés passés selon une procédure formalisée et lorsque plusieurs critères sont prévus, le pouvoir adjudicateur précise leur pondération.

Le poids de chaque critère peut être exprimé par une fourchette dont l'écart maximal est approprié.

Le pouvoir adjudicateur qui estime pouvoir démontrer que la pondération n'est pas possible notamment du fait de la complexité du marché, indique les critères par ordre décroissant d'importance.

Les critères ainsi que leur pondération ou leur hiérarchisation sont indiqués dans l'avis d'appel public à la concurrence ou dans les documents de la consultation. »

Les négociations

Enfin, la DSP et le marché public négocié se caractérisent par la possibilité offerte aux autorités publiques de négocier les offres (art. L.1411-1 du CGCT et art. 134 du CMP) avec certains candidats ou d'engager « librement toute discussion utile » (art. L.1411-5 du CGCT). Dans les marchés publics négociés, la négociation est engagée avec tous les candidats sélectionnés (art. 66 du CMP). En revanche, les entreprises n'ont aucun droit à demander le bénéfice d'une audition dans une DSP. Il en résulte, pour cette dernière procédure, une relative rupture de l'égalité entre les candidats. Et cette disposition peut être considérée comme étant de nature à favoriser l'exploitant qui aurait capturé l'autorité organisatrice. A l'inverse, il s'agit aussi d'une incitation pour que les entreprises révèlent leur meilleur rapport qualité-prix avant la négociation. Ainsi, celles qui font une offre très chère, en tablant sur une réduction de leur prétention si elles ne sont pas en position de force durant la négociation, prennent le risque de ne pas être retenue pour la négociation.

Par ailleurs, la négociation n'a pas pour objectif unique de faire baisser les prix dans la DSP. C'est avant tout un instrument pour discuter un certain nombre de détails relatifs à la complexité des services mis en concurrence. Les seules limites de la négociation sont celles

²⁶⁶ Près de 25% des répondants ont utilisé 6 critères ou plus (4,4 en moyenne) pour apprécier les offres en 2000/2001 (CERTU 2003d, p.22)

de ne pas bouleverser²⁶⁷ l'économie du contrat, et de la confidentialité des offres, des prix, et des savoir-faire. Les modifications au cahier des charges initial doivent être justifiées par l'intérêt du service public, et ne doivent pas donner lieu à un traitement discriminatoire entre les candidats (Conseil d'État, 29 avril 2002, Groupement des associations de l'Ouest parisien). Concrètement, les principaux points de négociation concernent bien sûr les propositions financières, mais aussi les propositions techniques des offreurs et leur capacité à faire évoluer le service (CERTU 1997, 1998a).

« Au terme des négociations (...), l'offre économiquement la plus avantageuse est choisie par la commission d'appel d'offres (...), en application du ou des critères annoncés dans l'avis d'appel public à la concurrence ou dans le règlement de la consultation. » (art. 66-IV du CMP). C'est ainsi que le CMP, toujours de manière relativement formelle et attentive à l'égalité de traitement des candidats, clôt la procédure de marché public négocié.

Mais dans la DSP, aucune référence à des critères particuliers n'est mentionnée, la loi indique simplement : « au terme de ces négociations, [l'autorité] choisit le délégataire » (art. L.1411-1). Cette différence implique notamment que la décision finale du futur exploitant est pratiquement inattaquable judiciairement. Les recours sont peu nombreux (CERTU 1997, 1998a). Tout au plus, l'éviction d'un candidat peut faire l'objet d'un recours en annulation en cas « d'erreur manifeste d'appréciation » sur la base de la grille établie par l'AO pour analyser les offres.

Pour autant, les faibles possibilités de recours ne sont pas forcément mauvaises en soit. En effet, l'insécurité juridique peut se traduire par une augmentation des contentieux et par la réticence des opérateurs à engager les investissements nécessaires à la bonne exécution du contrat sur toute sa durée.

En cas d'échec de la mise en concurrence

En cas d'échec de la procédure de DSP (aucune offre n'est proposée, recevable ou acceptée par l'assemblée délibérante), une négociation/attribution directe est autorisée par la loi. « Le recours à une procédure de négociation directe avec une entreprise déterminée n'est possible que dans le cas où, après mise en concurrence, aucune offre n'a été proposée ou acceptée par la collectivité publique. » (art. L.1411-8 du CGCT).

De même, les autorités organisatrices peuvent recourir à la procédure sans mise en concurrence préalable d'un marché public négocié, lorsque le marché public n'a fait l'objet d'aucune offre ou qu'aucune offre appropriée n'a été déposée²⁶⁸ (art. 144-II-1 du CMP).

Il s'agit théoriquement d'un recours ultime qui permet d'éviter la mise en concurrence préalable. Toutefois, au moins 15,6% des AO (GART 2005a) ont eu recours à la négociation directe, ce qui est loin d'être négligeable. Mais comme nous le verrons, ce chiffre n'est probablement que le symptôme de marchés globalement peu concurrentiels.

²⁶⁷ Le Conseil d'État est d'avis (16 septembre 1999, au sujet des concessions d'autoroute) que l'on peut modifier l'économie d'un contrat sans la bouleverser. Cette distinction n'est pas très claire mais s'exprime notamment dans le fait qu'un contrat d'affermage ne peut pas devenir une concession (Tribunal administratif de Dijon, 5 janvier 1999, association Auxerre écologie et Tribunal administratif de Grenoble, 25 février 2000, Préfet de Haute-Savoie)

²⁶⁸ « Pour autant que les conditions initiales du marché ne soient pas substantiellement modifiées et qu'un rapport soit communiqué, à sa demande, à la Commission européenne »

En conclusion, la description plus détaillée du droit montre quelques différences notoires entre les deux procédures alternatives, alors qu'elles sont basées sur un échéancier quasiment identique (cf. 4.1.1.1). Et globalement, il apparaît assez nettement que le cadre est beaucoup plus précis pour les marchés publics, notamment pour ce qui concerne la sélection (candidatures, offres, négociations) et le partage de l'information relative au réseau. Les DSP sont, en termes de règles applicables par les autorités organisatrices, moins l'objet d'une attention systématique quant à la transparence et à l'égalité des candidats (la jurisprudence atténue ces différences). La DSP est, en revanche, de nature à mieux organiser les discussions entre les partenaires, par les plus libres échanges qu'elle permet. Le marché public, même « négocié », n'ouvre théoriquement les négociations que sur les prix. L'opérateur en DSP n'est en effet pas considéré comme un simple prestataire, et accepte de prendre des risques en échange d'une plus grande implication dans la conception de l'offre. Certains favoritismes illégitimes pourraient apparaître par la négociation, mais il s'agit là du risque à prendre pour que les futurs partenaires puissent ajuster efficacement les termes de leur collaboration *ex ante*. Le problème de l'égalité d'information entre les candidats nous paraît un impératif probablement plus important.

4.1.1.3 La faible dynamique des appels d'offres

Les changements d'exploitants sont assez rares dans le transport collectif urbain, et il est fréquent que l'entreprise sortante se trouve être la seule à présenter une offre. Les appels d'offres ne bénéficient pas de la pression concurrentielle qui est généralement espérée. Or les autorités organisatrices ne peuvent que pâtir d'une réduction de leur choix du prestataire des services de transport. Dans un système basé sur la concurrence entre entreprises privées, moins de concurrents signifie souvent moins de compétition entre les opérateurs, et donc une marge de négociation et d'asymétrie d'information plutôt en faveur de l'exploitant en place.

Le nombre de candidatures et d'offres

L'enquête GART (2005a) sur la procédure de DSP révèle que les 32 autorités organisatrices y ayant répondu n'ont reçu en moyenne que 2,8 candidatures, et que 56,25% d'entre elles ont réceptionné 1 ou 2 candidatures²⁶⁹. Les enquêtes du CERTU (1997, 1998a, 2003d) montrent aussi l'inquiétante pénurie de candidatures offensives (par opposition à la stratégie défensive de l'exploitant sortant). Concernant les marchés publics, 2 candidatures ont été déposées en moyenne dans les 5 dévolutions étudiées par le CERTU (2003d).

Au niveau des offres, la moyenne observée par l'enquête GART (2005a) est de 1,4 offres, soit l'exakte moitié du nombre moyen de candidatures. L'enquête montre notamment que 20 réseaux sur 32 n'ont reçu qu'une seule offre, 8 en ont reçu 2, et 3 réseaux ont reçu au moins 3 offres. Dans les enquêtes du CERTU (1997, 1998a), seules 35,5% des consultations ont donné lieu au dépôt de plus de 2 offres concurrentes (de 3 à 5), et dans 24,4% des cas la concurrence avec l'exploitant en place est inexistante à la phase de dépôt des offres (11 appels d'offres ne recevant qu'une seule offre). Dans l'enquête sur les mises en concurrence de 2000/2001, le

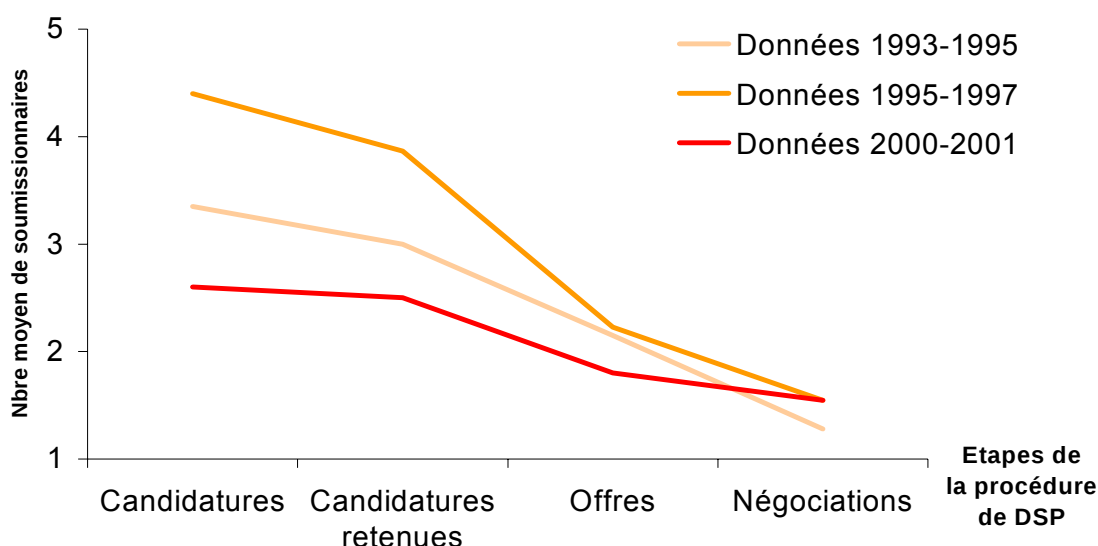
²⁶⁹ L'une des AO a reçu 8 candidatures. Selon le GART (2005a, p.27), « la raison de cet afflux de candidats est la restructuration totale du réseau avec une volonté d'innovation forte quant à la politique générale des transports. Ce résultat confirme qu'un nombre conséquent de candidatures susceptibles de vraiment faire jouer la concurrence entre les exploitants ne se trouve que dans des situations bien particulières. »

nombre moyen d'offre est de 1,8 pour les DSP et de 1,4 pour les marchés publics²⁷⁰. Le nombre moyen d'offres ne dépasse pas 2,23 sur les trois enquêtes du CERTU. Enfin, dans l'échantillon agrégé des données du CERTU aussi, la moitié des entreprises qui déposent leur candidature ne proposent finalement pas d'offre.

Enfin, dans un peu plus que la moitié des cas, un seul candidat a participé à la négociation finale des DSP (CERTU 1997, 1998a, 2003d)²⁷¹. Très peu d'AO négocient avec trois candidats ou plus. Mais la situation semble pire encore pour les marchés publics, puisque aucun des 4 cas étudiés par le CERTU (2003d) n'a donné lieu à une négociation avec plus d'un prestataire potentiel.

La Figure 33 rassemble les données que nous venons de développer d'après les données des enquêtes du CERTU (1997, 1998a et 2003d). La baisse du nombre de soumissionnaires entre les candidatures et les offres est certes très visible sur ce graphique, mais le plus important est sans doute le très faible nombre moyen d'offre (proche de 2) quelle que soit l'enquête.

Figure 33 : Le faible nombre de candidatures et d'offres dans les DSP enquêtées



Source : CERTU (1997, 1998a et 2003d)

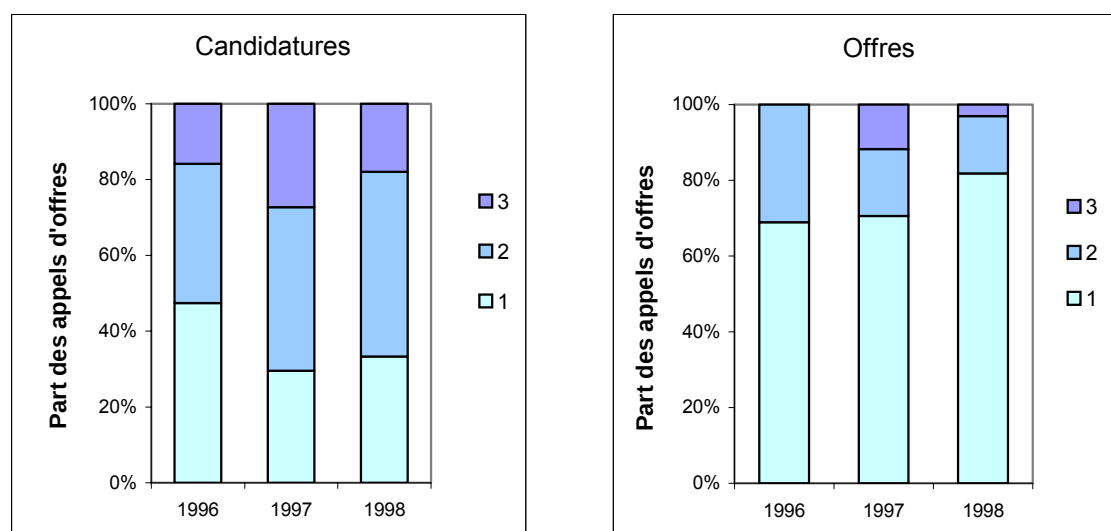
La Figure 34 complète ce constat sur la base des données collectées par le Conseil de la concurrence. On peut y observer deux choses. D'une part la composition de la moyenne des offres est très largement, à plus de 60%, composée d'appel d'offres n'ayant reçu qu'une seule offre. Et si cette donnée n'indique pas que la concurrence est inexistante, elle ne prouve pas non plus l'existence d'une lutte acharnée. D'autre part, la moyenne du nombre de candidatures (de 1,7 à 2) et d'offres (de 1,2 à 1,4) sont assez nettement inférieures dans les données du Conseil de la concurrence (2006, §81), par rapport à celles du CERTU (1997, 1998a et 2003d) et du GART (2005a). Les échantillons sont en effet construits différemment. Le Conseil de la concurrence n'a retenu que les appels d'offre impliquant l'un des trois grands

²⁷⁰ Le réseau de Saint-Etienne a fait l'objet d'une offre de la part des 3 grands groupes. Les 4 autres autorités organisatrices n'ont reçu qu'une seule offre.

²⁷¹ Le GART (2005a) ne pose pas cette question.

groupes, mais les données collectées par les enquêtes du CERTU et du GART contiennent aussi majoritairement ce cas de figure. Plus certainement, le Conseil de la concurrence n'a pas procédé par la collecte de réponses volontairement données (comme lors d'une enquête), mais a usé de ses pouvoirs administratifs pour être le plus exhaustif possible. Il se peut donc que les données du CERTU et du GART, malgré leur caractère interpellant, ne soient en fait biaisées par une sous-représentation des appels d'offres ayant eu peu de succès.

Figure 34 : La part préoccupante des candidatures et des offres uniques

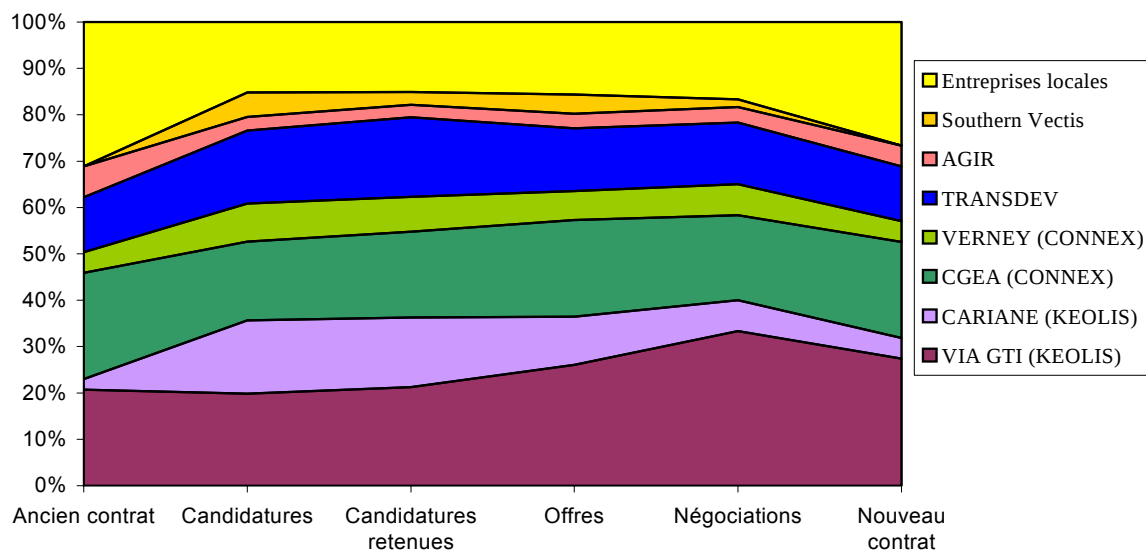


Source : décision du Conseil de la concurrence n°05-D-38 du 5 juillet 2005 (§ 81), échantillons de 122 candidatures et 96 offres

La participation des grands groupes et des entreprises locales

Par ailleurs, le secteur s'est récemment concentré autour des trois grands groupes nationaux (cf. sous-section 2.1.2, p.66), et on voit mal comment le nombre de candidatures et d'offres pourrait augmenter dans un futur proche. La seule issue viendrait des entreprises locales et des groupes étrangers, qui sont en nombre décroissant (pour les PME locales) ou peinent à pénétrer le marché. La Figure 35 montre la domination des trois grands groupes, qui n'étaient pas encore constitués²⁷², lors des étapes des procédures d'appel d'offres entre 1993 et 1997. Elle s'est accentuée depuis.

²⁷² Tout se passe comme si les grands groupes avaient préféré l'acquisition capitalistique des entreprises détentrices des contrats d'exploitation, plutôt que de remporter les appels d'offres.

Figure 35 : Changement d'exploitant (hors rachat) de DSP entre 1993 et 1997

Source : données agrégées à partir des enquêtes du CERTU (1997, 1998a)

Le GART (2005a, p. 37) considère que les petits exploitants, et notamment ceux qui sont spécialisés dans le transport interurbain, ne disposent pas des structures adéquates pour soutenir une offre dans un réseau urbain. Dans l'enquête 1993-1995 (CERTU 1997), seulement 5 AO sur les 23 répondantes mentionnent des entreprises locales candidates. L'enquête suivante (CERTU 1998a) fait le constat qu'il y a en moyenne environ 3 candidats nationaux sont invités à présenter une offre, pour un candidat local.

Mais la position des entreprises locales devient beaucoup plus favorable dans la suite de la procédure, puisque 3 des 5 candidats locaux se sont vu confier la gestion du réseau (Epernay, Saint-Dié et Vitry), pour 4 offres déposées. « Le cas de Saint-Claude où Kéolis a perdu le réseau au profit de la Régie Départementale du Jura montre que les grands groupes n'ont pas le monopole sur les petits réseaux » (CERTU 2003d, p.10). Les élus locaux ont-ils une préférence pour les entreprises locales ? Les offres des grands groupes sont-elles trop chères, de sorte que cela devient perceptible dès qu'un exploitant local est à même de poursuivre toute la procédure ? Est-ce l'effet « opérateur sortant » (cf. 4.1.2.2) ?

Epernay, Saint-Dié et Vitry ont en effet reconduit l'opérateur sortant. Mais les arguments sont potentiellement nombreux pour expliquer le bon accueil des offres des entreprises locales, relativement à celles des grands groupes. Nous discuterons les principales dans la sous-section 4.1.2.

Les changements d'exploitant

Le paysage est d'une remarquable stabilité, non pas tant parce que ceux qui perdent des réseaux en gagnent par ailleurs, mais parce que les exploitants sortants sont très souvent reconduits. « Dans la plupart des cas, la délégation est attribuée à l'entreprise titulaire de l'ancien contrat » (CERTU 1997).

A l'issu de la procédure de DSP, 7 AO sur 45 ont changé d'exploitant²⁷³ (CERTU 1997, 1998a). Dans l'étude sur la période 2000/2001 (CERTU 2003d), 5 AO sur 18 ont fait de même, soit une probabilité globale de changement d'exploitant de 19%. Cela dit, ces résultats doivent être interprétés avec précaution pour deux raisons.

D'une part, la proportion de changements d'opérateur n'est pas forcément un bon indicateur de la pression concurrentielle. En effet, s'il est raisonnable de penser qu'un changement d'opérateur résulte d'une proposition alternative plus intéressante, une faible rotation des opérateurs peut, en toute hypothèse, être le signe de meilleures propositions des exploitants sortants. L'absence d'un changement d'exploitant ou une absence de réponses alternatives à l'appel d'offres peut tout simplement signifier que l'opérateur en place a proposé une très bonne offre. L'objectif principal des mises en concurrence n'est pas de sortir le sortant²⁷⁴, mais d'obtenir la concurrence impliquant le meilleur rapport qualité-prix. Par exemple, la meilleure connaissance du marché des opérateurs sortants ou leur plus grande détermination peut les conduire à remporter plus souvent l'appel d'offres. Cela dit, le faible d'offre montre pour le moins que les marchés ne sont pas fortement contestés.

D'autre part, comme nous l'avons remarqué précédemment, ces enquêtes basées sur des réponses volontaires peuvent être biaisées. En effet, le Conseil de la concurrence (2006) relève pour sa part que « dans la période [1996, 1997 et 1998], un seul marché urbain est passé d'un groupe à l'autre : celui de Saint-Pierre de la Réunion » (§ 83). Cette différence (de 7 à 1) tient assurément au fait que le Conseil de la concurrence n'a pas retenu les appels d'offres dont l'ancien ou le nouvel exploitant était une entreprise locale. Elle provient aussi du fait que le CERTU n'a pas collecté l'identité du vainqueur de l'appel d'offres (ce que fait le Conseil de la concurrence), mais l'identité de l'exploitant du contrat au moment de l'enquête, identités qui peuvent ne pas être les mêmes s'il y a eu entre temps un rachat d'entreprise. Elle tient certainement aussi au fait que les réseaux dont l'appel d'offres a eu peu de succès ont probablement répondu moins systématiquement aux enquêtes du CERTU. La réalité est donc probablement entre les deux chiffres, peut-être proche d'une probabilité de changement d'exploitant de 10%.

L'évolution des contrats

Enfin, si les appels d'offres doivent être une occasion de dynamiser l'entreprise partenaire, ou de la remplacer, ils doivent aussi permettre de redéfinir les relations contractuelles avec l'exploitant. Et si le recours systématique à l'appel d'offres introduit par la loi Sapin ne semble pas exercer sur les opérateurs une menace forte de perte des contrats acquis, il peut tout de même permettre aux autorités organisatrices de modifier périodiquement les termes des contrats. En effet, il s'avère que la modification de la répartition des risques et

²⁷³ Par ailleurs, Les Cars Sètois ont été racheté par Cariane juste après avoir remporté à nouveau la DSP de Sète. La société Transaude, exploitante à Narbonne, est passé sous le contrôle de Via-Gti. La société Urbest, à St Claude, n'est plus détenu à 100% par Mont Jura, mais à 65%-35% avec Via-Gti. Et les enquêtes du CERTU étant basé sur l'identité de l'exploitant actuel, et non sur celle du vainqueur de l'appel d'offres, on peut suspecter que le chiffre de 19% est un maximum, dans la mesure où d'autres rachat ultérieurs à l'appel d'offres auraient pu nous échapper.

²⁷⁴ Slogan galvaudé, s'il en est.

l'intéressement de l'exploitant au résultat ont été à l'origine de 28,9% changements de type de contrat²⁷⁵ (CERTU 1997, 1998a) :

- 4 réseaux sont passés d'une gestion à prix forfaitaire à une compensation financière forfaitaire (Aix-les-Bains, Bar-le-Duc, St-Claude et Vitré). 1 réseau (Auch) a fait le chemin inverse.
- 3 réseaux sont passés d'une gérance à une compensation financière forfaitaire (Cannes, Epinal, Le Havre), ainsi que la régie de Langres
- 2 réseaux sont passés d'une gérance à une gestion à prix forfaitaire (Châteauroux et Roanne)
- 2 réseaux (sont passés d'une gestion à prix forfaitaire à une gérance Annemasse et Thonon).

On retrouve dans ces données les évolutions vers des contrats plus incitatifs que nous avons décrit au Chapitre 2 (Figure 17, p. 88). On peut aussi remarquer que les appels d'offres sont plus souvent l'occasion de changer de type de contrat que d'exploitant. Et à l'exception de 4 réseaux (Annemasse, Auch, St-Claude, Thonon) qui ont renouvelé à la fois leur exploitant et leur contrat, la grande majorité (27/45) des autorités organisatrice n'a ni changé de type de contrat, ni changé d'exploitant. Et il faut ajouter que cette proposition est probablement plus élevée si l'on retient le biais précédemment identifié d'une sous-représentation dans les réponses collectées des situations très stables.

Pour conclure, nous avons pu décrire les différentes procédures, de DSP et le marché public négocié, et les conditions dans lesquelles celles-ci se déroulent. Nous avons aussi mis en évidence la stabilité très majoritaire des situations locales, notamment en termes d'entreprise partenaire. Et il semble que cette reconduction très courante de l'opérateur sortant soit notamment due au très faible nombre d'offres alternatives faites aux autorités organisatrices. Dans ce qui suit, nous proposons de rassembler quelques explications essentielles permettant d'expliquer cette faiblesse du nombre de candidats et d'offres.

4.1.2 Les causes du manque de dynamisme des appels d'offres

Nous proposons, dans un premier temps, de recourir aux explications relatives au problème du cartel des exploitants. Nous présenterons ensuite d'autres causes potentielles de la défaillance des appels d'offres, à partir d'arguments issus de la théorie des coûts de transaction.

4.1.2.1 Cartel et collusion

Si individuellement les entreprises n'ont aucune influence sur le prix d'un marché (hypothèse du modèle de concurrence parfaite), il est peu probable qu'elles ne se rendent pas compte de l'influence collective qu'elles pourraient exercer. Elles sont alors tentées de se concerter afin d'augmenter leurs profits, car comme le remarque Linnemer & Souam (1997), ce phénomène est connu de longue date, puisque Adam Smith écrivait²⁷⁶ :

²⁷⁵ Par ailleurs, 15 AO sur les 23 déclarent avoir modifié leur ancien contrat en termes de réalisation de l'investissement, de traitement de l'information réciproque ou de prise en compte de la qualité.

²⁷⁶ Book I, chapter 10, *The Wealth of Nations*, 1776.

People of the same trade seldom meet together, even for merriment and diversion, but the conversation ends in a conspiracy against the public, or in some contrivance to raise prices.

Les cartels privés s'organisent autour d'un accord, implicite ou explicite²⁷⁷, qui permet aux entreprises de coordonner leur action. La collusion dans les appels d'offres peut prendre plusieurs formes. Les entreprises peuvent, par exemple, choisir un schéma de rotation pour déterminer le vainqueur. Elles peuvent aussi faire des « soumissions fantômes » (*bid rigging*) pour faire apparaître un semblant de concurrence dans les offres²⁷⁸.

Le gain pour les entreprises se mesure traditionnellement en termes de prix de vente. Dans les transports urbains, il s'agit du niveau de subvention pour un niveau de service donné. L'existence du cartel permet de conserver certaines marges de (sur)profit dans les réseaux dont la concurrence est aseptisée par une entente, mais aussi d'économiser l'investissement coûteux de l'élaboration d'offres compétitives sur les marchés des autres firmes. L'entreprise fait un bénéfice direct sur « ses » réseaux, et une économie sur les autres mises en concurrence, pour lesquelles elle ne fait pas d'offre sérieuse ou pas d'offre du tout.

Accord implicite ou explicite ?

Pour qu'une collusion implicite puisse être mise en œuvre, au moins trois éléments doivent être réunis.

En premier lieu, chaque membre doit avoir connaissance du comportement des autres, grâce à une transparence suffisante du marché. Il est alors indispensable que la règle commune, identifiée par les comportements de chacun sur les marchés successifs, puisse être déterminée sans ambiguïté, que les comportements soient prévisibles et vérifiables par tous. Or la vérification du respect des engagements nécessite souvent la mise en place de moyens coûteux de surveillance. Mais dans le transport urbain de personnes, par son fonctionnement exclusif par appels d'offres publics, délivre l'information nécessaire : Qui a déposé une candidature ? Qui a déposé une offre ? Qui a remporté le contrat ? La règle simple du « chacun chez soi » n'est pas difficile à contrôler par toutes les entreprises. Et c'est peut-être pour cela que la collusion dans les soumissions aux appels d'offres publics est une pratique très répandue (Janin & Menoni 2005).

En second lieu, il est nécessaire que des mécanismes crédibles de représailles existent, de manière à procurer une incitation aux membres du cartel à ne pas s'écarter de la règle commune. Dans le secteur qui nous intéresse, un certain nombre de leviers sont à la disposition des entreprises pour « punir » toute intrusion. Le moment du renouvellement de la mise en concurrence d'un réseau est bien sûr une possibilité, mais de manière probablement moins coûteuse et plus immédiate, le règlement de compte peut se dérouler sur un marché connexe : interurbain, scolaire, autre agglomération française, agglomération étrangère...

Enfin, ni le pouvoir de marché des demandeurs, ni l'offre des « francs-tireurs » (*mavericks*) ne doit être en mesure de rompre la règle de coordination implicite. Concernant les demandeurs que sont les autorités organisatrices, si elles n'ont pas le choix entre deux

²⁷⁷ « Explicite » ne veut pas dire « non secret »

²⁷⁸ Porter & Zona (1993) proposent une analyse de la distribution statistique des offres permettant de détecter les enchères fantômes dans les marchés publics (le cas étudié est la construction d'autoroute par les Etats des USA).

offres intéressantes, elles n'ont guère la possibilité de rompre l'équilibre de l'entente entre les entreprises. Et pour ce qui est des entreprises locales, leur beaucoup plus faible capacité financière et technique peut les empêcher de se projeter dans une ville éloignée. Mais surtout, elles sont sensibles à toutes représailles, même faibles, de la part de l'un des membres du cartel car elles ne disposent pas des rentes que permet d'engranger l'entente dans certaines localités.

Dans le cadre des conditions précédentes, aucune concertation explicite, relevant d'un accord de volonté, n'est théoriquement nécessaire. C'est la thèse défendue par les entreprises mises en cause par la décision de 2003 du Conseil de la concurrence²⁷⁹ (2006, § 124-129). Toutefois, l'application décentralisée et individuelle de la règle spontanément définie par le marché est insuffisante lors de situations nouvelles : lots nouveaux, conflits imprévus... « Les entreprises éprouvent alors le besoin d'unir leur volonté pour organiser l'échange d'information et mettre en œuvre la règle de comportement » (§ 132). De surcroît, dans des situations ordinaires, un accord explicite *ex ante* est toujours plus rassurant, notamment pour s'assurer que l'ensemble des dirigeants des grands groupes (ceux des filiales régionales par exemple) a bien compris la règle d'entente. La concertation devient alors explicite (au sein de chaque groupe ou entre les groupes), ce qui est clairement interdit par l'article L. 420-1 du Code de commerce²⁸⁰.

L'existence d'un cartel

Les tests empiriques permettant d'établir la collusion entre les offreurs d'un marché sont fondamentalement basés sur les implications observables d'un comportement collusif, par rapport à celles d'un comportement concurrentiel. Les tests les plus rudimentaires constatent le manque d'offres ou la structuration « artificielle » des offres. Typiquement, si une seule offre a un prix crédible et que ce prix est très proche du prix de réservation de l'autorité organisatrice, c'est une situation suspecte. Mais cette détection des collusions n'a rien d'immédiate car les entreprises peuvent aussi s'entendre pour produire toutes des offres proches du prix de réservation²⁸¹ de l'AO. Et de manière générale, l'autorité organisatrice est d'autant plus désavantagée qu'elle ne connaît pas les coûts des entreprises.

Dans le cas des transports collectifs urbains, le Conseil de la concurrence n'a pas eu à utiliser de méthodes très fines pour confondre les trois grands groupes français. Pour l'organisation d'un cartel national sur les marchés locaux de transport urbain de voyageurs, les groupes Kéolis, Connex et Transdev ont été respectivement condamnés à 3,9 M€, 5,05 M€

²⁷⁹ Décision du Conseil de la Concurrence n°05-D-38 du 5 juillet 2005 publiée au bulletin officiel le 14 mars 2006.

²⁸⁰ Art. L. 420-1 (modifié par l'art. 52 de la loi n° 2001-420 du 15 mai 2001) : « Sont prohibées (...), lorsqu'elles ont pour objet ou peuvent avoir pour effet d'empêcher, de restreindre ou de fausser le jeu de la concurrence sur un marché, les actions concertées, conventions, ententes expresses ou tacites ou coalitions, notamment lorsqu'elles tendent à :

1° Limiter l'accès au marché ou le libre exercice de la concurrence par d'autres entreprises ;

2° Faire obstacle à la fixation des prix par le libre jeu du marché en favorisant artificiellement leur hausse ou leur baisse ;

3° Limiter ou contrôler la production, les débouchés, les investissements ou le progrès technique ;

4° Répartir les marchés ou les sources d'approvisionnement.

²⁸¹ McAfee & McMillan (1992) caractérisent les différents comportements collusifs dans les appels d'offres.

et 3M€. Et si la procédure judiciaire est toujours en cours²⁸², il est peu probable qu'elle n'aboutisse pas (au moins partiellement), tant il existe un important « faisceau d'indices graves précis et concordants ». D'une part le déficit de réponses aux appels d'offres que nous avons exploré précédemment (4.1.1.3) a alerté les autorités de la concurrence, et d'autre part, la saisie de comptes-rendus de réunions et de notes internes au cours des investigations a permis d'établir avec une précision certaine le cartel des trois grands groupes.

Concernant le comportement des trois grands groupes à l'occasion des appels d'offres urbains (§ 82 de la décision), le Conseil de la concurrence fait remarquer que dans 71 cas parmi les 96 auxquels l'un des groupes a déposé une offre en 1996, 1997 ou 1998, « l'entreprise qui a déposé une offre n'a eu en face d'elle la concurrence d'aucune des deux autres sociétés »²⁸³. « Les cas où ces trois sociétés sont toutes candidates sur un même appel d'offres sont extrêmement rares : zéro en 1996, quatre fois en 1997 et une fois en 1998. Dans deux de ces cas au surplus, à savoir les villes de Sens et d'Oyonnax, le maintien de leurs candidatures en concurrence apparente a été précédé d'un échange d'informations ».

Concernant le résultat des investigations, la décision du Conseil de la concurrence fait mention d'un certain nombre d'indices, dont voici quelques exemples :

- « Les éléments relevés aux paragraphes 21 à 27 ci-dessus font apparaître : d'une part, qu'en 1996 et 1997 les dirigeants de Kéolis et de Connex se sont rencontrés à six reprises pour parler de la situation de 22 marchés urbains ; d'autre part, qu'une rencontre a eu lieu entre le directeur général de VIA-GTI [Kéolis] et de Transdev pour évoquer un accord entre les deux groupes. » (§ 135)
- Un « directeur régional de VIA-GTI [Kéolis] adresse le 18 août 1994 une note à son directeur général dans la quelle on peut lire : *« Je pense que le moment est venu d'entamer une négociation avec le CGEA [Connex] sur les bases suivantes : consultation pour l'exploitation du réseau de surface : VIA Transport [Kéolis] se présente sur cette consultation et fait une proposition qui couvre celle de la CGFTE [filiale de Connex, exploitant à Bordeaux]. En contrepartie, CGEA [Connex] dénoue le dossier de Rouen²⁸⁴, facilite le renouvellement des conventions CUB [Communauté Urbaine de Bordeaux] de Citram Aquitaine [filiale de Kéolis], comme TPI [filiale de Kéolis] sur la consultation de Châteauroux-Bus ». »*
- Dans une note adressée en septembre 1997 au directeur de CGEA (Connex), on lit (§ 49) : *« Avec les conseils généraux de la Meuse et des Vosges, les Rapides de Lorraine [filiale de CGEA] n'ont que très peu de relations compte tenu des accords tacites passés avec les transporteurs concurrents de non-agression. ».*

²⁸² La cour d'appel de Paris a rejeté le recours des trois grands groupes dans un arrêt 7 février 2006, mais cet arrêt est frappé d'un pourvoi devant la Cour de cassation. De plus, il se pourrait que les autorités européennes de la concurrence se saisissent du dossier, si l'on considère que les agissements mis en cause ont affecté sensiblement le commerce entre États membres (art. 81 du Traité CE), au sens où le chiffre d'affaire de 800 M€ du transport urbain en France dépasse très largement le seuil de 40M€ (§ 53 de la communication de la Commission portant les lignes directrices relatives à la notion d'affectation du commerce figurant aux articles 81 et 82 du Traité).

²⁸³ Alors que les parts de marchés sont stables sur la période, que la part de marché des trois grands groupes est de 60% (§ 19) en 1996-1998, et de 80% en 2002 à la suite d'acquisitions (§ 18).

²⁸⁴ Le paragraphe 229 montre que cela signifie que la filiale de Kéolis continuera de se voir attribué les lignes sous-traitées à Rouen, car c'est l'exploitant de Rouen (donc Connex) qui signe les contrats de sous-traitance.

- A Laval, Transdev et Connex ne présentent pas d'offres en dépit de leurs réponses à l'appel public à candidatures. La situation est identique, mais au profit de Transdev, pour le réseau de l'agglomération de Chalon-sur-Saône. Cette bizarrerie concomitante (en 1996) trouve une explication dans les notes internes de Transdev reproduites à au paragraphe 65 : « *J'ai convenu avec J.L [DG de Transdev] qu'on échange Laval contre Chalon* ».
- Au sujet de l'appel d'offres de Saint-Claude, le directeur général de Transdev écrit (§ 69) : « *Je viens d'avoir JP Lamotte [directeur de Gonnet, filiale de Transdev]. Il souhaite que Gonnet ne réponde pas suite à un pacte de non agression avec Mont Jura [filiale de Kéolis]. En contrepartie, Mont Jura lui laisserait la voie sur Oyonnax et chacun chez soit dans l'Ain.* »

La stabilité de l'entente

Les ententes peuvent ne pas être stables, à l'image d'un grand nombre de situations de type « dilemme du prisonnier » en théorie des jeux non-coopératifs. Même si l'accord maximise le profit joint des entreprises, pour chacun des membres il peut être individuellement intéressant de le rompre (« dilemme de l'*insider* »).

Chacun a intérêt à ce que l'entente ait lieu, mais pas à ne pas se contraindre soi-même par les règles²⁸⁵. L'entente est un bien collectif qui souffre de *free riding*. La concentration peut être davantage profitable pour les entreprises extérieures à l'opération. Les concurrents extérieurs au cartel, qui seraient dans notre cas les entreprises locales, ont alors intérêt à encourager la formation du cartel, même sans y participer. L'augmentation des prix, que le cartel majoritaire implique par la moindre concurrence, leur est aussi profitable. Et la part de marché des entreprises du cartel est suffisamment importante pour que l'entente ne soit pas compromise.

La décision du Conseil de la Concurrence fait état d'une note adressée le 18 juillet 1997 par le directeur de la Sodetrav (filiale toulonnaise de VIA-GTI) au directeur général du groupe, note qui a valeur d'exemple sur les difficultés dans la stabilité des ententes :

« VIA-GTI en national et Sodetrav en local qui avaient été l'un et l'autre d'une correction irréprochable vis-à-vis de CGEA [Connex] en ont ressenti une rancœur : la conviction d'avoir été trahis. » (§ 42). En effet, Kéolis se désistait « trois jours avant le dépôt des offres » (§ 37), et a renseigné (§ 42) la RMTT (SEM de Connex) de quelques éléments du dossier du seul concurrent encore en lice (Transdev) et sur lequel il disposait de quelques informations (§ 46). Et alors que certains services périurbains historiquement exploités par la Sodetrav pour le compte de la RMTT étaient remis en appel d'offres suite à la tentative de mise en concurrence du réseau de Toulon (à nouveau remporté par la RMTT), le syndicat intercommunal (SITCAT) a négocié habilement jusqu'à provoquer l'improbable : « *La RMTT a proposé 14,25 F HT/km soit à -3,14% par rapport au prix en cours dans l'ancien contrat. Sodetrav a été obligé de s'aligner sur ce prix* » (§ 42, propos du directeur de la Sodetrav). Après avoir proposé initialement 16 F HT/km...la Sodetrav a « la conviction d'avoir été trahis », car « *l'agression de la CGEA coûtera à Sodetrav sur ces deux postes après déduction des coûts directs et des frais de siège : -373,5 KF/an.* » (§ 44). Le dirigeant de la Sodetrav se pose donc

²⁸⁵ Dans le cas d'entreprises identiques se faisant concurrence à la Cournot, voir Salant, Switzer & Reynolds (1993).

la question de la ligne de conduite à tenir : « *VIA-GTI doit-il considérer qu'il s'agit d'un conflit local ou de grande envergure ?* » (§ 45). Après avoir rassemblé les prochaines échéances concurrentielles, qui pourraient être le lieu de représailles (le terme « guerre » est employé entre guillemets), il évoque les risques de la concurrence : « *ce dossier est d'une grande importance pour le fonds de commerce de la Sodetrav* ». Mais la concurrence est beaucoup plus risquée que le cartel, et la rupture de l'entente n'est pas nécessairement souhaitable : « *Faut-il continuer, jusqu'à quel point ou signer un armistice ?* » (§ 45).

D'autres documents saisis par le Conseil de la Concurrence font état des difficultés des membres du cartel à stabiliser les comportements : « *L'entente actuelle entre les concurrents n'est pas viable dans le temps, surtout si l'avenir voit arriver un nouveau concurrent [Transcet devenu Transdev], mais aussi dans la perspective d'appels d'offres sur des petits réseaux urbains ; les prix de vente pourraient en pâtir...* » (§ 52)

Ces remarques des acteurs, rapportées dans la décision du Conseil de la concurrence (2006), laissent penser que le cartel mérite une attention constante de ses membres, notamment lorsque la situation est soumise à des événements imprévus, ou que la détermination des élus va au-delà de la conformité juridique de la procédure. Du point de vue des autorités organisatrices, la lecture de la chronologie des événements à Toulon montre que la négociation peut être utilisée comme un outil de rupture du cartel, car la tentation est alors grande pour chacune des entreprises de faire cavalier seul.

Pour conclure sur la question du cartel, les grands groupes du secteur ont été reconnus coupables d'entente, ce qui est fondé sur quelques indices redoutablement explicites. L'existence d'une entente entre Kéolis, Connex et Transdev paraît avoir été relativement vraisemblable. Et la suspicion n'a de toute évidence pas faibli du point de vue des AO. Par exemple, une AO indique dans l'enquête GART (2005a) « avoir retenu 4 candidatures mais elle n'a reçu que 2 offres. L'interrogation est permise quant aux raisons du retrait des 2 autres offres. »

Cela dit, il est peu probable qu'il faille considérer que seul le comportement répréhensible des entreprises a conduit à l'inefficacité des processus de mise en concurrence. La recherche d'autres causes, relatives aux structures du marché ou à l'organisation des appels d'offres, paraît nécessaire, au moins pour comprendre les mécanismes favorisant les ententes anticoncurrentielles pérennes. Ces autres explications, plus structurelles, doivent mettre en évidence le rôle de la réglementation nationale, ou de son application locale, dans la très faible fluidité du marché.

4.1.2.2 Les limites des procédures d'appel d'offres mises en évidence par la théorie des coûts de transaction

Les arguments en faveur l'attribution des contrats de services publics par appel d'offres sont nombreux et largement développés dans la littérature depuis l'article pionnier de Demsetz (1968). Le recours à une procédure de ce type est un moyen d'introduire des mécanismes de marché dans les activités en monopole naturel. Il permet de soumettre les monopoleurs à des pressions concurrentielles qui peuvent être bénéfiques, l'objectif étant de

conserver les avantages d'un monopole de service public tout en introduisant des mécanismes concurrentiels incitant les opérateurs à l'efficacité.

Appliquer le cadre d'analyse de la théorie des coûts de transaction aux relations contractuelles entre autorités locales et opérateurs privés de services de transport public urbain amène cependant à nuancer l'efficacité du mécanisme d'appel d'offres (Yrande-Billon 2006). Au regard des hypothèses de ce cadre d'analyse, la mise aux enchères de contrats de délégation de services publics se heurte en effet à un certain nombre de limites.

Le problème de la définition du service requis

Le premier obstacle à la fourniture de services de transport urbain par des mécanismes de marché tient à la difficulté à mettre les entreprises en situation de concurrence effective. Compte tenu de la complexité des services à contractualiser, les principes de sélection du vainqueur de l'enchère peuvent être difficiles à déterminer. Il peut être aussi sous-optimal de spécifier avec beaucoup de détails le cahier des charges, car le contrat devient plus difficilement adaptable (cf. section 2.3).

Or le degré de complétude du cahier des charges conditionne la plus ou moins grande différenciation des offres proposées. Comment comparer des offres incorporant un mix différent de besoins de subvention et de niveau de service ? L'efficacité du mécanisme d'appel d'offres dépend de la capacité du concédant à caractériser le service qu'il souhaite concéder (Williamson 1976, Goldberg 1976). En effet, la plus ou moins bonne définition du service délégué a deux conséquences principales.

D'une part, si le concédant ne parvient pas à spécifier l'objet de l'appel d'offres avec précision, les offreurs potentiels peuvent être découragés d'y participer en raison des coûts de recherche d'information qu'ils devraient supporter pour y répondre, d'autant que l'exploitant en place détient une avance sur ce plan (cf. 4.1.1.2, p.193). Dans le secteur des transports publics urbains, l'état du réseau et des matériels peut être une source d'incertitude pour les candidats (à l'exception du candidat sortant), si les documents techniques et comptables ne leur sont pas fournis. De même, la politique des transports (y compris en termes d'alternance politique), peut être considérée comme fragile, de nature à évoluer au cours du contrat : politique tarifaire, extension du réseau, élargissement de l'AO à d'autres communes, modification des conditions de circulation... C'est aussi un risque pour les exploitants potentiels. Enfin, les coûts de l'élaboration d'une proposition par une entreprise peuvent varier, selon l'importance des sites à gérer, de 46 000€ à 760 000€ (Conseil de la concurrence 2006, § 125). Pour atténuer cette barrière à l'entrée, certaines villes ont promis et versé (Lorient (1997), Nancy (2001) et Lyon (2004) par exemple) une indemnisation aux candidats non retenus, comme cela se pratique couramment dans les concours d'architecture. Cette pratique permet en effet de rendre le marché d'une agglomération plus contestable, mais elle a un coût certain.

D'autre part, si les obligations de service sont mal spécifiées dans le contrat mis en concurrence, le processus de dévolution peut conduire à sélectionner le candidat qui est le plus conscient des vides contractuels qu'il pourrait exploiter. Anticipant qu'il pourra tirer avantage des situations imprévues dans le contrat et de ses imprécisions, ce candidat n'hésitera pas à proposer de servir le marché au prix le plus bas. Tout au moins, le mécanisme d'appel d'offres conduira alors à retenir le candidat le plus optimiste quant aux évolutions futures, par le phénomène classique, dans les enchères en incertitude, de la malédiction du vainqueur. De manière générale, encourager des opérateurs potentiels à enchérir et participer à un appel d'offres nécessite de réduire les incertitudes, qu'elles portent sur la définition du

service, sur l'attribution des responsabilités ou encore sur l'évolution du cadre réglementaire. Plus les candidats anticipent d'incertitude, plus la prime de risque (et donc le montant de subventions) qu'ils proposeront sera élevée, et plus il y aura de renégociations.

La réglementation du transport urbain contraint à une définition des services requis :

- Dans les marchés publics, « la nature et l'étendue des besoins à satisfaire sont déterminées avec précision » (art. 5 du CMP)
- La DSP se base sur un « document contenant les caractéristiques des prestations que doit assurer le délégataire » (art. L.1411-4 du CGCT).

Le document exigé pour les DSP ne constitue pas obligatoirement un avant-projet de contrat, ni même un cahier des charges (GART 2001, p.138). C'est « une sorte de programme des pourparlers précontractuels [qui] servira de cadre à la négociation à venir »²⁸⁶. Le document de consultation des entreprises dans le cadre d'une délégation de service public n'est pas de la même nature que le cahier des charges exprimant les besoins de la collectivité pour un marché public. Pour autant, à l'issue de l'audit précédent son appel d'offres de 1993, l'autorité organisatrice de Lyon avait conclu que le document de consultation devait être « complet et précis » (CERTU 1997, p.12). C'est peut-être ce qui a dynamisé l'appel d'offres de 2004²⁸⁷.

De son côté, le marché public laisse *a priori* moins de marges et d'ouvertures pour des propositions. Toutefois, l'autorité organisatrice « peut autoriser les candidats à présenter des variantes » (art. 50 du CMP).

Concrètement, dans les DSP, concernant le « document définissant les caractéristiques quantitatives et qualitatives des prestations » (Art. L.1411-1 du CGCT), le CERTU (2003c, p.17) recommande de produire une information suffisante et claire sur les points suivants :

- La ou les clientèle(s)-cible(s) (scolaires, personnes âgées, salariés...)
- Les principes de desserte du territoire (zones denses, péri-urbain, hameaux éloignés, quartier d'habitat social...)
- Le type de réseau à mettre en œuvre (réseau urbain classique, optimisation des moyens, recours à la sous-traitance, lignes régulières ou services à la demande...)
- Les lignes (tracés, arrêts...)
- Les choix en matière de fréquence et d'amplitude
- La tarification (art. L.1411-1 du CGCT et art. 7-III de la LOTI)

Il s'agit en résumé de traduire les objectifs de la politique de transport de l'autorité organisatrice en termes de caractéristique des services à exploiter et d'économie générale du

²⁸⁶ Le Moniteur, DSP, décembre 2004, II-220-1, cité par le GART (2001, p. 138)

²⁸⁷ En 2004, l'autorité organisatrice du réseau de Lyon (SYTRAL) a su faire un appel d'offres suffisamment attractif pour profiter de la présence d'un second offreur, Transdev. De 1 840 M€ à 1 542 M€ de subventions sur les 6 années du contrat 2004-2010, l'exploitant sortant, Kéolis, a dû revoir ses ambitions au fil de la procédure. Kéolis a finalement été reconduit dans ses fonctions, Transdev a proposé une offre de 4 M€ supérieure. Transdev a toutefois été indemnisée à hauteur de 550 000 euros pour son offre très sérieuse, ce qui est d'un rendement considérable quand on réalise que la négociation a permis de faire chuter le montant de l'offre initiale de Kéolis de 300 M€!

contrat. En prévision de la négociation, les exigences de l'AO ne doivent pas fermer la discussion, tout en étant suffisamment précises pour que les entreprises soient en mesure de répondre aux attentes²⁸⁸. En l'occurrence, dans 16 des 22 consultations de DSP étudiées par le CERTU (1998a, p.13), les entreprises pouvaient proposer des variantes.

Dans les faits, les informations caractérisant les besoins posent relativement peu de difficultés pour être réunies dans un réseau existant, et ne subissant pas de modifications profondes (c'est à dire dans l'écrasante majorité des cas). A l'inverse, en cas création, d'extension, ou de restructuration du réseau, le CERTU (2003c) identifie deux options :

- Soit la collectivité ne définit que les grandes lignes du service qu'elle entend mettre en place (clientèle-cible, principes de desserte et niveau de service²⁸⁹), laissant aux candidats la définition de l'offre de transport correspondante.
- Soit la collectivité a procédé à une étude préalable approfondie, qui précise le service demandé (lignes, arrêts, amplitude horaire, fréquence...)

Dans tous les cas, le cadre de référence n'empêche pas aux élus de demander aux candidats d'une DSP de proposer de faire évoluer le service ou le projet de contrat, voire de le remettre en cause complètement²⁹⁰.

Enfin, l'une des difficultés majeure discutée par Demsetz (1968) est celle des variations exogènes du contexte (« *windfalls* »). Dans un environnement incertain, les contrats de long terme peuvent induire des situations difficilement soutenables lorsque les prix des outputs, les prix des inputs ou la technologie changent durablement et de façon non anticipée. Il est possible que les contrats portent alors des coûts élevés, soit en termes de prime de risque, soit en termes de renégociation. Et si ces risques ne sont pas plus élevés dans le transport urbain que dans les autres secteurs économiques, ils ne doivent pas être négligés pour autant.

En résumé, le recours à un appel d'offres est d'autant plus problématique que le service à concéder est complexe, qu'il est mal prédéfini, et que l'incertitude sur les états de la nature futurs est forte (l'élément déterminant est la connaissance du marché local). Les incertitudes quant au service qu'il est souhaitable de proposer peuvent être dissuasives, sauf peut-être pour l'opérateur sortant. Il n'est pas impossible qu'un certain nombre d'entreprises ne déposent pas d'offre du fait de leur perception floue des services requis.

Une solution pour améliorer le degré de concurrence serait que l'AO détaille elle-même le contrat qu'elle propose. Mais Van de Velde & Sleuwaegen (1997) soulignent que cette solution n'est pas sans effets secondaires, car plus le contrat est détaillé, moins l'opérateur est incité à l'innovation²⁹¹. La négociation du contrat entre l'autorité organisatrice et l'opérateur

²⁸⁸ A la marge, le fait de demander aux candidats d'étudier des variantes ou des options est tout à fait dans l'esprit de la procédure de DSP.

²⁸⁹ Une définition minimum du service à déléguer devrait, selon le CERTU (2003c, p. 29), contenir le volume global de l'offre kilométrique.

²⁹⁰ A condition de ne pas dénaturer l'objet du contrat, d'après l'arrêt du Conseil d'État du 21 juin 2000, Syndicat intercommunal de la côte d'Amour et de la presqu'île Guérandaise.

²⁹¹ Plus généralement, les entreprises peuvent être réticentes à investir dans des innovations leur faisant perdre le bénéfice d'une asymétrie d'information. Par exemple, on lit dans le plan d'action de la CGEA Connex en Lorraine adressé au directeur du groupe en septembre 1997 (Conseil de la concurrence 2006, §51): « *Les perspectives démographiques et en matière de mouvements migratoires sont défavorables (...); il faudra*

est un mécanisme de coordination qui permet d'approfondir les points sensibles en laissant aussi plus de place à l'innovation. Mais est-ce suffisant si aucune offre alternative ne permet une négociation concurrente à celle de l'opérateur sortant ?

Le problème de la réattribution

Le second type de problème que pose le recours à l'appel d'offres concerne l'efficacité des mécanismes concurrentiels d'attribution des contrats en seconde période, c'est-à-dire lors d'un renouvellement. En effet, la parité entre enchérisseurs lors du second *round* d'attribution est contestable compte tenu de la nature des investissements réalisés par l'exploitant en place, notamment en termes de capital humain²⁹².

Si l'exploitant en place acquiert un avantage grâce à son expérience locale, il est en position de force lors du renouvellement. C'est ce que Williamson (1985, ch.2) appelle la « transformation fondamentale ». La situation concurrentielle de départ est transformée par la suite en une situation biaisée, entraînant un « danger d'expropriation réciproque » (Klein, Crawford & Alchian 1978). En effet, la valeur générée par les investissements spécifiques²⁹³ sera perdue en cas de remplacement de l'exploitant ce qui crée une relation de dépendance bilatérale entre les parties. Ni l'une ni l'autre n'ont intérêt à ce que la relation soit interrompue, mais chacun va chercher à tirer profit de la dépendance de l'autre.

L'exploitant en place a aussi tout intérêt à se rendre indispensable. Fudenberg & Tirole (1984) donnent des exemples d'investissements stratégiques qu'un monopole peut produire pour tenter d'empêcher l'entrée d'un concurrent. Dans les transports urbains, ces investissements sont essentiellement liés à une connaissance des caractéristiques locales de l'agglomération et de son réseau. Cela dit, le transfert légal du personnel²⁹⁴ à l'exploitant reprenant le réseau atténue ce phénomène, et réduit les avantages comparatifs en termes de spécificité des ressources humaines de l'opérateur sortant. Toutefois, ce transfert n'intervient que si un autre exploitant a été capable de produire une offre attractive, ce qui nécessite certaines connaissances préalables...

Il est donc très probable qu'il demeure toujours un différentiel informationnel entre les deux types de concurrents (l'opérateur en place et les nouveaux entrants) car l'exploitant en place a pu développer davantage de connaissances sur les caractéristiques du marché, la fonction de coût, et le comportement de l'AO²⁹⁵. L'offreur sortant a acquis des connaissances déterminantes²⁹⁶, qui lui permettent d'avoir une position privilégiée. Il est objectivement en position d'être plus efficace, et n'est pas remplaçable sans coûts. Il va donc proposer une offre

donc nous repositionner (...), d'autant que les outils dont se dote le Conseil général (billetterie, carte à puce) lui permettront de disposer d'une information complète ».

²⁹² La présence d'actifs spécifiques n'est pas forcément incompatible avec la logique des appels d'offres, dès lors que le contrat s'étend jusqu'à la fin de vie de ces actifs. Mais si cette adéquation paraît possible en matière d'actifs matériels, elle est beaucoup moins pertinente pour des actifs immatériels tels que le développement de compétences spécifiques (connaissances des caractéristiques du marché...).

²⁹³ Par exemple les dépenses pour des études sur la demande locale

²⁹⁴ Art. L.122-12 du Code du Travail

²⁹⁵ Au cours du contrat, les contractants accumulent de l'expérience sur leurs relations, qui peut se caractériser par une certaine confiance (il est vrai que l'argument inverse, d'une méfiance, peut aussi être avancé). Ce phénomène renforce l'importance de l'identité des contractants et par conséquent réduit les chances des concurrents potentiels de remporter les appels d'offre suivants.

²⁹⁶ Rappelons par exemple que le cahier des charges de Lyon (2004-2010) fait près de 11 500 pages, ce qui, à n'en pas douter, favorise celui qui en a déjà eu la pratique.

plus pertinente que celle de ses concurrents. L'exploitant en place dispose d'un avantage de « *first mover* » sur ses rivaux potentiels (Williamson 1975, pp. 34-35). L'existence d'une concurrence entre offreurs au stade du renouvellement du contrat, qui conditionne l'efficacité de l'appel d'offres, est donc compromise.

Dans les 45 réseaux enquêtés par le CERTU (1997, 1998a), un seul opérateur (une entreprise locale) n'a pas fait une offre pour sa propre succession (St-Dizier). Au total, « nombreuses sont les AO qui pensent que les opérateurs font le choix de conserver les réseaux qu'ils exploitent déjà plutôt que de tenter d'en acquérir d'autres. Les exploitants décident ainsi de privilégier les appels d'offres dits "défensifs" au détriment de l'acquisition d'autres » (GART 2005a, p.33).

En conclusion, l'approche de la théorie des coûts de transaction permet de mettre en évidence les obstacles à la coordination de la fourniture de services publics par des mécanismes d'appel d'offres. Ils ne sont pas toujours efficaces, notamment si les autorités organisatrices ne portent pas une attention particulière à la définition des services et à la réduction des incertitudes que peuvent redouter les exploitants. Par ailleurs, l'avantage informationnel des exploitants sortants, en dehors de toute pratique collusive, peut être suffisamment important pour dissuader ou empêcher d'autres entreprises de convoiter le marché d'une agglomération particulière. L'allotissement peut notamment permettre à de plus nombreux exploitants d'avoir la connaissance des caractéristiques locales qui pourrait leur faire défaut.



En conclusion, dans la section 4.1, nous avons discuté l'efficacité des appels d'offres en identifiant quelques points critiques. Tout d'abord, en étudiant leurs caractéristiques réglementaires et pratiques des procédures de dévolution, nous avons pu mettre en évidence la structuration des mises en concurrence et quelques-unes des interrogations qu'elles suscitent. Nous avons ensuite rappelé les indices graves et concordants d'un très faible niveau de concurrence lors des appels d'offres, ce qui a pour conséquence une reconduction quasi-systématique des opérateurs sortants. Les causes du manque de prétendant à la reprise de l'exploitation des réseaux sont probablement en partie issues de deux types de problèmes : l'entente entre les exploitants d'une part, et les barrières à l'entrée (informations, connaissance du service à offrir, investissements spécifiques réalisés...) dont bénéficie l'exploitant sortant d'autre part.

Le CERTU (2003d, p.21) remarque que c'est dans les plus petits réseaux que l'on retrouve le plus grand nombre de candidatures (plus de 4), notamment grâce à celles d'entreprises locales²⁹⁷. Toutefois, la réciproque n'est pas vraie. Il existe de nombreux contre-exemples : il n'y a pas de candidatures nombreuses dans tous les petits réseaux. Il semble donc qu'une plus

²⁹⁷ Par ailleurs, le coefficient de corrélation entre la population et les candidatures est de -0,25, pour les données du CERTU (1998a)

faible taille de la production mise en concurrence soit une condition nécessaire, mais non suffisante, pour que des candidats nombreux²⁹⁸ offrent leurs services.

²⁹⁸ Qui plus est, rien ne dit que trois compétiteurs ne suffisent pas à générer toute la concurrence nécessaire.

4.2. L'allotissement en réponse aux difficultés des appels d'offres ?

Lorsqu'il existe un monopole naturel, la concurrence n'est technologiquement pas viable. La structure des coûts, au niveau considéré de la demande, implique que la fonction de coût est minimum lorsque le marché est servi par une seule firme (Sharkey 1982). Or le comportement de la firme en monopole maximisant son profit tend vers une augmentation des prix et une restriction des quantités produites. Cet équilibre de monopole n'est pas optimum au sens de Pareto, car le prix d'équilibre y est supérieur au coût marginal de production. Il entraîne aussi, en termes de redistribution, un transfert du surplus des consommateurs vers le monopoleur.

La réponse proposée par l'économie publique à ce problème classique du monopole naturel, est celle de la réglementation des prix et de l'output, de sorte que le monopole naturel devient aussi un monopole public. Mais la nouvelle économie de la réglementation a aussi montré que la question du nombre optimal de producteurs sur un marché n'était pas uniquement technologique²⁹⁹, que la prise en compte du type et du comportement du producteur pouvait changer la nature de la réglementation-gouvernance optimale.

La gouvernance française des TCU intègre en partie les critiques de la nouvelle économie de la réglementation. En effet, conformément à la proposition de Demsetz (1968)³⁰⁰, les pouvoirs publics mettent en concurrence l'exploitation des réseaux. Mais c'est le réseau entier de chaque agglomération qui est soumis à appel d'offres, dans le but que les services soient fournis par un seul producteur. Or ce que propose la nouvelle économie de la réglementation, c'est aussi d'explorer les voies qui conduiraient à rompre avec la rationalité technologique (monopole naturel) d'un unique exploitant. Les gains apportés par une stimulation plus forte du producteur pouvant plus que compenser les pertes d'une dé-intégration.

De plus, toutes les étapes du processus de production d'une industrie de réseau ne sont pas en monopole naturel ; et les frontières des monopoles légaux français dépassent souvent les frontières du monopole naturel (Lévêque 1998, Bergougnoux 2000, Curien 2000). « Dans les industries de réseau, la frontière des monopoles historiques s'est étendue bien au-delà du maillon des activités en monopole naturel » (Lévêque 1998, p.65). Ce constat a motivé de nombreuses réformes des industries de réseau, dans les télécommunications, l'électricité ou le secteur postal. Pourquoi ne pas s'en servir pour interroger le renouvellement de la gouvernance des services publics de transport urbain ? D'autant que cette seconde piste, celle du recentrage du monopole légal sur les frontières du monopole naturel, paraît quasiment un préalable à la première. La conjugaison de ces deux critiques complémentaires des monopoles publics nous amène donc à interroger l'une des pratiques de la gouvernance des transports collectifs urbains, celle de recourir à un exploitant unique.

²⁹⁹ Voir par exemple la synthèse et l'analyse de Combes, Jullien & Salanié (1997)

³⁰⁰ Dans son argumentation, Demsetz (1968) identifie notamment deux hypothèses critiques pour que les appels d'offres fonctionnent, pour rendre possible et crédible l'existence de nombreuses offres concurrentes. D'une part, les inputs requis dans la production doivent être disponibles pour tous les offreurs potentiels à un prix déterminé par un marché libre (ce que le Chapitre 1 ne montre pas exactement). D'autre part, le coût de la collusion entre les enchérisseurs doit être prohibitif (ce que la sous section 4.1.2.1 contredit en partie).

En droit, la mise en concurrence de plus nombreux lots, l'allotissement des transports collectifs urbains, est en Province possible³⁰¹. Mais du point de vue de l'économie normative, la question n'est pas simple. Ce choix implique un certain nombre d'arbitrages, dont ceux rappelés précédemment. Dans l'hypothèse où les transports publics forment un monopole naturel par agglomération, la théorie économique propose un arbitrage entre les déterminants technologiques, et les problèmes d'information (y c. le pouvoir de marché). Quand bien même la technologie est en monopole naturel, il peut être pertinent d'allotir le marché. C'est le point que nous développerons dans la première sous-section (4.2.1). Mais la technologie des transports urbains est complexe, et l'identification de la segmentation (*fragmentation*) la mieux à même de minimiser les coûts de l'allotissement nécessite une investigation de la structuration des activités et des métiers mobilisés (4.2.2). Enfin, pour recentrer l'analyse théorique des possibilités, l'étude des pratiques d'allotissement en Europe offre un aperçu des découpages réalisables (4.2.3). La question des frontières du monopole naturel fera l'objet d'une analyse empirique spécifique dans la section 4.3.

4.2.1 Arbitrages fondamentaux de l'allotissement : inversons la logique du modèle de Williamson (1968)

Le modèle de Williamson (1968) a été conçu pour discuter l'opportunité de l'autorisation d'une fusion entre deux entreprises, du point de vue de l'autorité de la concurrence. En inversant sa logique et l'adaptant à notre problématique, ce modèle s'avère apporter un éclairage didactique sur les principaux arbitrages économiques de l'allotissement. L'objectif de cette modélisation est de mettre en évidence l'arbitrage fondamental entre déséconomies d'échelle et pouvoir de marché.

4.2.1.1 Discussion graphique

Dans la représentation graphique proposée (Figure 36), deux équilibres quantité-prix sont identifiés :

- $(y_I, P(y_I))$, avec un seul opérateur (I pour intégré)
- $(y_A, P(y_A))$, lorsque le réseau est exploité par deux opérateurs (A pour allotis).

Une différence importante entre le modèle proposé ici et celui de Williamson (1968) est que la fonction de demande $P(y)$ est ici la demande de service public de transport urbain de la part de l'autorité publique (pour le compte de la collectivité). La disposition à payer (donc le prix) est un montant de subvention, et la quantité y un niveau de service public offert à la population.

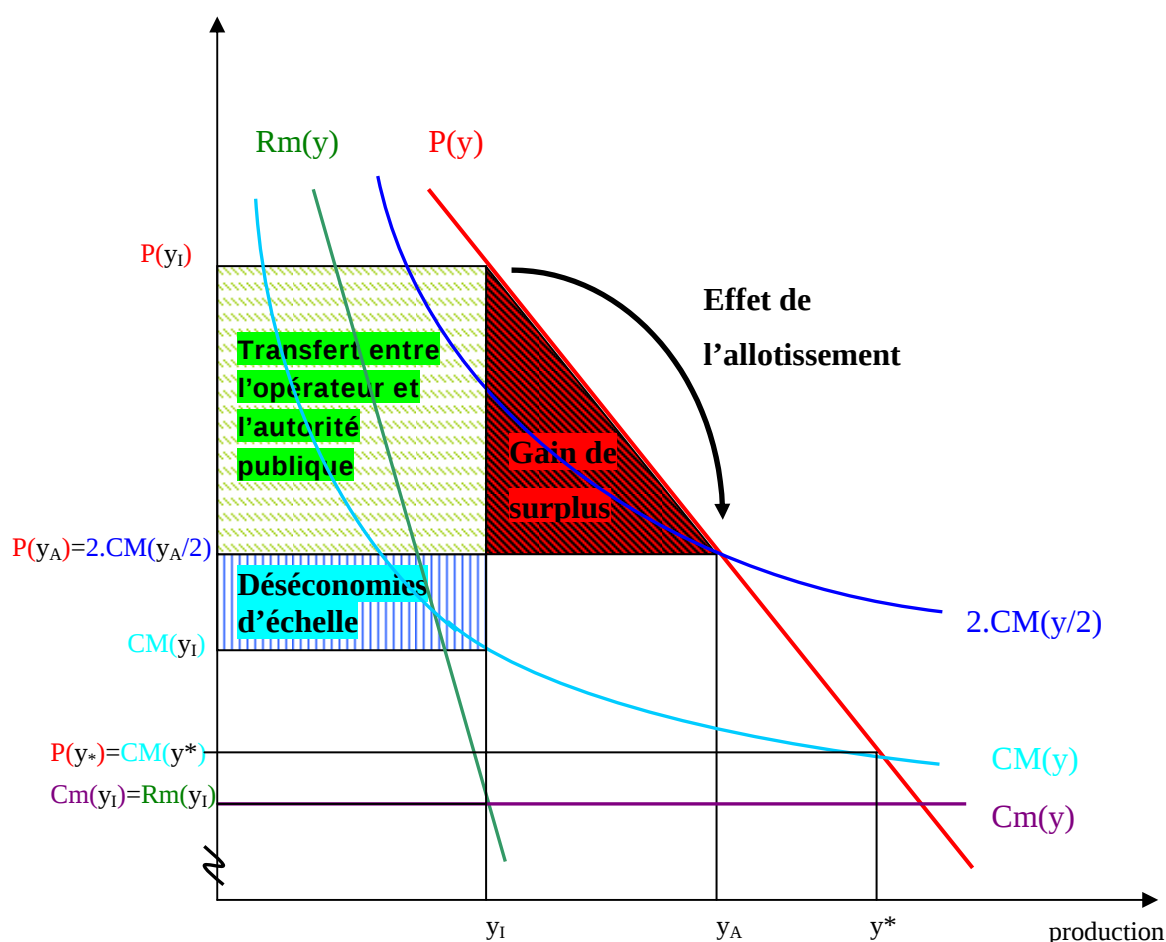
³⁰¹ Evidemment l'allotissement ne permet pas de contourner l'obligation légale d'une procédure d'appel d'offres (art. 27-III du CMP), le seuil dérogatoire étant celui de la totalité des lots, y compris s'ils sont mis en concurrence séparément.

La discussion s'articulera autour de la fonction de coût moyen minimal $CM(y)$, qui est supposée décroissante afin de montrer que les effets identifiés sont aussi valables pour une industrie en monopole naturel.

Puisque les coûts moyens sont supposés décroissants, le choix d'un monopole intégré (I) permet d'atteindre la courbe de coût moyen la plus basse $CM(y)$. Et si le monopole est idéalement contrôlé par la puissance publique, la production y^* permet d'atteindre le prix le plus faible $P(y^*)$ (qui égalise le coût moyen $CM(y^*)$), l'optimum social.

Toutefois, il est possible que le monopole profite de son information privilégiée et de son pouvoir de marché pour imposer jusqu'à une production y_I , caractérisée par l'équilibre entre recette marginal $Rm(y_I)$ et coût marginal $Cm(y_I)$. Le prix est dans ce cas $P(y_I)$. C'est un prix plus élevé que le coût moyen $CM(y_I)$, l'écart étant la rente du producteur.

Figure 36 : Arbitrage à la Williamson (1968) pour une décision allotissement



L'allotissement, hypothèse ici testée par la répartition de la production dans deux firmes, a deux conséquences. D'une part, le coût moyen pour obtenir y grâce à deux unités distinctes équivalentes est $2.CM(y/2)$. D'autre part, la concurrence entre les deux entités permet de

limiter le pouvoir de marché et de dynamiser le monopole. Au mieux, l'allotissement conduit à la production y_A , caractérisée par un prix $P(y_A) = 2.CM(y_A/2)$. Ce prix est inférieur à $P(y_I)$ dans la Figure 36.

Et dans ce cas, si le gain de surplus libéré par la baisse du prix (la demande est supposée élastique) dépasse la perte technologique due aux déséconomies d'échelle, l'allotissement est un choix de gouvernance qui augmente le surplus global. Il est donc possible, dans le cas des hypothèses utilisées, que l'allotissement soit un choix judicieux.

Une partie de l'effet de la concurrence vient du fait que la baisse des prix qu'elle engendre s'applique à un ensemble plus grand de production que les déséconomies d'échelle (nous supposons $y_A > y_I$). Et l'inefficacité observée par les ingénieurs (point de vue technique) est plus que compensée.

Les termes du choix entre intégration et allotissement sont donc ici ceux de l'arbitrage entre l'efficacité technologique et l'efficacité informationnelle. La question est donc double :

- Quelles seraient les pertes en termes d'efficacité technologique ?
- Quelles seraient les gains engendrés par la dynamique concurrentielle ?

La réponse tient au signe de l'équation suivante qui résume l'arbitrage observé graphiquement. L'allotissement est un gain si :

$$-y_I \cdot \Delta CM + \frac{\Delta y \Delta p}{2} > 0$$

Ajoutons que le changement de gouvernance en faveur de l'allotissement implique une redistribution du surplus global entre les fournisseurs d'input de l'opérateur (actionnaires, salariés, fournisseurs...), et l'autorité publique. Et si l'on fait l'hypothèse démodée d'une autorité publique bienveillante, c'est aussi un gain pour la collectivité.

Par ailleurs, en termes de gestion d'entreprise, les métiers dominants à l'intérieur de l'entreprise exploitante sont plutôt de type « ingénieur » en cas d'intégration, alors que dans le cas de l'allotissement les métiers commerciaux pourraient devenir prépondérants. Nous y reviendrons dans la sous-section 4.2.2.

4.2.1.2 Modèle sous-jacent

Le surplus collectif net peut être modélisé par la différence entre le surplus brut $S(y)$ et le coût de production $C(y)$. Il rassemble fondamentalement le surplus de consommation et la rente de l'opérateur :

$$SW(y) = S(y) - C(y) = \underbrace{[S(y) - P(y)y]}_{\text{surplus de consommation}} + \underbrace{[P(y)y - C(y)]}_{\text{rente de l'opérateur}}$$

$$\text{avec } S(y) = \int_0^y P(y)dy \text{ et } C(y) = \int_0^y Cm(y)dy$$

- Si le réseau est intégré, l'exploitant est supposé maximiser sa rente en ne subissant pas de pressions concurrentielles. Il s'octroie un *mark up*, à la manière d'un monopole privé tout à fait classique, en tarifiant de telle sorte que :

$$P(y_I) = \frac{Cm(y_I)}{1 + \frac{1}{\varepsilon_{y/p}(y_I)}} > \frac{C(y_I)}{y_I}$$

où $\varepsilon_{y/p}$ est l'élasticité-prix de la demande (bien sûr négative).

- Si le réseau est alloti en deux sous-réseaux de taille identique, nous supposons que la concurrence implique une rente nulle, une tarification au coût moyen :

$$P(y_A) = \frac{C(y_A/2)}{y_A/2} = \frac{2.C(y_A/2)}{y_A}$$

L'arbitrage présenté précédemment peut être mis en évidence en comparant les deux situations modélisées :

$$\begin{aligned} SW(y_A) - SW(y_I) &= [S(y_A) - 2.C(y_A/2)] - [S(y_I) - C(y_I)] \\ &= \int_{y_I}^{y_A} P(y) dy - 2.C(y_A/2) + C(y_I) \\ &= \underbrace{\int_{y_I}^{y_A} [P(y) - 2Cm(y/2)] dy}_{\text{gain de surplus}} - \underbrace{y_I [2CM(y_I/2) - CM(y_I)]}_{\text{déséconomie d'échelle}} \end{aligned}$$

Les déséconomies d'échelle sont ici clairement identifiées comme la surface rectangulaire de longueur y_I et d'une hauteur égale à la différence entre les deux coûts moyens pour la production de monopole. Le gain de surplus est la surface sous la courbe de demande pour les quantités supplémentaires produites, diminuée du coût de production de ces unités supplémentaires³⁰².

Le bien-être est maximum en monopole naturel alloti ou en réseau intégré, selon le signe de la différence entre ces deux surplus.

4.2.1.3 Application numérique basique

Soit le cas simple de fonctions de demande inverse et de coût de la forme :

- $P(y) = -ay + b$
- $C(y) = F + cy$

avec a, b, c, d, F des paramètres strictement positifs³⁰³

³⁰² Si ce coût marginal est constant, l'équation précédent implique qu'il doit être retranché deux fois.

³⁰³ Les calculs qui suivent montrent que deux conditions sont à imposer :

Ces fonctions impliquent que les grandeurs économiques en jeu sont :

$$\left\{ \begin{array}{l} RT(y) = P(y)y = -ay^2 + by \\ Rm(y) = \frac{dRT(y)}{dy} = -2ay + b \\ \varepsilon_{y/p}(y) = \frac{1}{\frac{dP(y)}{dy}} \frac{P(y)}{y} = 1 - \frac{b}{ay} \end{array} \right. \quad \text{et} \quad \left\{ \begin{array}{l} Cm(y) = \frac{dC(y)}{dy} = c \\ CM(y) = \frac{C(y)}{y} = \frac{F}{y} + c \\ 2CM(y/2) = \frac{2C(y/2)}{y} = \frac{2F}{y} + c \end{array} \right.$$

La résultante de la comparaison des surplus gagnés et perdus est de la forme suivante :

$$SW(y_A) - SW(y_I) = \underbrace{\left[(y_A - y_I) \left(-a \frac{y_A + y_I}{2} + b - c \right) \right]}_{\text{gain de surplus de consommation}} - \underbrace{[F]}_{\text{déséconomie d'échelle}}$$

Les déséconomies d'échelle se traduisent uniquement par le paiement en doublon des coûts fixes F . Sur l'intervalle des quantités d'équilibre $y_A - y_I$, le surplus brut généré par chaque unité produite est diminué de son coût marginal c .

Or y_I est tel que $Rm(y_I) = Cm(y_I)$, d'où $y_I = \frac{b-c}{2a}$

Et y_A est tel que $P(y_A) = \frac{2C(y_A/2)}{y_A}$, d'où $y_A = \frac{b-c + \sqrt{(b-c)^2 - 8aF}}{2a} = y_I + \sqrt{y_I^2 - \frac{2F}{a}}$

On a donc :

$$SW(y_A) - SW(y_I) = \frac{(b-c)^2}{8a} \left(-1 + 2\sqrt{1 - \frac{8aF}{(b-c)^2}} \right)$$

Ce qui implique que l'allotissement est bénéfique si les paramètres sont tels que :

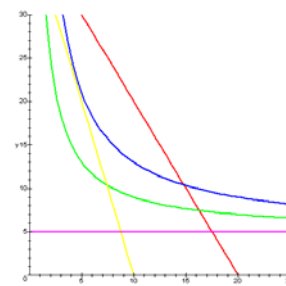
$$(b-c)^2 > \frac{4}{3}8aF$$

-
- Sur le domaine de définition : $y < b/a$
 - Pour que les fonctions de demande et de coût se coupent : $(b-c)^2 > 8aF$

La représentation graphique de la Figure 36 est produite sur la base des valeurs suivantes pour les paramètres : $a = 2$, $b = 40$, $c = 5$ et $F = 40$.

Les équilibres sont alors :

$$\begin{aligned}
 - \quad (y_I, P(y_I)) &= \left(\frac{35}{4}, \frac{45}{2} \right) = (8,75; 22,5) \\
 - \quad (y_A, P(y_A)) &= \left(\frac{35 + \sqrt{585}}{4}, \frac{45 - \sqrt{585}}{2} \right) \approx (14,8; 10,4)
 \end{aligned}$$



Dans cet exemple, l'allotissement est bénéfique, puisque la condition $(b - c)^2 > \frac{4}{3}8aF$ est vérifiée, et que l'on a : $SW(y_A) - SW(y_I) \approx 30$

En conclusion, l'application du modèle de Williamson (1968) au cas de l'allotissement nous apprend que l'un des arbitrages fondamentaux échange des économies d'échelle contre une baisse de pouvoir de marché de l'exploitant unique. Sous les hypothèses du modèle, y compris lorsqu'un réseau est en monopole naturel, il peut être souhaitable de l'allotir.

L'une des hypothèses critique est que le monopole intégré a tendance à répondre à la demande des AO à la manière d'un monopole privé. Cette hypothèse est discutable, dans la mesure où les marchés de transport urbain sont soumis périodiquement à appel d'offres, et sont donc théoriquement contestables. Toutefois, le pouvoir de marché des exploitants en place, même s'il n'atteint pas le niveau d'un monopole naturel privé, est généralement peu l'objet de pressions concurrentielles (cf. 4.1.1.3). Mais surtout, cette hypothèse simplificatrice a l'avantage de faire apparaître nettement l'arbitrage qui nous semble important.

Pour autant, la technologie et le pouvoir de marché ne sont pas les seuls déterminants crédibles. Recourir au marché implique des coûts de recherche de partenaires, des coûts de contractualisation, des coûts de délai, des coûts de transfert, des coûts d'interface... (Coase 1937, pp. 336-337). Et plus généralement, les arbitrages d'un allotissement sont les suivants :

- La dé-intégration d'un monopole conduit à au moins trois types de pertes :
 - ➔ Perte de certaines synergies technologiques (économies d'échelle et d'envergure)
 - ➔ Coûts de contractualisation et de mise en œuvre de plusieurs procédures
 - ➔ Coûts de coordination de la pluralité d'acteurs
- Mais le non-recours à la concurrence induit aussi des rentes informationnelles issues des asymétries d'information. Et la multiplication des prestataires, en augmentant les pressions concurrentielles et les possibilités de choix, a certains avantages :

- ➔ La baisse des pouvoirs de marché
- ➔ La meilleure sélection des prestataires car les offres sont plus nombreuses
- ➔ Les possibilités de *benchmarking* et d'obtention d'information pour la négociation
- ➔ La capture de la tutelle est plus difficile
- ➔ Certains coûts hiérarchiques de coordination internes (qui peuvent aller jusqu'à former des rendements décroissants) sont économisés dans les entreprises

4.2.2 Allotissement et technologie des transports collectifs urbains

Les réformes des industries de réseau se sont généralement articulées autour de la redéfinition des frontières du monopole public, par rapport à celles du monopole naturel. Pour le moins, il est dans l'intérêt des pouvoirs publics d'identifier les segments des processus de prestation des services publics qui sont en monopole naturel. Ces derniers ont une probabilité beaucoup plus forte de devoir être produits par le même exploitant, tandis que les activités à rendements décroissants seront plutôt isolées pour être mises en concurrence séparément.

Les transports collectifs urbains présentent les caractéristiques du monopole naturel pour au moins une partie de leur technologie. En effet, il semble relativement aberrant d'imaginer une multiplication des transporteurs sur une même ligne du bus ou de métro. De plus les infrastructures (voies ferrées, routes, lignes électriques aériennes, dépôts...) sont de lourds investissements concourant à des rendements croissants.

Toutefois, à la manière de la réglementation ferroviaire européenne (Directives 91/440/CEE, 95/19/CE et 2001/14), on peut se demander si les infrastructures devraient faire l'objet d'une tarification d'accès (et de contrôles de qualité), tandis que les services seraient ouverts à la concurrence. C'est cependant plus délicat et complexe dans le contexte urbain. Par exemple, l'infrastructure routière est généralement financée par le budget général et gérée séparément, sans qu'aucune tarification d'accès ne distingue le transport collectif des véhicules individuels. Elle est partagée entre les utilisations du service de transport en commun et l'utilisation pour d'autres services (taxis, voitures particulières, transports de marchandises...). Mais surtout, les voies de métro ou de tram sont souvent trop peu nombreuses pour que leur gestion par une structure indépendante puisse paraître un tant soit peu pertinente. En pratique, les collectivités locales ne proposent que la maintenance de certaines infrastructures propres³⁰⁴ dans les appels d'offres (à l'exception des rares cas de concession), et se chargent de leur construction et de leur renouvellement.

Plus certainement, la question de l'allotissement dans les transports urbains est celle des segments horizontaux et verticaux de l'exploitation. Les activités verticales sont essentiellement celles du *design* du réseau, de la gestion commerciale, de la production des véhicules-kilomètres (traction), et de la maintenance. Les activités horizontales que l'on peut distinguer se trouvent essentiellement au niveau de la traction, ce sont les lignes (ou lots de lignes) et les dépôts. Globalement, la problématique de dé-intégration des transports urbains revient à quelques questions très concrètes : L'allotissement doit-il se faire par métier

³⁰⁴ Le mobilier urbain ne fait généralement pas partie des contrats. La voirie n'est pas non plus inclus. Il s'agit donc essentiellement des voies de métro et de tram, des dépôts, et des caténaires d'alimentation électrique des trolley-bus.

(conduite, maintenance, vente...) ? Par zone géographique (par dépôt ou par lot de lignes) ? Par mode (métro, tramway, trolleybus, bus...) ?

4.2.2.1 Répartition verticale des compétences et des responsabilités

Van de Velde (1999) a identifié trois niveaux de décision dans les services publics de transport collectif urbain :

- Niveau stratégique (buts) : identification des finalités, des objectifs et des contraintes
- Niveau tactique (élaboration des itinéraires et horaires) : choix de la desserte, des grilles horaire, des types de véhicule, des interconnexions et des types de service
- Niveau opérationnel (production) : organisation de la production, organisation des activités de commercialisation, et répartition des responsabilités sur les investissements

En première approximation, ces trois niveaux de décision reviennent aux trois types d'acteurs à l'origine de la production de TCU. Le niveau stratégique devrait être le lieu privilégié des choix démocratiques (des élus locaux). Au niveau tactique, une assistance de la structure administrative (l'AO) est incontournable car elle dispose de connaissances relativement indispensables sur les besoins (demande) et les coûts. Et au niveau opérationnel, les élus s'effacent la plupart du temps en faveur de l'AO et de l'exploitant, qui se répartissent les responsabilités de la mise en œuvre. Les exploitants sont généralement au moins en charge des activités de faible valeur ajoutée (traction, gestion des personnels, maintenance).

Dans certains pays européens (Van de Velde 1999), l'autorité publique définit le service, fixant dans le même temps les niveaux stratégique et tactique. En France, les élus s'impliquent parfois dans le domaine opérationnel, ce qui n'est pas toujours souhaitable (cf Chapitre 1). Il arrive aussi que l'autorité organisatrice laisse une partie des décisions tactiques à l'opérateur, comme à Helsingborg et à Malmö, sur les dessertes et la grille horaire essentiellement (ISOTOPE 2001). Par conséquent, au-delà d'un certain ancrage de chacun des trois types d'acteur sur chacun des trois niveaux de décision, les organisations ont de sensibles différences (ISOTOPE 2001, MARETOPE 2001, Puccio 2006), ce que la typologie de Van de Velde (1999) a le mérite de montrer.

En France, comme le résume le Tableau 50, l'autorité organisatrice occupe une place centrale et incontournable. Le rôle des élus est réduit aux décisions politiques, ou nécessite l'intermédiation de l'AO au niveau tactique. La plupart des tâches de gestion quotidienne sont attribuées à l'exploitant. Les décisions sur les enjeux de moyen terme (image, choix des véhicules) sont généralement dominées par l'AO. Et le *design* des réseaux (choix des lignes, des horaires et des arrêts) se réalise très souvent lors de la procédure d'appel d'offres. Sur la base de la proposition initiale de l'AO, les futurs cocontractants font des propositions et négocient, puis s'engagent sur un *design* généralement fixé pour toute la durée du contrat.

Tableau 50 : Niveau de décision et responsabilité dans le cas français

	Assemblée politique	Administration (AO)	Exploitant
Stratégique	Politique de transport	Standards de mobilité Standards d'accessibilité	
	Politique sociale		
Tactique		Tarification	Ventes Information du public Gestion des infrastructures Achat de véhicules Maintenance des véhicules Gestion des personnels
		Choix des lignes et arrêts	
		Grilles horaire	
		Types de véhicules	
		Image	
Opérationnel			

Source : Adapté d'après Van de Velde (1999)

En termes verticaux, certaines des activités présentées dans le Tableau 50 paraissent indissociables et/ou ne sont pas de nature à être déléguées. C'est notamment le cas des activités qui relèvent du niveau stratégique. En revanche, il existe aux niveaux tactique et opérationnel des marges de manœuvre. Le choix de conserver en propre (« *in house* ») certaines activités tactiques est réel. Puccio (2006) explicite notamment comment les autorités organisatrices de Londres, Copenhague, Stockholm et Helsinki ne délèguent à des entreprises privées que les tâches opérationnelles, conservant en propre la quasi-totalité du niveau tactique.

Toujours verticalement, au niveau opérationnel, on peut tout à fait imaginer que différentes entités réalisent les différentes tâches. Par exemple, en France, concernant les systèmes d'information en temps réel (information sur l'accès à une destination par Internet ou par téléphone), ce n'est pas toujours l'opérateur de transport en commun qui a l'initiative. Certaines agences de mobilité françaises offrent ce service, ce qui permet notamment de contourner les inconvénients (en termes d'information des usagers) d'un PTU trop réduit. On pourrait aussi imaginer qu'à l'image des renseignements téléphoniques (le « 12 »), ce service soit ouvert à la concurrence. D'autres pistes peuvent être évoquées :

- Concernant la distribution, dans la plupart des agglomérations, la vente des titres de transport est ouverte aux buralistes.
- Pour ce qui est de la maintenance, un certain nombre d'opérateurs fait déjà appel à des sous-traitants³⁰⁵ spécialisés dans l'entretien des bus, ou à des filiales des constructeurs (sur la base d'un contrat associant vente du matériel roulant et maintenance).

³⁰⁵ « Sous-traitance et cotraitance peuvent contribuer à l'efficacité économique, et donc être recherchées par la maîtrise d'ouvrage » (Avis du Conseil de la concurrence n° 96-A-08 du 2 juillet 1996). Les obligations de sous-traitance formulées par la collectivité « sont inenvisageables, au moins au stade des candidatures et de la formation des offres » (CERTU 2003c, p.40). En effet, les sous-traitants, dans l'esprit de la loi Sapin, devraient faire l'objet de mises en concurrence. Cela dit, le Conseil d'État (avis n°364-803 du 8 juin 2000) autorise la « cession de l'ensemble d'une délégation de service public à un tiers avec l'assentiment préalable

- Pour l'achat des véhicules, des entreprises de *leasing* agissant à la manière des RoSCo du système ferroviaire britanniques pourraient être introduites.

Au total, un grand nombre de dé-intégrations verticales sont envisageables. Ce n'est pas le cas horizontalement. La dé-intégration verticale du niveau tactique existe déjà dans plusieurs agglomérations, selon les responsabilités que décide de conserver en propre chaque AO.

Pour activités opérationnelles, un grand nombre de dé-intégrations verticales semblent testables, y compris concernant les services « de réseau » (tarification, information des voyageurs, gestion des correspondances...). Cependant toute dé-intégration horizontale de ces services « de réseau » aurait pour effet de détruire en grande partie leur valeur-client. L'intérêt de la « Carte Orange » serait par exemple nettement réduit si elle ne permettait plus d'emprunter les RER SNCF et les bus. Au niveau opérationnel, la traction (c'est à dire d'exploitation « brute » des lignes) est quasiment la seule activité pouvant faire l'objet d'une dé-intégration horizontale. A Londres, par exemple, 500 appels d'offres sont proposés pour les 700 lignes de bus, uniquement sur des activités de tractionnaire³⁰⁶.

4.2.2.2 La répartition horizontale de la production

Horizontalement, l'activité qui peut être répartie entre plusieurs opérateurs, ce qui est le cas dans un certain nombre de villes à l'étranger (cf. 4.2.3 et Tableau 51). L'activité de traction est celle qui est le plus souvent confiée à différents opérateurs, comme à Londres, Stockholm, Helsinki ou Copenhague (Puccio 2006). Dans ces cas, plusieurs appels d'offres (par zone géographique ou par lot de lignes) sont organisés pour l'exploitation de services. Leur consistance est précisément définie dans les appels d'offres. Les « caractéristiques de réseau » (tarification, image, information du public...) sont gérés par l'AO ou par une entreprise (publique, semi-publique ou privée) intermédiaire.

L'une des questions liée à cette conception dé-intégrée horizontalement de l'exploitation des transports en commun (que nous appelons « allotissement ») est bien sûr le coût de la mise en concurrence. Malheureusement, le coût de la procédure de mise en concurrence pour les AO n'est généralement pas évalué. Plus précisément il n'existe pas de base de données rassemblant les informations à ce sujet. On sait toutefois que le coût de l'assistance externe pour la réalisation d'un appel d'offres unique sur le réseau d'une agglomération moyenne française est compris entre 15 000€ et 30 000 € (CERTU 1997, 1998a, 2003d), et peut monter jusqu'à 60 000€.

de la collectivité contractante ». L'autorisation de l'autorité organisatrice est bien sûr requise (Avis n° 99-A-16 du Conseil de la concurrence du 26 octobre 1999), à moins que la possibilité soit offerte à l'opérateur dans le contrat. L'article 3 de la loi n° 75-1334 du 31 décembre 1975 relative à la sous-traitance précise que « l'entrepreneur qui entend exécuter un contrat ou un marché en recourant à un ou plusieurs sous-traitants doit, au moment de la conclusion et pendant toute la durée du contrat ou du marché, faire accepter chaque sous-traitant et agréer les conditions de paiement de chaque contrat de sous-traitance par le maître d'ouvrage ; l'entrepreneur principal est tenu de communiquer le ou les contrats de sous-traitance au maître d'ouvrage lorsque celui-ci en fait la demande. »

³⁰⁶ L'autorité organisatrice du Grand Londres, Transport for London (TfL), a conservé en propre la décision sur un nombre important de critères : définition de la tarification, définition des niveaux de service, politique commerciale, et information. TfL est aussi directement propriétaire des infrastructures, y compris des dépôts, gares, stations et abris voyageurs. Enfin, TfL se consacre à la préparation des appels d'offres et à l'évaluation des performances des entreprises.

L'autre point important concerne la taille des lots qui pourraient être mis en concurrence. Les réseaux de bus de Londres, Copenhague, Helsinki ou Melbourne sont allotis par lots de taille réduite (par ligne ou par un petit nombre de lignes), tandis que les autorités organisatrices de Stockholm et Adélaïde ont opté pour des lots de plus grande taille, par zones géographiques. En ce qui concerne les modes lourds, soit chaque technologie (c'est à dire chaque mode) constitue un lot, soit chacune est subdivisée. Théoriquement, de plus petits lots permettent d'abaisser les barrières à l'entrée, en diminuant les ressources nécessaires à une candidature³⁰⁷. Ils portent aussi le risque de briser certaines économies d'échelle et d'envergure, et se traduisent dans les faits par la constitution de groupes détenant plusieurs lots (voir par exemple, dans le cas de Londres, la Figure 41, page 238) reconstituant *ex post* les économies d'échelle et d'envergure. L'allotissement par zones géographiques ou par mode présente des caractéristiques inverses. Ce type d'allotissement permet *a priori* de préserver *ex ante* la plupart des économies d'échelles. En revanche, leur taille peut concourir à la formation d'une barrière à l'entrée.

³⁰⁷ Dans une étude citée par Puccio (2007) portant sur une centaine d'enchères à Londres entre avril 1999 et décembre 2000 à Londres, Toner (2001) montre que plus de 80% des lots nécessitaient moins de 15 véhicules.

Tableau 51 : Multiplicité des opérateurs de transport public par mode en Europe

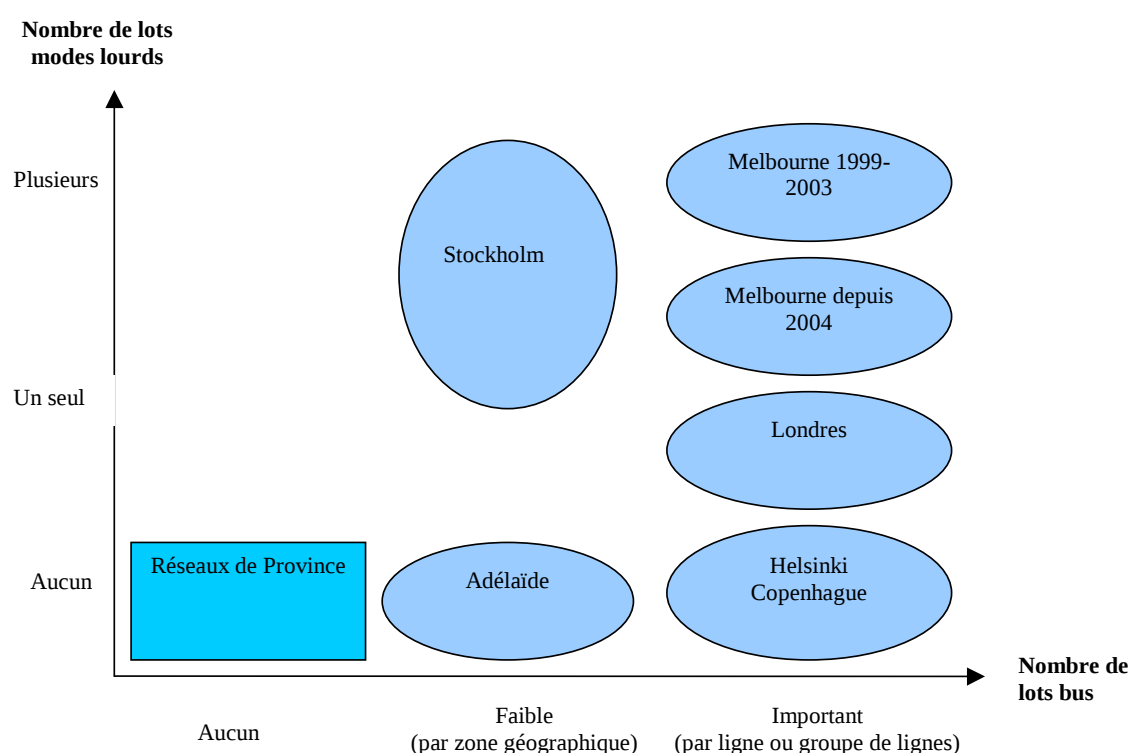
VILLE	Autorité de Transport Métropolitain	MODES	Nombre d'opérateurs par mode	Dont opérateurs publics
AMSTERDAM	GVBA <i>Gemeentevervoerbedrijf Amsterdam</i>	AUTOBUS URBAIN	1	1
		MÉTRO	1	1
		TRAMWAY	1	1
		FERRY	1	1
	ROA <i>Regional Organ</i>	AUTOBUS INTER.	1	1
		CHEMIN DE FER B.	1	1
COPENHAGUE	HT <i>Copenhagen Transport</i>	AUTOBUS	7	1
		CHEMIN DE FER B.	6	1
		FERRY	1	
STOCKHOLM	SL <i>AB Storstockholms Lokaltrafik</i>	AUTOBUS	3	
		MÉTRO	1	
		TRAMWAY	1	
		CHEMIN DE FER B.	2	
		FERRY	1	
LYON	SYTRAL <i>SYndicat Mixte des Transport pour le Rhône et l'Agglomération Lyonnaise</i>	AUTOBUS-TROLL.	1	
		MÉTRO	1	
		FUNICULAIRE	1	
		CHEMIN DE FER B.	1	1
MANCHESTER	GMPTA/GMPTE <i>G. Manchester Passenger Transport Authority/Executive</i>	AUTOBUS	> 50	
		MÉTROLINK	1	
		CHEMIN DE FER B.	5	
MILAN	ATM <i>Azienda di Transporti Milanesi</i>	AUTOBUS-TROLL.	1	1
		MÉTRO	1	1
		TRAMWAY	1	1
		CHEMIN DE FER B.	2	2
MUNICH	MVV <i>Münchener Verkehrs-und Tarifverbund GmbH</i>	AUTOBUS URBAIN	1	1
		MÉTRO	1	1
		TRAMWAY	1	1
		AUTOBUS INTER.	51	1
		CHEMIN DE FER B.	2	1
ZURICH	ZVV <i>Zurcher Verkehrsverbund GmbH</i>	MODES URBAINS	6	5
		AUTOBUS INTER.	6	5
		CHEMIN DE FER B.	2	1
		+26 opérateurs dont 3 Chemins de Fer, 1 Bateaux, 19 Autobus...		50%
MADRID	CRTM <i>Consorcio Regional de Transportes de Madrid</i>	AUTOBUS URBAIN	1	1
		MÉTRO	2	1
		AUTOBUS INTER.	33	
		CHEMIN DE FER B.	1	1
BARCELONE	ATM <i>Autoritat del Transport Metropolità</i>	AUTOBUS	1	1
		MÉTRO	1	1
		CHEMIN DE FER	2	2
		AUTOBUS INTER.	40	

Source : rapport de Michel Destot sur les « Transports publics urbains en Europe », *Forum Européen de l'Energie et des Transports organisé par la DG TREN*, 21 novembre 2006.

Les diverses expériences étudiées par Puccio (2007) montrent que « la logique qui prime aujourd'hui pour l'allotissement des modes lourds est de ne recourir qu'à une division

modale ». Pour ce qui est du bus, une certaine diversité des tailles de lots proposés subsiste. Au total, comme le résume la Figure 37, la séparation entre le bus et les modes lourds est très courante³⁰⁸. Chaque technologie (métro, tramway...) est généralement gérée par un seul opérateur, mais chacun des modes est plutôt l'objet d'un lot séparé. Concernant les bus, dont la production globale est plus importante et dont la technologie nécessite moins d'interactions entre opérateurs (sur le partage des gares, la régulation du trafic...), les opérateurs peuvent être plus nombreux. Du cas de Londres où les appels d'offres se font quasiment par ligne de bus, au cas d'un allotissement par zone géographique comme à Stockholm, l'expérience n'a pas encore tranché en faveur de l'une de ces deux options. Notons aussi que l'hypothèse d'un allotissement par dépôt proposé par Puccio (2006) ne peut être écartée d'un revers de main.

Figure 37 : Modalités de l'allotissement en Europe (Puccio 2007)



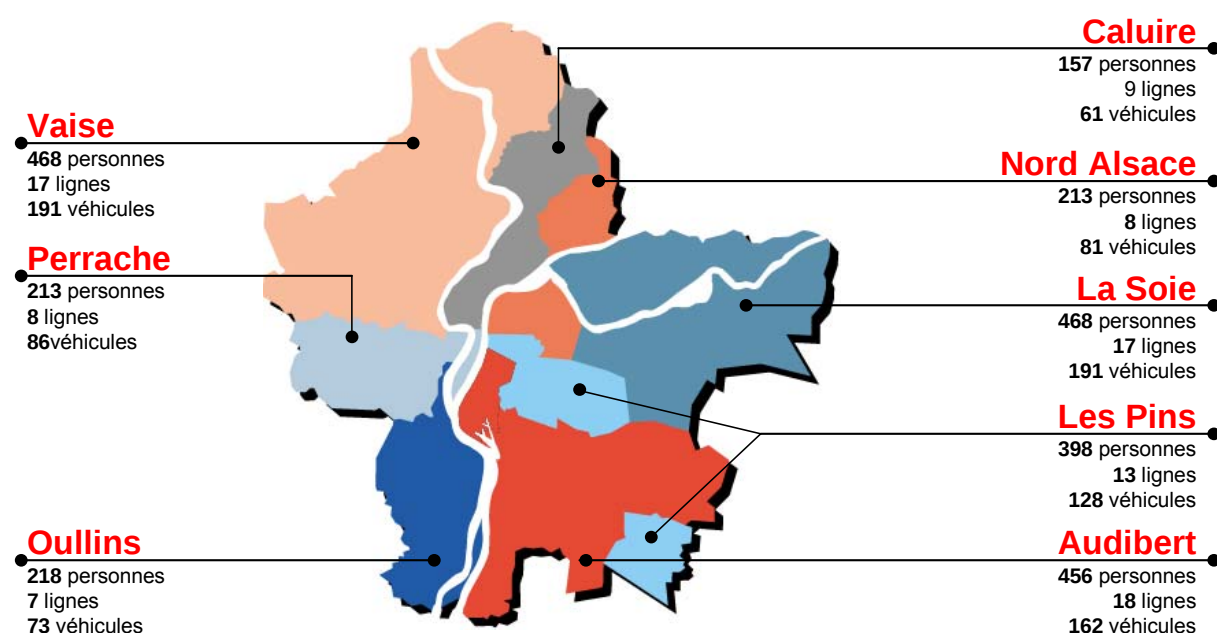
Toutes ces considérations sur la dé-intégration horizontale des réseaux peuvent aussi être éclairées par la structuration organisationnelle des exploitants français. Les observateurs attentifs du secteur savent que les grands groupes (Véolia Transport, Kéolis ou Transdev) ont une conception très décentralisée de la gestion des réseaux locaux. Dans chaque agglomération, le directeur local a un pouvoir important (il est assisté de la structure régional dans les petits réseaux). Il est autonome pour un grand nombre de décisions, et possède beaucoup d'informations que le siège ne gère qu'à un niveau agrégé. Les sièges des groupes s'impliquent plutôt lors de missions d'expertise ponctuelles, notamment au moment des appels d'offres.

³⁰⁸ y compris dans les villes où un opérateur public historique gère la totalité du réseau, par le biais de filiales distinctes (Athènes, Barcelone, Lisbonne...).

Ce qui est moins connu, c'est que les filiales locales délèguent elles-mêmes de nombreuses responsabilités à leurs différents établissements (qui sont souvent les dépôts) ou services. Et cette responsabilisation des différentes composantes d'une entreprise locale est une tendance qui semble s'accroître. Les dernières ré-organisations du réseau grenoblois en est un exemple. La Sémitag (Transdev) a récemment décentralisé son bureau des méthodes vers ses trois établissements³⁰⁹. Les compétences et responsabilités de ces trois établissements, qui étaient importantes, le sont donc encore plus.

Autre exemple, le cas de la Société Lyonnaise des Transports en Commun (filiale de Kéolis), détentrice du contrat d'exploitation pour le compte de l'autorité organisatrice des transports en commun de l'agglomération lyonnaise (SYTRAL). L'entreprise était divisée en 2004 en 10 « unités de transport » (voir Figure 38) auxquelles s'ajoute un siège social (549 personnes) : 8 unités de transport de surface (2 591 personnes sur 9 dépôts), 1 unité de transport de métro (591 personnes sur 3 dépôts), 1 unité de transport tramway (198 personnes sur 1 dépôt).

Figure 38 : Décentralisation de la gestion des transports en commun de Lyon au sein de la société détentrice de l'unique contrat d'exploitation (SLTC)



Source : Société Lyonnaise des Transports en Commun (2004-2005), intervention pour le Master Economie et Management mention transports urbains et régionaux de personnes, Université Lumière Lyon 2.

Les Unités de production ont un rôle relativement élargi au sein de Kéolis-Lyon :

- Mettre en œuvre les moyens nécessaires à l'exécution du service dans le respect des normes de qualités contractuelles : personnel de conduite et maintenance, parc de matériel roulant.
- Assurer la maîtrise des coûts de production: budgets décentralisés, contrôle de gestion local.

³⁰⁹ Source : François Ravez, responsable analyse et définition de l'offre, Sémitag

- Participer à l'évolution de l'offre de service: adaptation fine des horaires, itinéraires.
- Assurer la sécurisation des passagers et conducteurs

Les fondations d'un allotissement existent donc déjà dans les gros réseaux français, à travers notamment les choix de décentralisation des décisions que les entreprises ont faits en interne. Il est en effet possible de supposer qu'il est conforme aux intérêts des opérateurs de réseaux comme celui de Lyon de ne pas briser inutilement les principales économies d'échelle et d'envergure. Si ces exploitants ont décidé qu'il était souhaitable de décentraliser les décisions, c'est très probablement parce qu'il leur paraît préférable de tirer profit des incitations que procure une prise de décision locale, par rapport à la perte de coordination globale que cela engendre. Cela dit, ces modes d'organisation ne génèrent pas de coûts de transaction supplémentaire entre l'autorité publique et l'exploitant. L'un des enjeux est donc aussi de savoir, au sens de la théorie des coûts de transaction, si les coûts de coordination dans la firme sont supérieurs aux coûts de transaction qu'engendrerait une coordination externe par l'autorité publique.

En conclusion, étant donné la technologie des transports publics urbains, ce que suggère l'étude de quelques expériences, et l'observation de la manière dont les opérateurs français s'organisent en interne, il est possible de broser les quelques traits de ce qui pourrait caractériser l'allotissement en France.

D'une part, verticalement, certaines fonctions transversales (informations du public, gestion des recettes commerciales...) sont confiées à différents types d'entité selon les choix des AO, ce qui implique que ce n'est pas l'opérateur qui est incontestablement le mieux placé pour toutes les réaliser. Il pourrait s'agir de compétences conservées en propre par l'AO, ou qu'elle délègue à un tiers.

D'autre part, les activités de traction semblent tout à fait pouvoir être réalisées par différents opérateurs, selon la technologie (le mode) et même par groupe de lignes concernant le bus. Tout au moins, les coûts de coordination au sein des plus grands exploitants semblent moins importants que les gains réalisés par la décentralisation des décisions. Il existe peut-être aussi des déséconomies d'échelle et d'envergure.

Toutefois, si les dé-intégrations sont possibles à certains niveaux (elles ne sont pas des aberrations économiques ou technologiques), cela ne signifie pas qu'elles sont souhaitables. Tout au plus, cette sous-section 4.2.2 montre les pistes qui méritent d'être évaluées. De plus, l'allotissement implique une multiplication des procédures de mise en concurrence, et il conviendrait de s'assurer que ce choix implique un gain global. Nous proposons dans ce qui suit d'éclairer cet arbitrage complexe par une mise en perspective des expériences européennes.

4.2.3 Les expériences européennes de dé-intégration et d'allotissement

L'allotissement est pratiqué dans plusieurs États membres de l'Union Européenne. Il est tout à fait compatible avec la réglementation européenne (et française) actuelle. Il cohabite avec de nombreuses autres formes d'organisation et de fourniture des services de transport public en Europe. Nous rappellerons dans un premier temps les éléments constitutifs de la réglementation européenne. Nous proposons ensuite de rassembler dans une typologie

standard les différents modèles européens. Nous développerons enfin l'exemple des choix qui ont été fait à Londres en la matière.

4.2.3.1 La réglementation européenne et ses évolutions

La principale règle actuelle encadrant la fourniture des services d'intérêt général (SIG) s'applique aux entreprises prestataires. Ces entreprises³¹⁰, comme les autres, sont soumises aux règles de concurrence prévues par le Traité (art. 76, 86 et 87). A ce titre, les SIG ne doivent pas se traduire par des aides d'État affectant les échanges entre États membres et faussant la concurrence. Toutefois, la production d'un cadre européen applicable aux SIG est complexe, comme en atteste la rédaction alambiquée de l'article 16 du Traité.

Pour rapprocher les points de vue européens, les SIG ont fait l'objet de nombreux débats. Les principaux éléments de ces débats ont été synthétisés dans un Livre blanc en 2004³¹¹. Ce Livre blanc encourage l'enrichissement du cadre légal européen, notamment concernant l'organisation et le financement des SIG. Les différentes industries de réseau sont analysées séparément par la Commission, qui propose règlements et directives de manière sectorielle. Nous nous concentrerons sur le cas des transports.

Réglementation du transport terrestre en Europe : synthèse

Le règlement adopté en 1969 constitue aujourd'hui encore le cadre communautaire applicable aux transports publics terrestres de passagers³¹². Il permet aux États membres d'imposer des Obligations de Service Public (OSP) aux opérateurs, sans que les avantages octroyés pour les compenser ne relèvent des aides d'État « incompatibles »³¹³. D'après le Traité (art. 73), sont compatibles « les aides qui répondent aux besoins de la coordination des transports ou qui correspondent au remboursement de certaines servitudes inhérentes à la notion de service public ».

Les OSP sont des « obligations que, si elle considérait son propre intérêt commercial, l'entreprise de transport n'assumerait pas, ou pas dans la même mesure ou dans les mêmes conditions » (1191/69 - art. 2.1). Elles donnent lieu à une compensation égale « à la différence entre les coûts affectables à la partie de l'activité de l'entreprise concernée par l'obligation de service public et la recette correspondante » (1191/69 - art. 5.1) ; ou réciproquement « à la différence entre la diminution des charges et la diminution des recettes de l'entreprise pouvant résulter de la suppression de la totalité ou de la partie correspondante de l'obligation en cause » (1191/69 - art. 10.1). Les financements attribués³¹⁴ échappent alors à l'obligation de notification et d'autorisation préalable de la Commission.

³¹⁰ Les entreprises peuvent être publiques ou privées, l'article 195 du Traité affirme la neutralité du régime de propriété en droit communautaire.

³¹¹ COM(2004) 374 final

³¹² Règlement (CEE) n°1191/69 du Conseil du 26 juin 1969 relatif à l'action des États membres en matière d'obligations inhérentes à la notion de service public dans le domaine des transports par chemin de fer, par route et par voie navigable.

³¹³ « Sont incompatibles avec le marché commun, dans la mesure où elles affectent les échanges entre États membres, les aides accordées par les États ou au moyen de ressources d'État sous quelque forme que ce soit qui faussent ou qui menacent de fausser la concurrence en favorisant certaines entreprises ou certaines productions » (art. 87.1 du Traité instituant la Communauté européenne)

³¹⁴ Notons au passage que « pour la détermination des coûts qui résultent du maintien des obligations, il est tenu compte d'une gestion efficace de l'entreprise » (art. 12 – 1191/69).

En juillet 2003, l'arrêt de la Cour de justice dans l'affaire Altmark³¹⁵ a encore clarifié la question des aides d'État dans les industries de service public. La Cour a précisé quatre conditions dans lesquelles une compensation liée à des SIG ne constitue pas une aide d'État :

- L'entreprise bénéficiaire est effectivement chargée de l'exécution des OSP, qui sont clairement définies ;
- La méthode de compensation est préétablie de façon transparente et objective ;
- La compensation n'excède pas les coûts occasionnés par l'exécution des OSP ;
- En l'absence d'appel d'offres, la compensation doit s'établir sur la base d'une comparaison avec une « entreprise moyenne, bien gérée et adéquatement équipée ».

Ces critères de l'arrêt Altmark sont valables pour tous les SIG, sauf pour les transports qui sont régis par l'article 73 du Traité et non par l'article 86. Dans les transports terrestres, la législation européenne se contente d'imposer des méthodes de calcul pour les compensations. Et encore, les États membres peuvent exclure de ces dispositions « les entreprises dont l'activité est limitée exclusivement à l'exploitation des services urbains, suburbains ou régionaux » (art. 1.1).

Par ailleurs, il est suggéré depuis 1991³¹⁶ aux autorités compétentes de « conclure des contrats de service public avec une entreprise de transport » (art 1.4). Les caractéristiques de ces contrats (facultatifs) sont assez clairement définies (art. 14), mais rien n'est précisé concernant le mode d'attribution à respecter.

La Commission constate qu'aujourd'hui encore, malgré les évolutions législatives et jurisprudentielles, les soupçons d'aide d'État qui pèsent sur certaines compensations ne peuvent être facilement levés.

Le projet de règlement : les évolutions de la réglementation en discussion

La Commission a présenté, en juillet 2000, une proposition de règlement du Parlement et du Conseil « relatif à l'action des États membres en matière d'exigence de service public et à l'attribution de contrats de service public dans le domaine des transports de voyageurs par chemin de fer, par route et par voie navigable »³¹⁷, en remplacement du règlement de 1969. Le Parlement a vivement critiqué ce texte en première lecture³¹⁸, avant qu'il ne soit bloqué par le Conseil.

La Commission s'est récemment relancé dans un projet de règlement simplifié et pragmatique sur les transports terrestres³¹⁹. L'objectif affiché est « d'assurer la transparence

³¹⁵ Arrêt C-280/00 du 24 juillet 2003, dans l'affaire opposant Altmark Trans GmbH et Regierrungspräsidium Magdeburg/Nahverkehrsgesellschaft Altmark GmbH

³¹⁶ Règlement (CEE) n°1893/91 modifiant le règlement (CEE) n° 1191/69

³¹⁷ COM (2000) 7 final – 2000/0212 (COD), modifié par COM (2002) 107 final.

³¹⁸ Le projet de résolution législative modifie le projet de règlement par 96 amendements : Rapport Meijer (PE 286.664, A5-0364/2001)

³¹⁹ COM(2005) 319 final, proposition de règlement relatif « aux services publics de transports de voyageurs par chemin de fer, par route »

dans l'attribution et les conditions d'exécution des contrats de service public. La mise en place d'une telle réglementation lèverait les soupçons d'aide d'État qui pèsent sur les compensations attribuées sans mise en concurrence. » (p.7). En gardienne des traités, la Commission veut protéger les échanges intra-communautaires de ce qui fausse (ou menace de fausser) la concurrence.

Dans ce projet de règlement, la Commission ne traite que le cas de « l'exploitation nationale et internationale de services [ferroviaires et routiers] de transports publics de voyageurs (...), à l'exception des services qui sont essentiellement exploités pour leur intérêt historique ou leur fonction touristique » (art. 1.2). Notons que le terme « exploitation des services » exclut les activités de conception et de design des réseaux. Par ailleurs, les services sur voie navigable ne figurent plus dans la seconde proposition de règlement.

Menu au choix pour les transports urbains : appel d'offres ou régie

Dans cette nouvelle proposition, l'idée centrale du premier texte est conservée : « Toute autorité compétente qui recourt à un tiers doit attribuer les contrats de service public par voie d'appel d'offres » (art 5.3).

Mais, en contrepartie, est aussi reconnu aux autorités compétentes le droit de fournir elles-mêmes, ou via un opérateur interne, des services de transport public sans mise en concurrence (art 5.2). Toutefois, pour ne pas influencer sur la concurrence et les échanges intra-communautaires, les acteurs de l'autoproduction (régie) seront soumis à une règle de cantonnement géographique. La Commission souhaite qu'« [ils] ne participent pas à des mises en concurrence organisées en dehors du territoire de l'autorité compétente » (art. 5.2).

Si l'autorité compétente opte pour une procédure d'appel d'offres, elle sera ouverte à tout opérateur de manière équitable, non discriminatoire et transparente. Toutefois, après une éventuelle présélection, le contrat peut donner lieu à des négociations « afin de préciser les éléments permettant de répondre au mieux à la spécificité ou à la complexité des besoins » (art. 5.3).

La nouvelle proposition n'envisage donc plus que deux grands modes d'attribution : l'appel d'offres et l'attribution directe³²⁰. Cette règle est simple et semble relativement consensuelle. Elle comporte une exception importante : les autorités compétentes pour le transport ferroviaire régional ou de longue distance³²¹ n'ont pas obligatoirement à faire ce choix, elles en ont « toutefois » le droit. Elles « peuvent décider d'attribuer directement [leurs] contrats de service public ». Le terme « attribution directe » est trompeur, puisqu'il sous-entend que les OSP de transport ferroviaire régional ou national feront principalement l'objet d'une attribution (choix d'un opérateur, négociation, *benchmarking*...). C'est aussi du « droit du grand-père » des opérateurs ferroviaires nationaux historiques dont il est question.

A la marge, les petits contrats peuvent aussi être « attribués directement » si la valeur annuelle moyenne est estimée à moins de 1 million d'euros ou moins de 300 000 kilomètres (art 5.4). Par ailleurs, en cas de rupture des services ou de risque imminent de rupture, l'autorité compétente peut opter pour « l'attribution directe » ou l'extension du contrat pendant la durée de l'organisation d'une nouvelle procédure d'attribution (art. 5.5).

³²⁰ Sont donc écartés, par rapport à l'ancienne proposition, les attributions de contrat sans appel d'offres formel, mettant en œuvre des mécanismes de comparaison (*benchmarking* ou *yardstick competition*).

³²¹ Plus précisément, cette exception concerne « les services de transport qui ne répondent pas aux besoins en transport d'un centre urbain ou d'une agglomération, ou des liaisons entre une agglomération et ses banlieues » (art. 2(m)).

Contractualisation et transparence obligatoires pour tous

Dans tous les cas (régie, attribution directe ou appel d'offres), un « contrat de service public » est établi « à l'avance de manière objective et transparente », dans le but de favoriser l'évaluation des OSP et des compensations (art 4). S'il n'y a pas eu appel d'offres, les compensations ne peuvent excéder « le montant nécessaire pour couvrir le coût net des OSP³²² » (art. 4.2), comme dans le règlement de 1969.

Les contrats doivent définir les modalités de répartition des coûts et des recettes. Leur durée est obligatoirement limitée. Dans le cas général, cette durée « ne dépasse pas 8 ans pour les services d'autobus et 15 ans pour les services de transport par rail » ou mixtes (art. 4.5). Une certaine flexibilité est accordée puisque « compte tenu des conditions d'amortissement des actifs, la durée du contrat peut, au maximum, être allongée de moitié » (art. 4.6). La durée limitée du contrat entraîne bien entendu le lancement périodique d'un appel d'offres pour le renouveler.

Chaque année, l'autorité compétente rend public un rapport permettant « le contrôle et l'évaluation des performances et de la qualité du réseau de transport public au regard de la meilleure utilisation des fonds publics » (art 7).

Si les opérateurs ferroviaires historiques nationaux sont inclus dans ce champ de la proposition de règlement, aucune mesure ne va ici modifier réellement leur activité. C'est plus certainement l'association avec les réformes ferroviaires (3^e paquet...) qui est porteuse de changements dans ce domaine.

En conclusion, l'harmonisation des pratiques européennes est en bonne voie semble-t-il. Un pas important vers la convergence des réglementations est sur le point d'être franchi. Pour autant, la proposition de règlement qui devrait être prochainement adoptée ne bouleverse en rien les pratiques françaises en Province³²³. Le choix du mode de gouvernance est reconnu comme étant fondamentalement celui des autorités locales concernées. Elles ne sont tenues « que » de respecter les principes standards relatifs à la mise en concurrence et à la contractualisation.

4.2.3.2 Caractéristiques communes des systèmes européens et typologie

Dans le cadre de la réglementation européenne actuelle, cohabitent de multiples exemples d'organisation des transports publics urbains. L'autorité des transports peut jouer plusieurs rôles, plus ou moins dominants selon les États :

- Accorder des licences professionnelles
- Accorder des autorisations d'accès au marché
- Accorder un (des) contrat(s) de délégation d'exploitation
- Etablir et mettre en œuvre les « règles du jeu » entre les opérateurs présents sur le marché
- Être propriétaire de l'exploitant

³²² Une méthode d'évaluation des compensations est proposée en annexe du projet de règlement.

³²³ Le régime d'exception perdurant pour l'Ile-de-France se terminerait, le règlement européen engendrant une harmonisation avec la réglementation applicable en Province.

- Subventionner l'offre de service
- Redistribuer à des groupes cibles : handicapés, personnes âgées, chômeurs...

Concernant les deux premiers rôles, l'octroi de licences professionnelles et l'octroi des autorisations d'accès au marché, l'ambiguïté des termes doit être levée par quelques précisions.

Une licence professionnelle atteste de la capacité (réputation, fiabilité financière, compétence professionnelle) d'un opérateur à réaliser un service de transport en commun. Il est impossible de travailler sans licence professionnelle, y compris dans un système avec libre entrée. L'autorité en charge des licences délivrera transforme la spécification à des standards techniques en laissez-passer juridiques.

L'autorisation est un droit, exclusif ou non, auquel les exploitants (avec licence) peuvent prétendre. L'autorisation d'exploitation en question concerne un service donné. Une procédure doit permettre à l'autorité de contrôler et de sélectionner le(s) candidat(s), notamment sur la base des conditions de rémunération.

En France, l'autorité organisatrice n'a pas *de facto* l'initiative de créer des services de TC, mais *de jure*. C'est la loi qui accorde exclusivement cette compétence à l'autorité organisatrice. Aucun service commercialement viable ne peut émerger par un processus de marché autonome, l'entrée n'est pas libre³²⁴. Cette situation, légalement contrainte, ne doit pas être confondue avec le cas où l'autorité prendrait *de facto* toujours l'initiative. Dans ce dernier cas, il s'agit d'un régime avec libre entrée (avec ou sans licence professionnelle).

La mise en œuvre selon différentes conceptions de l'ensemble des rôles reconnus au niveau européen aboutit à différents « modèles », différentes pratiques de l'organisation institutionnelle et opérationnelle des transports collectifs urbains. Le projet QUATTRO (1998) a utilisé une classification schématique des modèles organisationnels en vigueur dans l'Europe des transports en commun :

- Le modèle de marché « dérégulé » britannique (hors Londres).
- Les modèles avec concurrence limitée :
 - Le modèle scandinave (Danemark, Finlande et Suède) basé sur des appels d'offres pour un itinéraire particulier ou une zone donnée
 - Le modèle français de délégation de service public, basé sur des appels d'offres pour l'exploitation de l'ensemble d'un réseau
- Les modèles avec entreprise publique en monopole ou avec entreprise privée installée après autorisation : Autriche, Allemagne, Belgique, Espagne, Grèce, Hollande, Italie, Portugal .

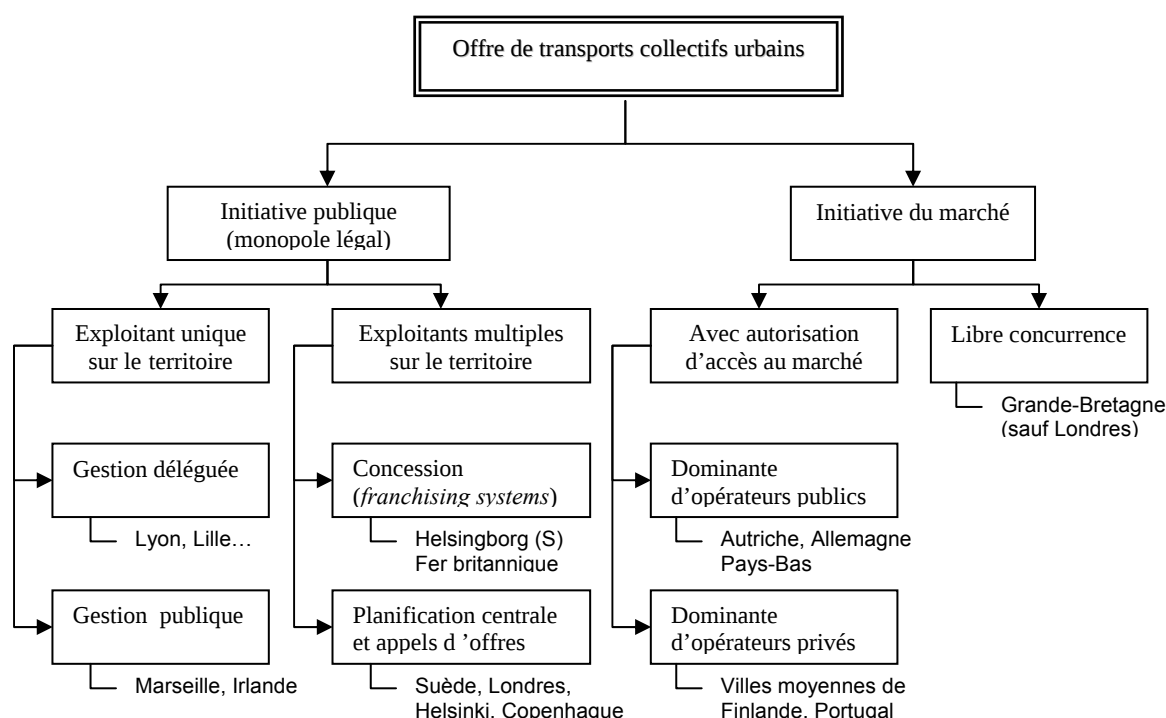
³²⁴ Rappelons pour l'exemple, qu'aucun service de car régional régulier ne peut être mis en œuvre par une entreprise si la Région ne le décide pas elle-même, même s'il est rentable financièrement. Alors même que les cars transportent partout dans le monde plutôt des personnes non motorisées (jeunes, pauvres, personnes âgées) et que ce mode peut parfois avantageusement remplacer un service ferroviaire déficitaire, les entreprises n'ont pas le droit d'initiative, quand bien même elles auraient une meilleure connaissance du marché que les élus du Conseil régional. D'aucuns suspectent une protection inefficace de la SNCF.

Cette classification identifie les trois grandes catégories de pratiques observables en Europe. La pratique contractuelle n'a pas le même sens selon le cadre réglementaire considéré. Les « règles du jeu » sont aussi très différentes.

Dans les modèles avec concurrence limitée, le contrat est le support essentiel de la mission déléguée. Dans les modèles de propriété publique, le contrat sert avant tout à clarifier les rôles et les responsabilités de chacun. La pression concurrentielle est uniquement interne : procédures d'appel d'offre internes ou *benchmarking* interne des performances. Dans le modèle dérégulé, aucun contrat entre les autorités publiques et les exploitants n'est exigé.

Dans la « dérégulation » britannique (sauf Londres), les compagnies privées y ont le droit d'initiative pour créer et adapter les services de transport offerts. Les autorités publiques ne peuvent qu'encourager les réponses aux besoins sociaux qui ne seraient pas spontanément satisfaits par le marché. Cette concurrence *sur* le marché est très orientée vers les gains en termes de coûts, mais a le désavantage d'être instable à moyen terme, voire porteuse de situations monopolistiques à plus long terme (Darbera 2004). Dans les systèmes régulés, avec une concurrence *pour* le marché, la priorité est implicitement donnée à une offre plus stable et plus intégrée verticalement. La question de la productivité est généralement traitée par des instruments indirects : comparaison longitudinale d'indicateurs clés ou comparaison croisée (*benchmarking*) entre des réseaux relativement proches.

Figure 39 : Formes organisationnelles dans le transport public en Europe



Source : Van de Velde (1999, 2002), ISOTOPE (2001) et MARETOPE (2001)

A partir de fondamentaux communs, d'un nombre limité de rôles des autorités organisatrices, les modèles d'organisations mis en œuvre dans les agglomérations européennes sont clairement variables. D'une part, aucun modèle n'a encore montré sa supériorité systématique, même si celui de la concurrence régulée tend quelque peu à se

généraliser (il est clairement favorisé par la nouvelle proposition de règlement, cf. p.230). D'autre part, puisque les objectifs des autorités locales ne sont pas toujours les mêmes (coûts, rôle social, aménagement du territoire, environnement, congestion) ou évoluent³²⁵, il paraît bien légitime que les outils utilisés soient différents.

La Figure 39 propose de rassembler les formes d'organisation existant en Europe dans une typologie simplificatrice mais utile pour comprendre la diversité des situations. Les deux dimensions retenues sont « l'initiative », puis l'unicité ou non dans le cas d'une initiative publique, et la modalité d'accès au marché dans le cas d'une initiative privée. La France, pour le transport urbain en Province, se situe dans les deux catégories en bas à droite, selon que l'opérateur est une régie ou un délégataire privé (ou semi-public). Les cas d'allotissement se retrouvent dans la catégorie « Planification centrale et appels d'offres ». Ils concernent principalement les pays du nord de l'Europe.

L'étude détaillée de ces dispositifs d'allotissement constitue le point de départ des travaux de Nicolas Puccio. Nous renvoyons donc le lecteur aux recherches et futures recherches de N. Puccio³²⁶ pour plus de détails. Nous ne traiterons ici que le cas de Londres, de manière à illustrer notre propos.

4.2.3.3 Etude de cas : l'allotissement à Londres

L'un des modes de gouvernance alternatif au modèle français de gestion déléguée globale, est donc l'allotissement. L'étude d'un cas particulier tel que celui de Londres permet d'aborder quelques aspects pratiques sur sa mise en œuvre. En effet, l'expérience du réseau de Londres est celle d'une gouvernance mettant en œuvre systématiquement l'allotissement. Or il ne s'agit pas d'un choix anodin dans un réseau qui transporte plusieurs milliards de voyageurs par an, et qui a généré plus de 2 milliards de livres de recettes commerciales en 2004 (cf. Tableau 52).

Tableau 52 : Caractéristiques du réseau de Londres

		Unités	1994/95	2004/05	Source
London Underground (LU)	<i>Voyages</i>	<i>millions</i>	764	976	DfT (2005, Table D, p.9)
	<i>recettes passager</i>	<i>millions de £ (prix 2004/05)</i>	929	1 241	
	<i>passagers-kilometres</i>	<i>millions</i>	6 051	7 606	
London Buses (LB)	<i>voyages</i>	<i>millions</i>	1 155	1 777	DfT (2006, Table C, p.7)
	<i>recettes passager</i>	<i>millions de £ (prix 2004/05)</i>	637	871	
	<i>passagers-kilometres</i>	<i>millions</i>	3 912	6 754	DfT (2005, Annex A Table 2, p.55)

³²⁵ On observe depuis 2000 dans de plus en plus nombreux cas, une moindre attention sur les coûts, et plus grande focalisation sur la compétitivité par rapport à l'automobile, donc sur la qualité de service rendu au client

³²⁶ Thèse en cours sous la direction d'Yves Croissant, financée par Véolia Transport.

En 1985, le gouvernement britannique a décidé le démantèlement et la privatisation de *London Transport*, et l'introduction d'une concurrence pour le marché³²⁷. En conséquence, l'autorité responsable du transport dans le Grand Londres³²⁸, *Transport for London (TfL)*, a progressivement alloté son réseau de bus entre 1985 et 2001. Pour sa part, le réseau de métro³²⁹, *London Underground*, se compose de trois groupes de lignes :

- BCV : Lignes *Bakerloo*, *Central* et *Victoria*
- JNP : Lignes *Jubilee*, *Northern* et *Piccadilly*
- SSL (*Sub-Surface Lines*) : Lignes *Metropolitan*, *District*, *East London*, *Hammersmith & City*, *Circle*, et *Waterloo & City*

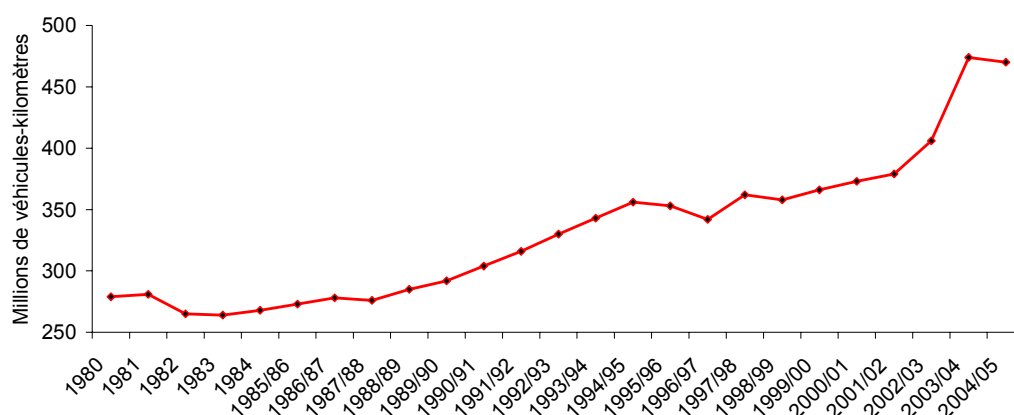
TfL exploite directement (en « régie » donc) les trois sous-réseaux depuis 2003. Toutefois, la maintenance et le renouvellement des infrastructures ont fait l'objet de trois contrats de partenariat public-privé (PPP). Deux « infracos » (*infrastructure companies*), sont responsables de la maintenance et du renouvellement des actifs du métro (matériel roulant, stations, voies, tunnels et signalisation). *Tube Lines* a signé un contrat de PPP, pour JNP, en décembre 2002 ; et *Metronet Rail* a signé ses deux contrats, pour BCV et SSL, en avril 2003. Ces trois contrats de PPP ont une durée de 30 ans, et sont révisés tous les 7½ ans. Tous les ans, *London Underground* produit un rapport rassemblant les performances des infracos et leur agenda. Le réseau de métro de Londres est donc réparti en trois lots. L'ensemble des trois lots est exploité par *TfL*, mais la gestion des lots d'actifs a été privatisée.

Pour revenir aux bus, institutionnellement séparés du métro, une étape importante a été le démantèlement en 1989 du monopole public historique de *London Buses*, qui a permis d'ouvrir de nombreux appels d'offres (environ 50% du réseau en 1993). Puis, de 1995 à 2001, un second programme d'allotissement a été mis en œuvre sur le reste du réseau de bus (Fawcner 2005). Dans le même temps, depuis 1985, l'offre a nettement augmenté quantitativement (cf. Figure 40). Et depuis presque 10 ans maintenant, l'allotissement des bus est une pratique relativement stable : Le document publié par *London Transport Buses* (1999) décrit de manière très précise les processus de mise en concurrence.

³²⁷ Ailleurs dans le pays, le gouvernement britannique a directement souhaité mettre en œuvre une concurrence sur le marché, qui 30 ans après, affiche un bilan plus mitigé (Darbera 2004).

³²⁸ *Transport for London* a été créée en 2000 et mis sous contrôle de la *Greater London Authority*, par le *Greater London Authority Act 1999*. Succédant à *London Regional Transport* elle conserve en grande partie les mêmes compétences.

³²⁹ Les informations sur la gouvernance et l'organisation du métro de Londres sont extraites du site officiel de *TfL* : <http://www.tfl.gov.uk/tube/company/management/>

Figure 40 : La progression de l'offre kilométrique de bus du Grand Londres

Source : DfT (2005, Table C, p.7) et DfT (2002, Table 12, p.59)

Concernant la répartition des compétences, outre ses rôles de préparation des appel d'offres et de suivi des contrats de service public³³⁰, *TfL* s'est réservé les décisions sur un nombre important de paramètres (Fawkner 2005) : définition des niveaux de service, définition de la tarification, marketing, et information des voyageurs. *TfL* est aussi directement propriétaire des gares, stations et abris voyageurs. Le rôle des exploitants est donc essentiellement de fournir des services de tractionnaire conformes aux normes de performance contractuelles. Ils sont aussi responsables et propriétaires de leurs bus et de leurs dépôts de bus³³¹.

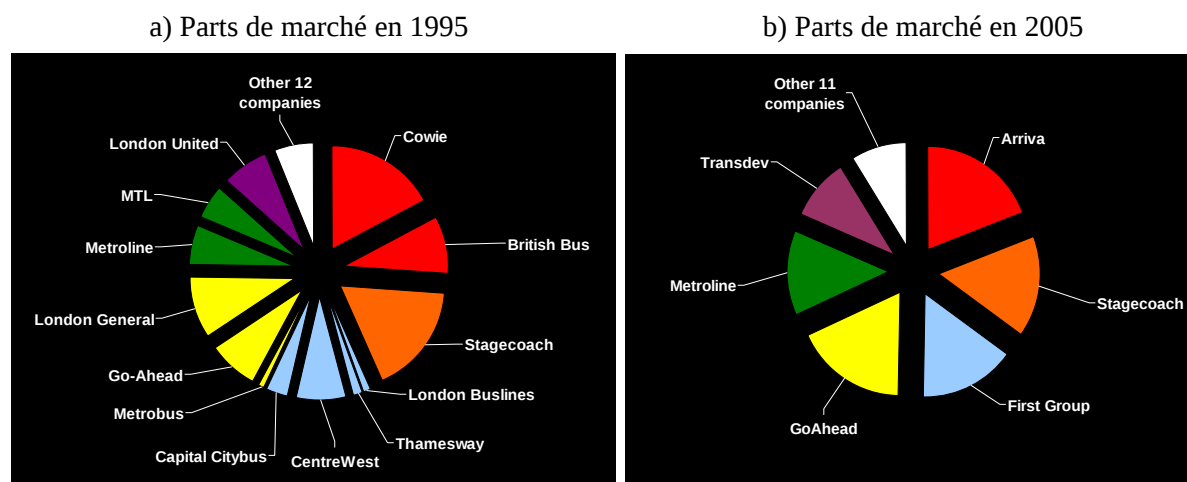
En 2004, il existait 500 contrats de bus pour environ 700 lignes quotidiennes (et 80 lignes nocturnes). Et selon Fawkner³³² (2005), l'exploitation d'une partie du réseau (1%) est conservée volontairement en propre par *TfL*, dans le but d'apporter un prix plancher aux appels d'offres infructueux, et plus généralement un *benchmark* sur le prix. La pression concurrentielle est l'objet d'une attention permanente, mais comme le montre la Figure 41 le nombre d'exploitants distincts a nettement diminué entre 1995 et 2005. Le secteur s'est concentré, ce qui nous semble indiquer qu'au-delà d'appels d'offres de très petite taille favorisant la concurrence, la taille optimale d'un exploitant dans le secteur est probablement plus importante.

³³⁰ En particulier sur le suivi des normes de performance établies par *London Buses*

³³¹ 6 dépôts « stratégiques » n'ont pas été privatisés (Fawkner 2005)

³³² *Head of International & European Affairs de Transport for London*

Figure 41 : Les exploitants du bus à Londres

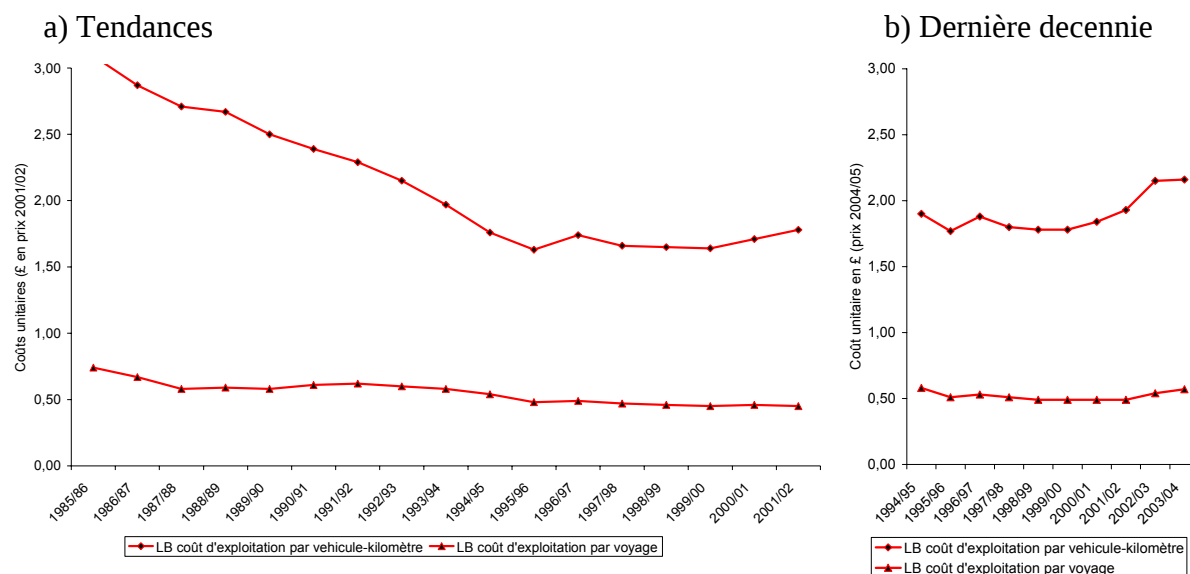


Pour autant, la Figure 42 semble indiquer que le premier programme d'allotissement (jusqu'en 1995) a permis de réduire les coûts unitaires, et le second de les maintenir (jusqu'en 2002) à ce niveau³³³. White (2000) relève plus généralement que la baisse du coût unitaire des services de bus en Grande Bretagne est de -47% entre 1985/86 et 1998/99 (en prix réels). Et il décompose cette baisse en :

- 5 points de baisse de salaire des conducteurs
- 22 points d'amélioration de la productivité des producteurs
- 20 point d'amélioration sur les coûts hors conduite

Sur les dernières années, les coûts unitaires remontent, notamment sous la pression des salaires car le marché du travail est relativement tendu. Le manque de conducteurs est généralement associé à la faiblesse du chômage à Londres, et à l'augmentation récente des besoins (cf. Figure 40). Il nous semble aussi possible d'émettre l'hypothèse d'un sous-investissement en formation de la part d'entreprises relativement petite, peu stables, et peu engagées dans des investissements de long terme du fait de l'allotissement et des fortes pressions concurrentielles qui en découlent. Par ailleurs, il est aussi notoire que les exigences en termes de qualité de service se sont accrues ces dernières années, ce qui a indéniablement exercé une pression sur les coûts à la hausse.

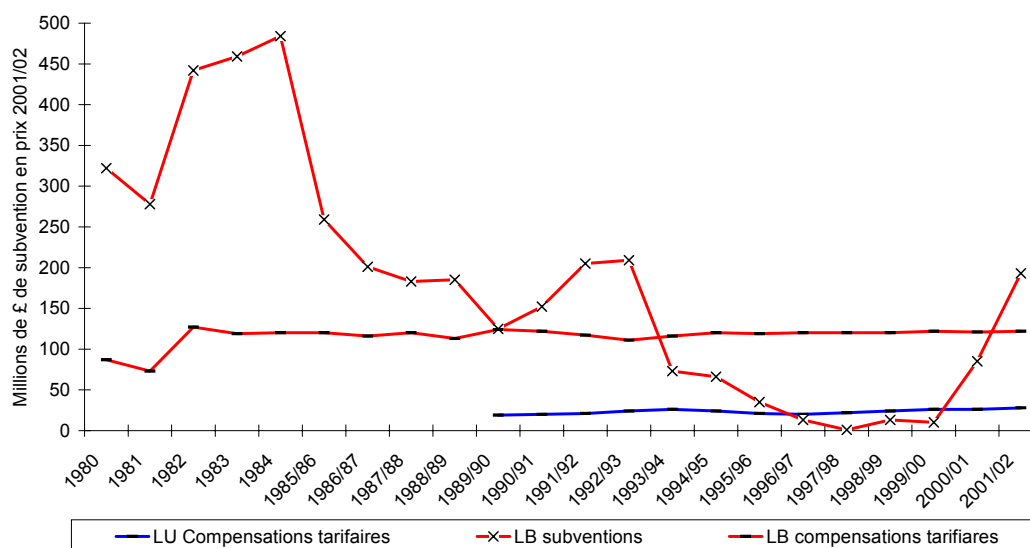
³³³ La seconde période ne révèle pas pour autant une moindre performance. Et plus généralement, il convient de se méfier de l'écueil classique des comparaisons « avant-après ». Rien n'indique sur le graphique ce qu'aurait été le résultat d'une stratégie « *do nothing* », ou de toute autre stratégie alternative. Il serait faux ou très approximatif de supposer systématiquement un prolongement de tendance. En France, les coûts unitaires ont fortement augmenté, notamment au cours de la dernière décennie. Et il est bien difficile de dire ce qui se serait passé à Londres dans le cadre d'autres stratégies de gouvernance.

Figure 42 : Coûts d'exploitation³³⁴ unitaires des bus de Londres

Source : DfT (2002, Table 31, p.80)

Source : DfT (2005, Table C, p.8)

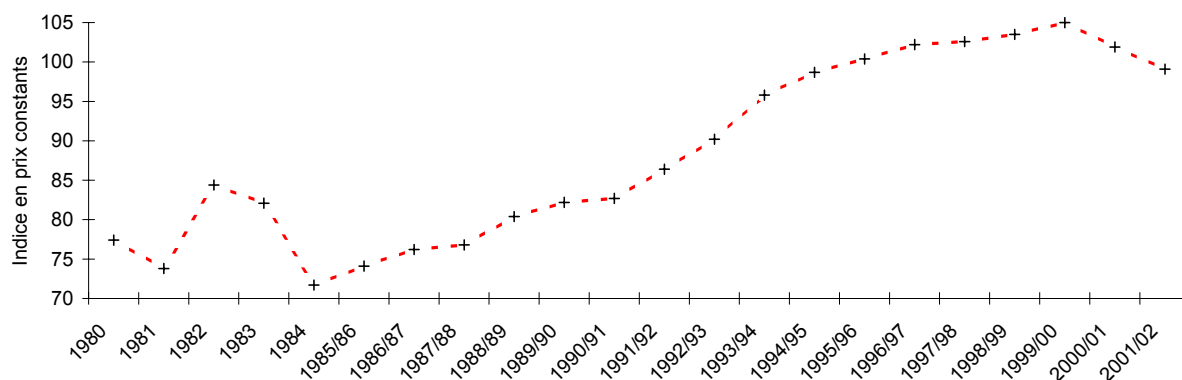
TfL a montré une détermination très nette en faveur de la baisse des subventions d'exploitation (cf. Figure 43). Cette baisse des subventions d'exploitation a été rendue possible par la baisse des coûts (cf. Figure 42), mais aussi par une nette augmentation des tarifs (Figure 44). La réduction de l'effort des contribuables a donc été permise par une augmentation de la productivité, et par une hausse des prix.

Figure 43 : Subvention des transports publics londoniens

Source : DfT (2002, Table 21, p.68-69) et DfT (2002, Table 20, p.67)

³³⁴ Y compris la dépréciation des véhicules

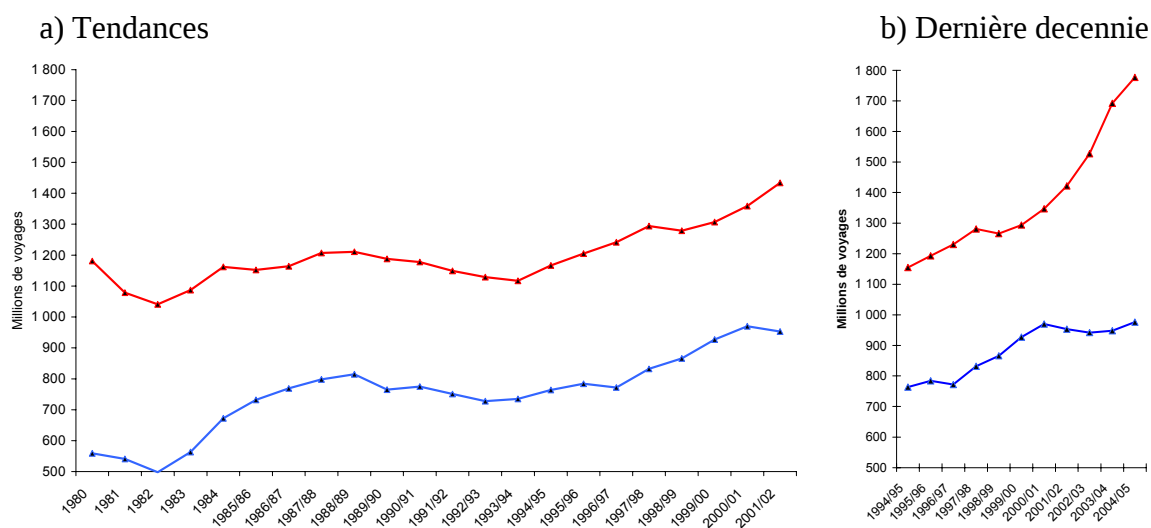
Figure 44 : L'augmentation de la tarification des bus londoniens



Source : DfT (2002, Table 9, p.56)

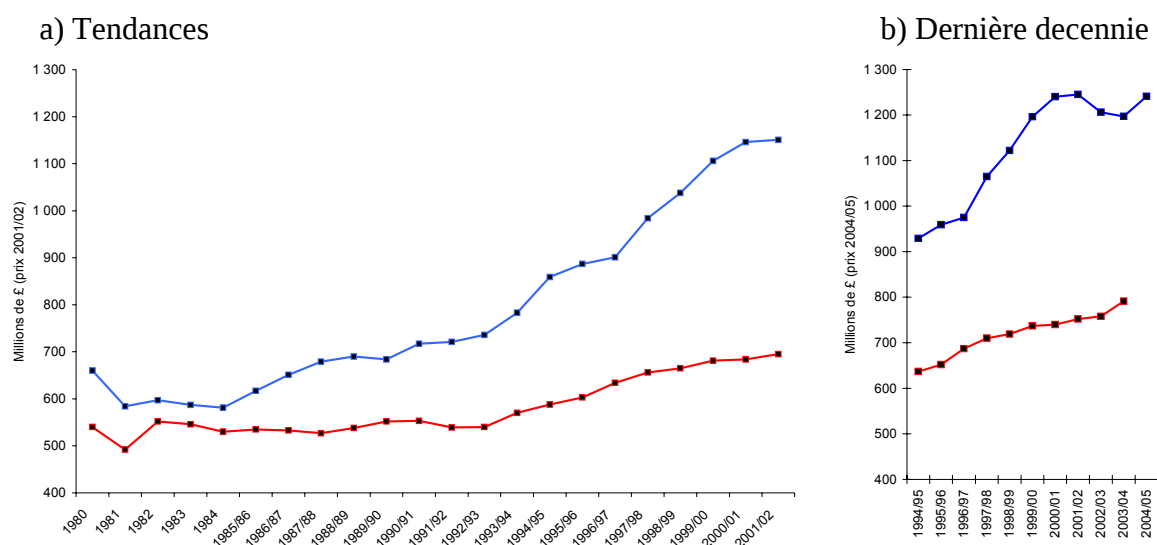
La croissance des voyages et des recettes (Figure 45 et Figure 46) semble indiquer que l'augmentation des tarifs ne s'est pas réalisée au détriment de la fréquentation des bus. Il convient toutefois de rappeler que l'offre n'est pas restée constante. L'augmentation des tarifs a été accompagnée d'une forte progression de l'offre (cf. Figure 40), ce qui explique certainement mieux la croissance des voyages.

Figure 45 : Voyages en bus (en rouge) et en métro (en bleu) à Londres



Source : DfT (2005, Annex A Table 1, p.54) et DfT (2002, Table 10, p.57)

Source : DfT (2005, Table D, p.9) et DfT (2005, Table C, p.7)

Figure 46 : Recettes des bus (en rouge) et du métro (en bleu) londoniens

Source : DfT (2002, Table 4, p.48) et DfT (2002, Table 11, p..58)

Source : DfT (2005, Table D, p..9) et DfT (2005, Table C, p.7)

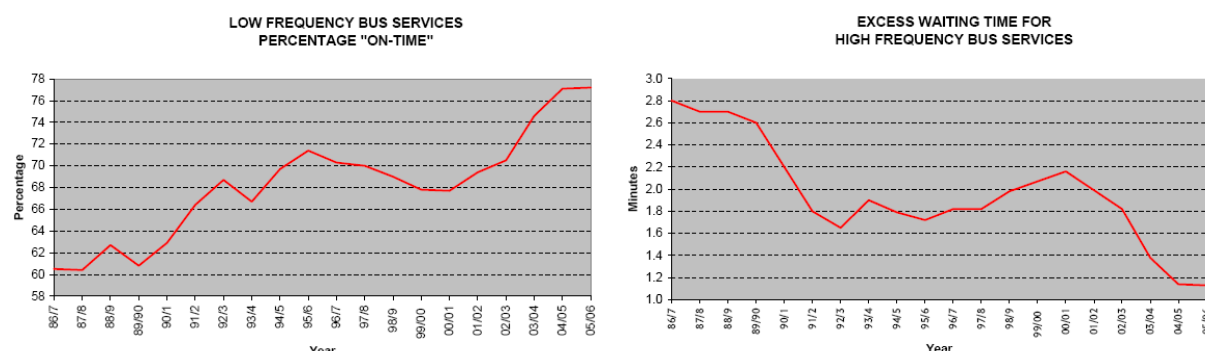
Enfin, sur la manière de mettre en œuvre l'allotissement, divers expérimentations se sont succédées. L'expérience des contrats « *net cost* » (en 1995-1998), incitant à la fois en termes de coûts et de recettes, n'a pas été considérée comme satisfaisants³³⁵ (Fawkner 2005). Ils ont été remplacés par des contrats « *gross cost* », incitant uniquement sur les coûts. Et à partir de 2000, ont été associés aux contrats *gross cost*, des bonus-malus sur les principaux critères de qualité³³⁶. Les contrats (durée moyenne de 5 ans) sont aussi prolongeables de 2 ans si les performances dépassent les objectifs contractuels de qualité³³⁷.

Et comme le montre la Figure 47, il semble que ces trois périodes aient eu des conséquences différentes sur la qualité (ponctualité et régularité en l'occurrence). De 1995 à 1998, les deux critères se détériorent, l'incitation sur les recettes que génèrent les contrats *net cost* d'alors n'a pas eu l'effet escompté. Puis le passage à des contrats *gross cost* n'a pas inversé la tendance, toujours en défaveur de la qualité. Enfin, l'introduction de bonus/malus sur la qualité, à partir de 2000, agit probablement de façon déterminante pour que l'on observe aussi nettement les effets escomptés. Mais la qualité a aussi un coût, ce qui explique en partie la hausse des subventions d'exploitation depuis 2000.

³³⁵ Notamment parce que le processus d'attribution des recettes était coûteux, imprévisible et parfois contestable.

³³⁶ Les bonus peuvent atteindre jusqu'à 15% du prix du contrat (Fawkner 2005)

³³⁷ LTB (1999, pp. 21-23) rassemble les dimensions de la qualité devant faire l'objet d'un suivi (*monitoring*) : respect des parcours (*mileage*), régularité sur les services à fréquence élevée, ponctualité sur les services à fréquence faible, enquête de satisfaction des usagers (propreté, conditions de transports, information, personnel, service, sécurité personnelle), respect des dispositions contractuelles (*contract compliance audits*).

Figure 47 : Qualité des services de bus londoniens

Source : TfL (2006) <http://www.tfl.gov.uk/buses/about/performance/service-performance/long-term-trends-05-06-2.pdf>

En conclusion, l'allotissement par des contrats *gross cost* comportant des bonus-malus sur la qualité de service semble la solution qui satisfait pour l'instant les autorités londoniennes et *Transport for London*. Cette pratique a probablement eu des effets sur la performance du service public de transport collectif à Londres.

Toutefois, au-delà de l'allotissement, de nombreux changements concomitants ont donc eu lieu à Londres : l'offre et la tarification ont augmenté très sensiblement. La baisse du subventionnement est en partie due à ces évolutions. Aurait-elle été plus faible ou plus rapide si seul l'allotissement avait été mis en œuvre ? La prudence s'impose. Tout au plus, la relativement bonne performance en termes de coûts d'exploitation et de qualité de service peut être en partie le fait de l'allotissement à la londonienne. Pour autant, il convient aussi de rappeler que les effectifs de *TfL* ont considérablement augmenté sur la période. Or si ces coûts ne correspondent pas à de l'exploitation stricte (de la traction), ils sont encourus par la collectivité et ne sont pas négligeables³³⁸.



La section 4.2 nous a permis de mieux cerner les enjeux de l'allotissement, en tant que réponse aux difficultés concurrentielles des appels d'offres. En explorant les mécanismes économiques de base, nous avons pu identifier l'arbitrage qui nous semble central, celui entre coûts « technologiques » de production et pouvoirs de marché. Nous avons notamment montré que les économies d'échelle et d'envergure ne balayent pas toutes les autres considérations, notamment lorsque l'allotissement permet d'augmenter le niveau de concurrence. Puis nous nous sommes concentré sur le facteur technologique, dont la complexité mérite d'être explorée.

³³⁸ 2 925 personnes travaillaient directement pour *TfL* en 2002, et 4 064 en 2003, auxquelles il faut désormais ajouter les 13 000 salariés de *London Underground* (<http://www.tfl.gov.uk/tfl/about/report-library/annual-reports/2003/appendix8.shtml>). Par ailleurs, les subventions accordées par le gouvernement britannique représentent environ 45% des revenus de *TfL*, soit plus de 2 milliards de £ en 2004 ([http://www.tfl.gov.uk/tfl/downloads/pdf/investment/Fitch TfL Report 10-03-2006.pdf](http://www.tfl.gov.uk/tfl/downloads/pdf/investment/Fitch%20TfL%20Report%2010-03-2006.pdf)).

Les facteurs concourants à la formation d'un monopole naturel existent, mais sont probablement moins importants que ne le laissent supposer les choix de gouvernance français. Un certain nombre d'expériences européennes montrent que l'allotissement est tout à fait soutenable, et semble parfois souhaitable. Le faible niveau d'économies d'échelle et d'envergure est aussi perceptible dans l'organisation interne des opérateurs. En France, les exploitants des plus importantes agglomérations ont opté pour un management nettement décentralisé. Ce qui laisse supposer que les facteurs positifs d'une décentralisation l'emportent sur la perte des réputées importantes économies d'envergure.

D'un point de vue vertical, un certain nombre de compétences peuvent être isolées de l'activité de traction. Et ce dernier maillon, la traction, semble être le lieu privilégié de la constitution de lots horizontaux. Un certain nombre d'intuitions et d'hypothèses ont été proposées dans cette section 4.2. L'hypothèse d'allotissement la plus crédible est une dé-intégration de la production des véhicules-kilomètres par mode d'une part, et par sous-réseau de bus d'autre part. Nous proposons dans la section suivante une mesure économétrique de la fonction de coût, de manière à tester ces deux hypothèses.

4.3. Les frontières du monopole naturel de transport urbain

En termes technologiques, un marché est en monopole naturel, pour un niveau de production donné³³⁹, si la fonction de coût est sous-additive. Une fonction de coût $C(Y)$ est sous-additive si pour tous les vecteurs d'output Y_k on a :

$$C\left(\sum_{k=1}^K Y_k\right) < \sum_{k=1}^K C(Y_k)$$

Pour traiter la question des frontières du monopole naturel dans les transports urbains, il est donc nécessaire d'étudier la structure de la fonction de coût dans le secteur. Or plus de quarante ans après l'article fondateur de Nerlove (1963), l'analyse des fonctions de coût s'est considérablement développée. Un grand nombre de difficultés sont aujourd'hui résolues. La méthodologie monoproduit est rodée et les applications sont nombreuses, spécifiquement dans le secteur des transports (Braeutingham 1999, Pels & Rietveld 2000). On trouve aussi de plus en plus d'estimation multiproduit, même si la manipulation de ces modèles est plus délicate et que leurs interprétations sont parfois complexes.

Certaines contributions sont incontournables, notamment dans le ferroviaire et l'aérien (Caves, Christensen & Swanson 1980 et 1981, Caves, Christensen & Tretheway 1984). Concernant le transport urbains, un grand nombre d'estimations ont été réalisées. Elle sont notamment rassemblées dans le survey sur les fonctions de coût standard³⁴⁰ de Karlaftis (2001) et le survey sur les frontières de coût de De Borger, Kersterns & Costa (2002).

Nous proposons dans cette section de revenir sur l'essentiel des enseignements qu'il est possible d'extraire de la littérature économétrique appliquée au secteur (4.3.1). Nous présenterons ensuite (4.3.2) les résultats des estimations que nous avons mené sur le secteur à partir du panel d'observation sur les réseaux de Province que nous avons utilisé jusqu'ici. Nous détaillerons enfin (4.3.3) les enjeux et les résultats d'estimations sur une fonction de coût multiproduit.

4.3.1 Économétrie des fonctions de coût monoproduit dans les transports urbains : faits stylisés et évolutions

Nous discuterons tout d'abord (4.3.1.1) les résultats et les outils de la littérature pour des fonctions monoproduit, en termes de rendements d'échelle et donc de taille optimale des exploitants de transport urbain. Nous aborderons ensuite (4.3.1.2) la question du choix de la forme fonctionnelle à estimer, et en particulier les caractéristiques de la fonction translog. Nous reviendrons enfin (4.3.1.3) sur l'évolution des méthodes économétriques et sur les perspectives offertes par les modèles sur données de panel.

³³⁹ Le niveau de la demande est déterminant, un marché peut ne plus être en monopole naturel à partir d'un certain niveau de demande. La structure du marché (monopole, oligopole, concurrence...) influe sur le comportement de tarification, et donc sur la demande. Nous ferons l'hypothèse que ce n'est pas le cas dans les TPU, l'autorité publique fixant les prix des titres de transport indépendamment de la taille du réseau.

³⁴⁰ Par opposition aux estimations de frontières incluant un terme asymétrique.

4.3.1.1 Taille optimale : revue de la littérature monoproduit

Bien que limitées, les analyses empiriques sur la base d'un output agrégé se caractérisent par certaines récurrences, qui constituent autant d'éléments importants dans la compréhension de la formation des coûts et des fonctions de coût. Elles concernent notamment l'impact sur les économies d'échelle du choix de l'output et de la taille du réseau. Notons que l'estimation d'une frontière plutôt que d'une fonction « moyenne » apporte un raffinement certain sur le niveau de productivité maximal, mais ne semble pas transformer fondamentalement les effets observés en termes de rendement d'échelle (De Borger, Kersterns & Costa 2002).

Rendements d'échelle et choix de la mesure de l'output

Dans le cas d'un unique output, les rendements d'échelle sont généralement définis par le rapport entre le coût moyen et le coût marginal, c'est à dire l'inverse de l'élasticité-coût par rapport à la production³⁴¹ (ε_Y) :

$$RTS = \frac{C}{Y \cdot \partial C / \partial Y} = \frac{1}{\partial \ln C / \partial \ln Y} = \frac{1}{\varepsilon_Y}$$

Les conclusions à en tirer sont les suivantes³⁴² :

- Si $RTS < 1$: rendements décroissant, déséconomies d'échelle
- Si $RTS = 1$: rendements constants
- Si $RTS > 1$: rendements croissants, économies d'échelle

Dans les transports urbains, plusieurs postes de charge peuvent générer des déséconomies d'échelle. Par exemple :

- Les coûts d'entretien et de réparation : plus l'entreprise est grande et plus les normes et standards d'entretien sont élevés et précis.
- Les frais généraux d'administration : Lorsque la complexité augmente, les coût des opérations de supervision et de régulation en temps réel des opérations de bus sont croissants.
- Les dépenses de gazole : Lorsque la congestion est plus forte, la consommation de gazole au kilomètre croît.

Mais d'autres effets sont de nature à procurer des rendements d'échelle croissants. Typiquement, il s'agit de la possibilité de partager certains frais fixes (encadrement, dépôt de véhicules...), ou d'avoir un plus important rapport de force dans la négociation avec les fournisseurs.

³⁴¹ Il arrive que les rendements d'échelle soient mesurés par $-\frac{\partial \ln(C(Y)/Y)}{\partial \ln Y} = 1 - \varepsilon_Y$

³⁴² Alternativement, il est possible de commenter les économies d'échelle directement, sachant que les conclusions d'une comparaison à 1 sont inverses.

L'effet global est indéterminé, même si le choix en faveur de monopoles légaux par agglomération tend à laisser penser que la technologie est en monopole naturel. Il se peut aussi que ce choix ne soit pas rationnel.

La revue de la littérature présentée dans le Tableau 53 montre qu'il existe de substantielles différences entre les estimations économétriques réalisées. Cette diversité est notamment due aux différents choix méthodologiques des auteurs et à la variété des échantillons considérés. Toutefois, deux résultats semblent relativement constants et peuvent donc être considérés comme des faits stylisés empiriques.

D'une part, le niveau des rendements d'échelle semble varier nettement selon l'output sélectionné. Berechman & Guiliano (1984) observent des déséconomies d'échelle en termes de véhicules-kilomètres offerts, alors qu'en considérant la recette par passager, ils constatent des économies d'échelle. Ce résultat est vérifié dans l'étude de Karlaftis, McCarthy & Sinha (1999a), qui estiment les rendements d'échelle et de densité selon les passagers et selon les véhicules-miles. Il y aurait donc des rendements d'échelle plus élevés pour un output orienté demande (voyages, déplacements, recette par passager, passagers ou passagers-kilomètres) que pour un output orienté offre (véhicules-kilomètres ou places-kilomètres). Cette hiérarchie se vérifie, en comparant très globalement les résultats entre les estimations. Elle est cependant fragile, étant donnée la très forte variété des échantillons utilisés. Ajoutons que Filippini & Prioni (2003) observent une estimation des rendements d'échelle supérieure pour les places-kilomètres offertes, par rapport aux véhicules-kilomètres.

D'autre part, dans la plupart des cas, les rendements d'échelle diminuent avec la taille du réseau (Viton 1981, Button & O'Donnell 1985, Thiry & Lawarree 1987, Filippini Maggi & Prioni 1992, Fazioli Filippini & Prioni 1993, Matas & Raymond 1998, Karlaftis McCarthy & Sinha 1999a, Jha & Singh 2001), principalement dans le cas des outputs orientés offre. L'observation de rendements d'échelle augmentant avec la production est plus largement répandue depuis. Cependant, certains travaux font exception : Williams & Dalal (1981) et Obeng (1984, 1985). Les rendements d'échelle y augmentent lorsque la production augmente. C'est un résultat relativement atypique, et qui n'est pas réapparu depuis ces modélisations des années 1980.

Tableau 53 : Survey des fonctions de coût estimées (un seul output)

Auteurs	Modèles estimés	Données	Outputs (moy) [fourchette]	Principaux résultats ³⁴³ (moyenne) [fourchette]
Viton (1981)	Translog	54 opérateurs	Véhicule-miles	RTD ^{CT} = (1.78) [1.67 à 1.93]
	Coût variable	1975	(11.73 millions)	RTD ^{LT} = [1.16 (petit) à 0.87 (grand)]
<i>Journal of Industrial Economics</i>	SURE	USA	[0.168 à 88.5]	θ_{LF} = [0.22 à 0.56]
	Cross-section	Urbain + périphérie	+ parc	η_{Lw} = [-0.03 à -0.19]
				η_{Fe} = [-0.19 à -0.57]
Williams & Dalal (1981)	Translog	20 opérateurs publics	Véhicules-miles	RTS [0.60 (petits) à 2 (moyens)]
	Coût total	1976	Réseaux petits et	θ_{LF} = [ns à 0.060]
<i>Journal of Regional Science</i>	SURE	Illinois	moyens : < 4 millions	θ_{LM} = [-2.02 à -2.07]
	Cross-section	USA		θ_{KM} = [2.03 à 2.26]

³⁴³ Les rendements d'échelle sont recalculés dans les cas où ils sont définis par $1/\varepsilon_Y$, et non par $1/\varepsilon_Y$.

4.3 : Les frontières du monopole naturel de transport urbain

		Bus		$\mathcal{G}_{LK} = \mathcal{G}_{MF} = \mathcal{G}_{FK} = ns$
Berechman (1983)	Translog	Données trimestrielles nationales	Recette brute (millions de shekels 1969)	RTS ^{LT} = (1.85)
<i>Journal of Transport Economics and Policy</i>	Coût total	1972-1979	[69.7 à 103]	$\mathcal{G}_{LK} = [-0.024 \text{ à } -0.214]$
	SURE	Israël		$\eta_{Lw} = [-0.007 \text{ à } -0.046]$
	Série temporelle	Urbain et inter-urbain		$\eta_{Kr} = [-0.432 \text{ à } -0.451]$ $\eta_{Lr} = [-0.015 \text{ à } -0.157]$ $\eta_{Kw} = [-0.008 \text{ à } -0.056]$
De Borger (1984)	Translog	Données annuelles	Places-kilomètres	RTD ^{CT} = [0.34 à 5.29]
<i>Journal of Industrial Economics</i>	Coût variable	1951-1979		$\mathcal{G}_{LF} = [0.316 \text{ à } 0.703]$
	SURE	Belgique		$\eta_{Lw} = [-0.135 \text{ à } -0.023]$
	Série temporelle	SNCV : bus régionaux (interurbain)		$\eta_{Fe} = [-0.568 \text{ à } -0.293]$
Berechman & Giuliano (1984)	Translog	Données trimestrielles	Vehicule-miles	RTS ^{V-M} = (0.696)
<i>Transportation Research Part B</i>	Coût total	1972-1979	puis recette / passager	RTS ^{R/P} = (1.22)
	SURE	San Francisco USA		$\mathcal{G}_{LF} = [-0.03 \text{ à } 0.11]$
	Série temporelle	800 bus		$\eta_{Lw} = [-0.002 \text{ à } -0.04]$
				$\eta_{Fe} = [-0.05 \text{ à } -0.12]$
Button & O'Donnell (1985)	Translog	44 réseaux	Recette par passager	RTS = [0.9 (grands) à 1.4 (petits)]
<i>Scottish Journal of Political Economy</i>	Coût total	1979-1980		$\mathcal{G}_{LK} = (0.305)$
	SURE	Royaume-Uni	+ pointe/base ratio et densité	$\mathcal{G}_{LM} = (0.657)$
	Cross-section	44 districts		$\mathcal{G}_{MK} = (-0.339)$
				Faibles élasticités prix
Obeng ³⁴⁴ (1985)	Translog	62 opérateurs	Passagers-miles	RTS ^{CT} = [0.75 (petits) à 4.17 (grands)]
<i>Journal of Transport Economics and Policy</i>	Coût variable	1982		RTS ^{LT} = [0.55 à 0.72]
	Cross-section	USA	Firmes de 25 à 600 véhicules	$\mathcal{G}_{LK} = [0.497 \text{ à } 0.708]$
		Urbain + périphérie		$\eta_{Lw} = [-0.164 \text{ à } -0.218]$
				$\eta_{Fe} = [-0.441 \text{ à } -0.474]$
				$\eta_{Le} = [-0.087 \text{ à } -0.328]$
				$\eta_{Fw} = [-0.379 \text{ à } -0.46]$
Berechman (1987)	Translog	Données trimestrielles nationales	Véhicules-kilomètres	RTS ^{VK} = [1.7 à 2]
<i>Regional Science and Urban Economics</i>	Coût total	1972-1981	(93.9 millions en 1972)	RTS ^{Voy} = [1.2 à 2.86]
	ML	Israël		$\mathcal{G}_{LF} = [-1.6 \text{ à } ns]$; $\mathcal{G}_{MK} = [-0.80 \text{ à } ns]$
	Série temporelle	Bus urbain, suburbain et inter-urbain	Voyages	$\mathcal{G}_{LK} = [ns \text{ à } 0.32]$; $\mathcal{G}_{MF} = [0.39 \text{ à } 0.76]$; $\mathcal{G}_{ML} = [-0.25 \text{ à } 0.25]$
			(7.93 millions en 1972)	$\mathcal{G}_{FK} = [0.26 \text{ à } 0.91]$
Thiry & Lawarree (1987)	Translog	5 opérateurs	Places-kilomètres	RTS ^{LT} = RTS ^{CT} = [0.89 à 4]
<i>Annales de l'économie publique, sociale et coopérative</i>	Coût variable	1962-1986	(5 034 à 0.310 millions en 1986)	$\mathcal{G}_{LF} = [0.57 \text{ à } 0.67]$
	SURE	Belgique		$\eta_{Lw} = [-0.03 \text{ à } -0.06]$
	Panel	Bus, tramway, métro et trolley		$\eta_{Fe} = [-0.50 \text{ à } -0.61]$
Andrikopoulos, Loizidis & Prodromidis (1992)	Translog	Données annuelles	Passagers	RTS ^{métro} = RTS ^{mail} = (0.41)
<i>International Journal of Transport Economics</i>	Coût total	1960-1986	De 95 (1960) à 104 (1986) millions	RTS ^{bus} = (0.68)
	SURE	Athènes		$\mathcal{G}_{EK} = [0.99 \text{ à } 1.5]$
	Série temporelle	Metro, bus et rail séparément		$\eta_{Lw} = [0 \text{ à } -0.21]$
				$\eta_{Fe} = [-0.26 \text{ à } -0.46]$
				$\eta_{Kr} = [0 \text{ à } -1.15]$
Delausse, Perelman & Thiry (1992)	Cobb-Douglas	13 opérateurs (tous)	Places-kms et Passagers	RTS ^P = 0.685
<i>Economie et Prévision</i>	Coût variable	1978-1987		Faible complémentarité entre travail et énergie
	SURE	Belgique		
	Panel	Urbain, SNCV et régions		
Filippini, Maggi & Prioni (1992)	Translog	62 opérateurs	Places-kms	RTS ^{PKO} = (1.16)
<i>Annals of Public and</i>	Coût total	1986-1989	(7.3 millions)	[1.50 (petits) à 1.00 (grands)]
	SURE	Suisse	+ nombre d'arrêts	RTD ^{PKO} = (1.45)

³⁴⁴ Résultats très comparables à ceux de Obeng (1984)

<i>Cooperative Economics</i>	Cross-section + trend	bus	Passagers-kms (2.1 millions) + nombre d'arrêts	[1.78 (petits) à 1.28 (grands)] RTS ^{PK} = (1.24) ; RTD ^{PK} = (2.19)
Fazioli, Filippini & Prioni (1993)	Translog Coût total SURE	40 opérateurs 1986-1990 Emilia Romagna (Italie)	Places-kms (18,4 millions) + longueur de ligne (34 kms)	RTD ^{LT} = [2.47 (grands) à 2.64 (petits)] RTS ^{LT} = [1.68 (grands) à 2.11 (petits)]
<i>International Journal of Transport Economics</i>	Cross-section + trend	Bus		
Levaggi (1994)	Translog Coût variable SURE	55 opérateurs 1989 Italie	Passagers-kms + longueur du réseau, densité, vitesse moyenne et taux de remplissage	RTS ^{CT} = (0.92) ; RTD ^{CT} = (0.89) RTS ^{LT} = (1.43) ; RTD ^{LT} = (1.38) $\mathcal{J}_{LF}$ = (-0.30)
<i>Studi Economici</i>	Cross-section	Bus		Elasticité du coût à la vitesse : -0.017
Kumbhakar & Bhattacharyya (1996)	Translog Coût variable TFP SURE Panel (random)	31 opérateurs publics 1983-1987 Inde Bus	Passagers-kms + utilisation du parc, taux de remplissage et type de propriété	RTD = (2.38)
<i>Empirical Economics</i>				
De Rus & Nombela (1997)	Translog Coût total ML Cross-section	35 opérateurs 1992 Espagne Bus	Véhicules-kilomètres (304 milliers) + vitesse moyenne (12.5 km/h) et propriété (12 publics)	RTS = 1 <i>Faibles $\mathcal{J}$</i> η_{Lw} = (-0.235) η_{Fe} = (0.091)
<i>Journal of Transport Economics and Policy</i>				
Matas & Raymond (1998)	Translog Coût total OLS Panel (random)	9 réseaux 1983-1995 Espagne Grandes agglomérations	véhicules-kms (22.723 millions) + longueur du réseau (377 kms)	RTD = 2 RTS ^{CT} = [0.91(grand) à 2.25 (petit)] RTS ^{LT} = [0.70(grand) à 1.29(petit)]
<i>Transportation</i>				
Gagnepain (1998)	Translog Coût variable ML Cross-section + trend	60 opérateurs 1985-1993 France Urbain et périphérie (sans Lyon, Paris et Marseille, > 100 000 habitants)	véhicules-kms (5.4 millions) + vitesse commerciale moyenne (16.7 km/h), longueur du réseau et type de contrat	RTD ^{CT} = 2.60; RTD ^{LT} = 0.87 RTS ^{CT} = 2.42; RTS ^{LT} = 0.80 η_{Lw} = (-0.015) η_{Fe} = (-0.134) η_{Le} = (0.149) η_{Fw} = (0.149) Elasticité du coût à la vitesse :(-0.13)
<i>Economie et Prévision</i>				
Karlaftis, McCarthy & Sinha (1999a)	Translog Coût variable SURE Cross-section + trend	18 réseaux 1983-1994 Indiana (USA) <i>Fixed-route systems</i>	Vehicules-miles (0.73 millions) [2.9 à 0.155] +âge flotte, ratio pointe/base et samedi Passagers +âge flotte, ratio pointe/base et samedi	RTS ^{V-M} = [> 1 (petits) à < 1 (grands)] RTD ^{V-M} = [> 1 (petits) à < 1 (grands)] $\mathcal{J}_{LF}$ = [0.197 à 0.222] η_{Lw} = (-0.08) η_{Fe} = [-0.447 à -0.418] RTD ^{pass} > 1
<i>Journal of Transportation Engineering</i>				
Karlaftis, McCarthy & Sinha (1999b)	Translog Coût variable ML Série mensuelle	60 observations 1991-1995 Indianapolis (USA)	Vehicules-miles	RTS = (1.05) RTD = (1.75)
<i>Journal of Transportation and Statistics</i>				
Jha & Singh (2001)	Translog Coût total SFA ML Cross-section + trend	9 opérateurs publics 1983-1997 Inde Bus	Passagers-kms, + longueur de ligne, taux de remplissage et taux d'utilisation des bus	10 milliards de pass-kms RTS ^{petit} = (1.036) 27 milliards de pass-kms RTS ^{moyen} = (0.898) 50 milliards de pass-kms RTS ^{grand} = (0.799)
<i>International Journal of Transport Economics</i>				
Karlaftis & McCarthy (2002)	Translog Coût variable Cluster	256 réseaux 1986-1994 USA	Véhicules-miles (5.1 millions) [67.8 à 0.408] + longueur du réseau	RTS ^{CT} = (1.28) [0.99 à 11] RTD ^{CT} = (1.33) [0.99 à 20] $\mathcal{J}_{LF}$ = (-0.55) [0.63 à -0.53]

4.3 : Les frontières du monopole naturel de transport urbain

<i>Transportation Research Part E</i>	SURE Cross-section + trend	Urbain + périphérie		$\eta_{Lw} = (-0.17) [-0.16 \text{ à } -0.24]$ $\eta_{Fe} = (-0.45) [-0.45 \text{ à } -0.17]$
Filippini & Prioni (2003)	Translog Coût total	34 opérateurs 1991-1995	Bus-kms (421 000) + longueur de ligne	$RTS^{BKO} = 1.04 - RTS^{PKO} = 1.17$ $RTD^{BKO} = 1.37 - RTD^{PKO} = 1.97$
<i>Applied Economics</i>	SURE et ML Panel + trend	Suisse Bus régionaux	Places-kms (29 millions) + nombre d'arrêts mode de propriété	$\vartheta_{LF} = (0.007)$ $\vartheta_{LK} = (2.52 - 2.65)$
Dalen & Gómez- Lobo (2003)	Cobb-Douglas Coût total SFA ML Panel + trend	142 opérateurs 1987-1997 Norvège Bus	Véhicules-kms urbain et véhicules-kms inter-urbain + densité, centralité et <i>industry index</i>	$RTD_k^{CT} = 1.038$ RTD beaucoup plus forts dans l'inter-urbain. Complémentarité-coût : 0.013
Fraquelli, Piacenza & Abrate (2004)	Translog Coût variable SURE Cross-section	45 opérateurs 1996-1998 Italie	Places *véhicules-kms (437 709 millions) [36 à 8 156 709]	$RTD^{CT} = 2.09$ $RTD^{LT} = 1.85$ $M_{LF} = [0.30 \text{ à } 0.35]$
<i>Annals of Public and Cooperative Economics</i>		Urbain (sans Rome, Milan et Naples), inter-urbain et ferroviaire régional	+ vitesse commerciale moyenne (23.12 km/h) [13km/h à 45km/h] et type de service	$\eta_{Lw} = (-0.11)$ $\eta_{Fe} = (-0.32)$ Elasticité du coût à la vitesse :(-0.22)
Piacenza (2006)	Translog Coût variable SFA ML Cross-section + trend	45 opérateurs 1993-1999 Italie	Places *véhicules-kms (542 216 millions) + vitesse commerciale moyenne (23.3 km/h) [13 km/h à 45.5 km/h], type de service et type de contrat	$RTD^{CT} = 1.89$ $RTD^{LT} = 1.83$ Quelques restrictions acceptées Elasticité du coût à la vitesse :(-0.18)
<i>Journal of Productivity Analysis</i>		Urbain, inter-urbain et ferroviaire régional		

Quantités : L = travail, F = énergie, M = maintenance et K = capital ; Prix : w = travail, e = énergie et r = capital ; ϑ élasticité de substitution d'Allen ; M élasticité de substitution de Morishima ; η élasticité prix de la demande de facteur ; *SFA* : Stochastic Frontier Analysis ; TFP : Total Factor Productivity Analysis ; *SURE* : Seemingly Unrelated Regressions ; *ML* : Maximum de vraisemblance

Au total, l'un des points essentiels pour discuter le niveau des rendements d'échelle concerne le choix de l'output. Schématiquement, les rendements d'échelle sont croissants pour un output orienté demande comme le nombre de passagers. Et quand bien même ils diminuent avec le niveau de production, les *RTS* restent pour la plupart des agglomérations croissants (> 1). Pour les outputs orientés offre comme les véhicules-kilomètres, les rendements d'échelle possèdent une phase décroissante (deviennent < 1), après une certaine taille.

Il serait facile de trouver dans la littérature (cf. Tableau 53) des estimations relativisant ces faits stylisés. Mais ils possèdent tout de même un caractère relativement intuitif qui les rend crédibles.

- Que le coût marginal d'un passager supplémentaire ait peu de chances de dépasser le coût moyen des autres passagers ne paraît pas absurde. Et par définition des rendements d'échelle, cela signifie que les *RTS* sont toujours supérieurs à l'unité.
- Il n'est pas non plus impossible qu'à partir d'un certain niveau de production, le coût marginal d'un nouveau véhicule-kilomètre dépasse le coût moyen des véhicules-kilomètres déjà réalisés. Il existera alors une taille optimale en véhicules-kilomètres, pour des rendements d'échelle égaux à l'unité.

Sur la base de ce résultat, les implications en termes de recommandation aux pouvoirs publics sont diamétralement opposées : il y a monopole naturel du point de vue des passagers, et pas du point de vue des véhicules-kilomètres. L'allotissement semble souhaitable pour les véhicules-kilomètres, mais pas pour les passagers-kilomètres. On peut sans doute trouver ici

une justification à la volonté d'intégration (notamment tarifaire) des réseaux dans la plupart des métropoles européennes. On comprend aussi le choix en faveur d'appels d'offres pour des « tractionnaires » à Helsinki, Londres ou Stockholm (cf. infra).

Economies de densité vs économies d'échelle

Les économies d'échelle dans les transports ferroviaires font traditionnellement l'objet d'une distinction en deux sous-ensembles (Keeler 1974, Caves Christensen & Tretheway 1984), entre rendements de densité et rendements de taille.

Les rendements de densité (*RTD*) mesurent l'évolution des coûts lorsque le volume de production change, sur un réseau donné. Il s'agit de traiter la question du niveau de l'intensité d'utilisation d'un réseau. A l'inverse, les rendements de taille³⁴⁵ (*RTS*) mesurent l'évolution des coûts lorsque le réseau s'agrandit, à taux de service par longueur de ligne constant. Dans ce but, les rendements de densité n'incluent pas l'élasticité des coûts à l'accroissement de la longueur des lignes (*LL*) :

$$RTD = \frac{1}{\varepsilon_Y}$$

$$RTS = \frac{1}{\varepsilon_Y + \varepsilon_{LL}}$$

L'idée traditionnellement associée à cette distinction est que la massification des trafics sur un même tronçon est plus économique. En effet, dans le ferroviaire, l'utilisation de plusieurs voies multiplie *a priori* plus que proportionnellement les coûts de maintenance et d'aiguillage.

A l'image de ce qui se pratique quasi-systématiquement pour le ferroviaire, la variable « longueur de ligne » a été intégrée dans de nombreuses études sur les transports urbains : Fazioli, Filippini & Prioni 1993, Levaggi 1994, Matas & Raymond 1998, Gagnepain 1998, Jha & Singh 2001, Karlaftis & McCarthy 2002, Filippini & Prioni 2003.

Toutefois, cette variable ne nous semble pas aussi pertinente dans le transport urbain que dans le ferroviaire. En effet, la taille du réseau n'engendre des coûts spécifiques que pour les modes utilisant des infrastructures dédiées : métros, tramways, trolleybus (électrification) et bus en site propre (sans coût d'aiguillage). De plus, le coût qu'induit le passage d'un autobus sur la voirie est très difficile à isoler de celui des autres utilisateurs (voitures personnelles, véhicules de livraison...). Enfin, les coûts de maintenance et d'entretien des infrastructures sont sans commune mesure avec les coûts d'exploitation (Massot 1987, 1988), et très fortement colinéaires. Les coûts d'investissement et de renouvellement sont nettement plus importants ne sont généralement pas à la charge des opérateurs (sauf dans le cas des concessions). La variable « longueur de lignes », dans la réalité des voies urbaines partagées et des contrats de service (affermage), perd beaucoup de son caractère explicatif du niveau des coûts, par rapport au ferroviaire.

³⁴⁵ Le « *S* » de *size* se confond alors avec le « *S* » de *scale*

En conclusion de cet état des lieux des résultats de la littérature sur les rendements d'échelle, nous observons un fait stylisé relativement saillant : il est peu probable que la taille optimale en termes d'output orienté demande soit inférieure à la taille de l'agglomération, mais une taille optimale plus faible peut exister si l'on considère un output orienté offre. Par ailleurs, l'importation du concept de rendement de densité (généralement mobilisé dans les études portant sur le ferroviaire) pour les études des transports collectifs routiers en milieu urbain ne nous semble pas très pertinente.

4.3.1.2 Le choix de la spécification fonctionnelle à estimer

La micro-économie standard définit la fonction de coût comme le coût minimal de production pour chaque niveau de production. Les quantités de facteur sont consommées en fonction de leurs prix relatifs (exogènes) et de la technologie de production (productivité marginale). La fonction de coût est déduite du programme suivant :

$$C(Y, W) = \min_X W \cdot X \quad \text{sous la contrainte} \quad Y = f(X)$$

où $C(.)$ représente la fonction de coût, Y le vecteur des niveaux de production, W le vecteur des prix des inputs, X le vecteur des quantités d'input et $f(.)$ la fonction de production.

Pour une fonction de coût deux fois continue et dérivable par rapport à chacun de ses arguments, le modèle micro-économique implique les propriétés suivantes :

- Monotonicité : La fonction de coût est non-décroissante en prix.
- Homogénéité : La fonction de coût est homogène de degré un en prix des inputs³⁴⁶.
- Concavité : La fonction de coût est concave en prix³⁴⁷. Par conséquent, la matrice (hessienne) des dérivées secondes³⁴⁸ de la fonction de coût est une matrice symétrique semi-définie négative.

Nous présenterons dans ce qui suit les caractéristiques de la fonction de coût, et notamment celles de la fonction de coût translog qui s'avère avoir été très largement utilisée dans le transport urbain. Nous discuterons aussi de l'intérêt de spécifier une fonction de coût de court ou de long terme.

La fonction de coût translog

Depuis les années 1970-1980, les analyses sur la structure des coûts utilisent des formes fonctionnelles flexibles, qui minimisent les restrictions *a priori*, notamment sur le plan des rendements d'échelle et des élasticités de substitution (Berndt & Khaled 1979).

³⁴⁶ Une augmentation de tous les prix dans une certaine proportion doit augmenter le coût dans la même proportion, sans que la demande des facteurs soit affectée.

³⁴⁷ Quand le prix d'un facteur augmente, le coût augmente à un rythme décroissant car le mix d'inputs est modifié en conséquence.

³⁴⁸ $H \equiv \left(\frac{\partial^2 C}{\partial W_n \partial W_m} \right)$

Christensen & Green (1976), dans une étude appliquée à la production d'électricité, ont par exemple montré la capacité de la fonction translog³⁴⁹ à traiter de façon pertinente la question des économies d'échelle. Les articles présentés dans le Tableau 53 utilisent ce type de spécification fonctionnelle dans la grande majorité des cas.

Par ailleurs, s'il existe une fonction de coût³⁵⁰, elle peut s'écrire en fonction des outputs et des prix des inputs :

$$\ln C = G(\ln Y_1, \dots, \ln Y_K, \ln W_1, \dots, \ln W_N)$$

La fonction de coût translog est de la forme :

$$\begin{aligned} \ln C = & \alpha_0 + \sum_{k=1}^K \beta_k \ln Y_k + \sum_{n=1}^N \alpha_n \ln W_n \\ & + \frac{1}{2} \sum_{k=1}^K \sum_{l=1}^K \beta_{kl} (\ln Y_k)(\ln Y_l) + \frac{1}{2} \sum_{n=1}^N \sum_{m=1}^N \alpha_{nm} (\ln W_n)(\ln W_m) \\ & + \sum_{k=1}^K \sum_{n=1}^N \gamma_{kn} (\ln Y_k)(\ln W_n) \end{aligned} \quad (1)$$

où C représente le coût total, Y le vecteur des K outputs et W le vecteur des N prix des inputs.

Sans perte de généralité, nous pouvons supposer que la matrice des coefficients de la forme quadratique est symétrique (théorème de Young) : $\beta_{kl} = \beta_{lk}$ et $\alpha_{nm} = \alpha_{mn}$ (2)

De plus, l'homogénéité de degré 1 en prix des facteurs implique les conditions suivantes (théorème d'Euler) : $\sum_{n=1}^N \alpha_n = 1$; $\sum_{m=1}^N \alpha_{nm} = 0, \forall n$; $\sum_{n=1}^N \gamma_{nk} = 0, \forall k$ (3)

Enfin, l'une des conséquences de la concavité dans la fonction de coût translog³⁵¹ est que les termes diagonaux α_{nn} (effets prix propres) doivent être non-positifs.

Typiquement, l'un des atouts de la fonction de coût translog est la simplicité du calcul des élasticités du coût par rapport aux outputs ε_{Y_k} :

$$\varepsilon_{Y_k} = \frac{\partial \ln C}{\partial \ln Y_k} = \beta_k + \sum_{l=1}^K \beta_{kl} \ln Y_l + \sum_{n=1}^N \gamma_{kn} \ln W_n$$

³⁴⁹ La fonction de coût *transcendental logarithmic* a été introduite par Berndt, Christensen, Jorgensen et Lau. Guilkey, Lovell & Sickles (1983) ont démontré la meilleure fiabilité de la translog, comparée à d'autres formes fonctionnelles flexibles, par une simulation de Monte Carlo. Elle reste toutefois une approximation généralisable (Piacenza & Vannoni 2004)

³⁵⁰ Si la firme ne minimise pas ses coûts par rapport à tous les inputs, la fonction de coût n'existe pas. Voir Varian (1993) pour une discussion micro-économique plus complète.

³⁵¹ Diewert et Wales (1987) étudient l'effet de certaines restrictions permettant de s'assurer que les conditions de concavité sont respectées. Ils observent que les formes flexibles ne sont pas toujours concaves en prix, mais que les effets estimés sont globalement comparables en termes de prix, d'output ou d'effet technologique.

De plus, à partir de la fonction translog, il est simple de dériver les demandes conditionnelles de demande de facteur. Le lemme de Shephard a pour conséquence l'égalité entre les parts de coût des inputs (S_n), et la dérivée logarithmique partielle du coût par rapport au prix de chaque input :

$$S_n = \frac{\partial \ln C}{\partial \ln W_n} = \alpha_n + \sum_{m=1}^N \alpha_{nm} (\ln W_m) + \sum_{k=1}^K \gamma_{kn} (\ln Y_k) \quad \text{pour } W_n > 0 \quad (4)$$

L'estimation conjointe des parts de coût des facteurs et de la fonction de coût permet notamment d'améliorer le nombre de degrés de liberté de l'estimation. En effet, l'utilisation d'une fonction translog peut conduire à une explosion des paramètres estimés, ou ne pas permettre de distinguer suffisamment différents effets colinéaires³⁵².

Les paramètres de l'équation de coût des $n-1$ équations de part de coût³⁵³ sont généralement estimés simultanément³⁵⁴ par itération des deux étapes de la méthode de Zellner (ou SURE : *Seemingly Unrelated Regressions*). Les résultats sont asymptotiquement équivalents à l'estimateur du maximum de vraisemblance.

Les caractéristiques de la fonction de coût

Un certain nombre de paramètres sont produits par l'estimation des fonctions de coût. A ce titre, est notamment présenté dans la plupart des études l'élasticité partielle de substitution d'Allen, qui s'écrit en fonction des dérivées partielles de la fonction de coût par rapport aux prix des facteurs :

$$\mathcal{G}_{nm} = \frac{C \cdot C_{W_n W_m}}{C_{W_n} C_{W_m}}$$

Ces élasticités sont symétriques, leurs signes informent sur les relations de substitution entre les facteurs :

- Si $\mathcal{G}_{nm}$ est négatif, les facteurs sont complémentaires
- Si $\mathcal{G}_{nm}$ est positif, les facteurs sont substituables

Dans le cas de la translog, les élasticités de substitution peuvent être mesurées³⁵⁵ par :

$$\mathcal{G}_{nm} = \frac{\alpha_{nm} + S_n S_m}{S_n S_m} \quad \text{pour } n \neq m \quad \text{et} \quad \mathcal{G}_{nn} = \frac{\alpha_{nn} + S_n (S_n - 1)}{S_n^2} \quad \text{pour } n = m$$

³⁵² Notons aussi que la monotonie de la fonction de coût implique que le membre de droite de l'équation de part de coût doit être non-négatif, pour toute combinaison de l'échantillon.

³⁵³ En effet, pour des raisons de singularité de la matrice des covariances, l'une des équation de part du coût doit être retirée lors de la procédure d'estimation, car la somme des parts du coût est égale à l'unité : $\sum_{n=1}^N S_n = 1$.

³⁵⁴ Voir Christensen & Green (1976) pour une discussion sur le choix de cette méthode d'estimation.

³⁵⁵ L'écart type de l'élasticité de substitution est : $\sigma(\mathcal{G}_{nm}) = \sigma(\alpha_{nm}) / S_n S_m$

Il est possible de déduire des élasticités prix d'Allen les élasticités de la demande de facteur n par rapport au prix du facteur m . Cette élasticité prix est mesurée par :

$$\eta_{nm} = \frac{\partial \ln X_n}{\partial \ln W_m} = \mathcal{G}_{nm} \cdot S_m$$

Enfin, peuvent être dérivées des élasticités partielle d'Allen, les élasticités de Morishima (Blackorby & Russell 1989), qui autorisent une asymétrie des élasticités. En effet, il est tout à fait possible que la courbure de l'isoquante des inputs n et m varie différemment selon que c'est W_n ou W_m qui varie. On définit les élasticités de Morishima par :

$$M_{nm} = S_n (\mathcal{G}_{nm} - \mathcal{G}_{nn})$$

En pratique, les élasticités de substitutions mesurées dans la littérature empirique sur les transports collectifs ont tendance à être plutôt faibles, et les demandes de facteur plutôt inélastiques aux prix (Karlaftis 2002). Le travail et le capital se montrent généralement complémentaires dans les estimations. Le travail et l'énergie sont plutôt de faibles substituts. Au total, les faibles élasticités de substitution mesurées dans la littérature sont un argument défavorable à la fonction Cobb-Douglas, qui les suppose égales à l'unité.

Fonction de coût variable vs fonction de coût total

A long terme, la firme est supposée en mesure d'ajuster le niveau de tous ses inputs, pour minimiser son coût. Mais à court terme, certaines consommations sont fixées. Et sur une période d'étude courte, la notion de coût variable peut paraître plus appropriée.

Quelque soit la fonction à estimer choisie, pour améliorer l'adéquation du modèle économétrique à la réalité des transports urbains, il est en effet possible de spécifier une fonction de coût variable :

$$\ln CV = H(\ln Y_1, \dots, \ln Y_k, \ln W_1, \dots, \ln W_{N-1}, \ln F)$$

où $CV = \sum_{n=1}^{N-1} W_n X_n$ et F représente l'input fixe à court terme.

Dans les transports urbains, l'idée de préférer une estimation de la fonction de coût variable peut paraître tout à fait adaptée. Le facteur fixe à court terme, la variable de capacité généralement retenue, est le parc de véhicules. En effet, il peut exister certaines surcapacités à court terme pour ces actifs dont l'ajustement ne peut être immédiat, contrairement au gazole par exemple. En outre, dans la mesure où les décisions d'achat de matériel roulant sont du ressort des autorités organisatrices (cf. Tableau 27, p.136), il n'est pas possible de supposer que les dotations en bus sont toujours optimisées. Or la fonction de coût n'existe que si les quantités d'inputs sont choisies de manière à minimiser le coût total. Pour deux raisons donc, parce que c'est un facteur doté d'une inertie dans l'ajustement et parce que le parc ne fait pas partie des variables qui sont minimisées par l'entreprise, la fonction de coût variable possède apparemment une certaine pertinence.

Le calcul standard des économies de taille et de densité présenté précédemment (p. 250), s'il est appliqué à une fonction de coût variable, suppose implicitement que le facteur quasi-fixe n'est pas ajusté. Ce sont donc des rendements de court terme. Pour mesurer les rendements de long terme, la formule doit être modifiée sur la base des résultats de Caves, Christensen & Swanson (1981) :

$$RTD = \frac{1 - \varepsilon_F}{\varepsilon_Y}$$

$$RTS = \frac{1 - \varepsilon_F}{\varepsilon_Y + \varepsilon_{LL}}$$

où ε_F est l'élasticité du coût variable par rapport à la variable de capacité³⁵⁶.

Ces formulations intègrent le non-ajustement du facteur quasi-fixe à court terme. Les rendements de taille et de densité incluent alors l'élasticité du coût par rapport à la capacité au numérateur. En effet, à long terme, le parc s'ajuste et il serait incorrect d'inclure les rendements d'échelle qui proviennent d'une surcapacité (ou sous-capacité) momentanée en véhicules.

Dans le cas des transports urbains, il est tout à fait vraisemblable que l'ajustement des facteurs fixes (les infrastructures en général) ne soit pas optimal à court terme. Cependant, il est difficile de supposer que les choses s'arrangent à long terme. En effet, les investissements ne sont que partiellement coûteux pour les élus d'un mandat municipal de 6 ans. Les coûts peuvent en être, au moins en partie, reportés sur les mandatures suivantes (par endettement). Par ailleurs, la connaissance de la technologie ne s'améliore pas nécessairement dans le temps, du fait de l'élection périodique de nouveaux représentants. Par conséquent, dans les pratiques, certains choix des élus ne semblent pas relever d'une optimisation de long terme³⁵⁷. Enfin, l'autorité organisatrice subit une asymétrie d'information avec son exploitant, asymétrie qui a peu de chances d'être résorbée dans le temps. L'hypothèse d'un ajustement à long terme des facteurs fixes n'est donc pas toujours soutenable. Obeng (1984) suggère que l'excès de capacité dans le secteur est structurellement dû au subventionnement des investissements.

En outre, dans la pratique de l'estimation des fonctions de court terme, la variable « nombre de véhicules » est utilisée dans un grand nombre d'études, comme *proxy* de la quantité de capital. C'est un choix qui semble relativement pertinent si l'on souhaite intégrer

³⁵⁶ Les rendements de taille et de densité de long terme sont plus élevés qu'à court terme ($RTD_{CT} = 1/\varepsilon_Y$), car ε_F est théoriquement négatif.

³⁵⁷ Par exemple, les élus de Chartres ont décidé de renouveler en une seule fois la totalité du parc de bus au 1^{er} janvier 2007. Cette décision surprend quasiment tout le monde, mis à part le constructeur dont les compétences de vente semblent remarquables. L'exploitant lui-même (Transdev) pointe les risques et les difficultés d'un changement aussi radical sans période de transition (les élections sont proches). Sont aussi mentionnés par certains les surcoûts qu'entraîne l'acquisition pour l'ensemble des véhicules de l'un des meilleurs SAE du marché. Ce niveau de technologie ne semble pas nécessaire à l'exploitation d'un réseau de cette taille. Enfin, l'exploitant a été sollicité pour communiquer le nombre de bus nécessaires à l'exploitation, et l'on peut supposer qu'il ne va pas lui-même prendre le risque d'augmenter ses coûts d'exploitation par un parc « un peu juste ».

le fait que le parc, en tant qu'investissement, ne peut pas s'ajuster aussi rapidement que les autres facteurs (travail, énergie, maintenance). L'idée est alors d'estimer une fonction de coût de court terme (de coûts variables), comprenant un facteur fixe qui est le parc de véhicules. En pratique, c'est aussi un choix qui pallie le manque d'informations sur le prix du capital.

Toutefois, la plupart des estimations de fonctions de coût variable constatent un effet positif du niveau de capital (du *proxy* parc) sur les coûts variables (Viton 1981, Levaggi 1994, Kumbhakar & Bhattacharyya 1996, Karlaftis & McCarthy 2002, Fraquelli Piacenza & Abrate 2004, Piacenza 2006). Ce résultat est empiriquement récurrent, mais économiquement peu intuitif. Les résultats plus vraisemblables (effet négatif) sont l'exception (Obeng 1985, Gagnepain 1998).

En effet, si l'opérateur est en sous-capacité, une augmentation du nombre de véhicules desserrera la pression sur les facteurs variables, réduira donc les coûts variables. De même, si l'opérateur dispose déjà d'une surcapacité, une augmentation de son parc a peu de chances d'augmenter ses coûts variables. Il faudrait que la substitution avec les autres facteurs soit inexistante (ce qui peut être mis en évidence), mais aussi que les coûts de gestion de ce parc supplémentaire soient significatifs (Thiry & Lawarree 1987). Sous ces hypothèses très contraignantes, l'effet du parc pourrait alors être faiblement positif.

Ces résultats empiriques sont donc problématiques. Et la recherche des causes économiques et économétriques de cette incongruité nous conduit à faire deux types de remarques.

D'une part, considérer le niveau du parc comme une variable difficile à ajuster à court terme³⁵⁸ est contestable dans les deux cas envisageables :

- Dans les pays où il existe un marché secondaire des bus (ou une pratique de *leasing*), les parcs s'ajustent relativement rapidement. C'est un facteur de production d'une liquidité comparable à celle de la main d'œuvre roulante. Contrairement au matériel roulant ferroviaire, les bus sont très inter-opérables. Dans ce cas, il nous semble que le parc peut être considéré comme un input optimisé à court terme, tout au moins au même terme que le travail.
- Dans les pays où il n'existe pratiquement pas de marché secondaire des bus (en France notamment), c'est généralement parce que les autorités organisatrices détiennent elles-mêmes les véhicules. Dans ce cas, si la minimisation ne peut être supposée à court terme, on ne voit pas pourquoi elle le serait plus à long terme. Le parc n'est *a priori* jamais optimisé, ni à court terme, ni à long terme. La variable « parc » peut tout au plus être considérée comme une variable de contrôle³⁵⁹.

D'autre part, le parc n'est pas un très bon *proxy* du capital nécessaire aux transports urbains. Le transport collectif possède une spécificité importante par rapport à un produit manufacturé standard : sa production est très fluctuante au cours de la journée³⁶⁰. Or le parc

³⁵⁸ L'année est la référence temporelle standard, en quelques sortes la limite entre court et long terme.

³⁵⁹ A ce titre (variable de contrôle), les RTS ne doivent pas être corrigés de ε_F .

³⁶⁰ « le véhicule-kilomètre produit en heure creuse dans l'espace péri-urbain a peu de chances d'entraîner le même coût que le véhicule-kilomètre d'heure de pointe en centre-ville, alors que l'un et l'autre mobilisent un personnel de salaire identique, un capital de coût semblable, et des consommations intermédiaires de même nature. » (Massot 1987)

est précisément calibré pour répondre à la demande d'heure de pointe. L'écart entre le niveau de service en pointe et le niveau de service en heure creuse varie d'un réseau à l'autre et d'une année à l'autre³⁶¹. Pour un nombre de véhicules-kilomètres donné, l'augmentation de l'écart entre le niveau de service en pointe et le reste de la journée (« ratio pointe/base ») implique une augmentation du parc. Or cet ajustement de l'offre à la demande ne peut être considéré comme inefficace en soit.

L'effet observé économétriquement serait donc celui d'une caractéristique cachée : le différentiel de service entre les heures de pointe et les heures creuses. Au crédit de cette hypothèse, remarquons que l'effet semble d'autant plus fort (cf. Tableau 53) lorsque l'output est orienté offre et que les données sont en coupe. Et par ailleurs, le parc semble être une variable qui devient beaucoup moins significative et importante lorsque est pris en compte le ratio pointe/base et les particularités des réseaux (Karlaftis, McCarthy & Sinha 1999a).

Filippini (1996) relève ce même problème de l'élasticité positive des coûts variables à une variation du stock de capital dans la distribution d'électricité. Non persuadé par l'explication en termes de surcapacités existantes, il montre qu'il existe un problème de multicollinéarité entre le *proxy* de capital et l'output. Et comme dans le transport urbain, le fait que les investissements soient soumis à un dimensionnement en fonction des heures de pointe n'y est certainement pas étranger : « *These proxy-variables for the capital stock reflect maximum available production capacity at one particular point in time and, therefore, are generally highly correlated with output increasing* » (p. 548). Le *proxy* du stock de capital utilisé est en fait une mesure de la *production-capacity*, c'est à dire des capacités de réponse maximales à la demande.

Il serait donc erroné de considérer le parc comme un input dont le niveau correspond à une optimisation pour un niveau constant de production. Les différents choix relatifs à l'écart entre la production en heure de pointe et en heure creuse complexifie le problème sensiblement, probablement de manière à faire apparaître une relation croissante entre les coûts variable et la dotation en bus. En réalité, cette corrélation identifie avant tout le fait que les coûts variables sont plus importants lorsque la production en heure de pointe est relativement plus forte.

Au total, la fonction de coût total nous semble mieux à même d'estimer les relations dans le secteur. En effet, le recours au nombre de bus comme *proxy* du stock de capital dans une fonction de coût variable pose plus de problèmes qu'il n'en résout.

Du point de vue du reste de la spécification, nous avons décrit les possibilités offertes par la fonction translog, qui est la plus utilisée. Elle laisse notamment libre l'ajustement du niveau des rendements d'échelle, ce qui est central dans notre problématique.

4.3.1.3 Modèle et méthode économétriques

Les fonctions de coût translog sont relativement nombreuses à avoir été estimées dans les transports urbains (Tableau 53), depuis les travaux très largement cités de Viton (1981). Progressivement, les modèles et les méthodes économétriques mises en œuvre se sont affinées

³⁶¹ La variation dans le temps semble plus faible si on en juge par le fait que les estimations en série temporelle de De Borger (1984) montrent le signe attendu (ajoutons que l'échantillon est surtout interurbain). L'effet du parc pour Thiry & Lawarree (1987) est non significatif, peut-être aussi parce que c'est un panel de seulement 5 réseaux sur 24 ans.

et diversifiées. D'une part les spécifications estimées sont de moins en moins restrictives : linéaire, Cobb-Douglas puis translog. D'autre part, les données utilisables sont de plus en plus nombreuses, ce qui permet de ne plus se restreindre à un réseau particulier en série temporelle ou à une étude ponctuelle en coupe. Les standards s'orientent assez nettement vers des estimations de fonctions translog sur données de panel (Thiry & Lawarree 1987, Kumbhakar & Bhattacharyya 1996, Matas & Raymond 1998, Karlaftis McCarthy & Sinha 1999a, Filippini & Prioni 2003).

Les modèles sur séries temporelles réduisent l'étude à un réseau particulier, agrègent la perspective jusqu'au niveau macroéconomique. Dans les transports urbains, les séries temporelles souffrent généralement de peu de variance et sont très sensibles à des déterminants locaux. Les estimations sur la base de séries temporelles ont été historiquement surtout utilisées dans les années 1980, avec des données macroéconomiques (Berechman 1983, De borger 1984) ou locales (Berechman & Guiliano 1984, Andropoulos & al 1992) plus facilement disponibles. Récemment, même si la prise en compte de la dimension dynamique du modèle augmente sensiblement la pertinence de ce type d'estimation (Karlaftis, McCarthy & Sinha 1999b), les estimations sur séries temporelles sont devenues rares.

Les estimations en *cross-section* donnent indéniablement une vision plus intéressante de la structure de production du secteur. L'étude conjointe de firmes dont les tailles sont très différentes est beaucoup mieux à même de mettre en évidence les effets d'échelle, comme nous le verrons dans la sous-section 4.3.2. En contrepartie, les estimations en données croisées supposent que les firmes ont accès à la même technologie de production et le même environnement, ce qui peut être discuté ou testé par certaines variables de contrôle.

L'hétérogénéité des services (distinction des modes, de la nature plus ou moins urbaine des voies empruntées...) et l'hétérogénéité des environnements ne sont pas toujours identifiés. Toutefois, on observe certains efforts de recentrage des échantillons pour limiter l'hétérogénéité non pertinente³⁶² et de nombreuses tentatives fructueuses d'intégration de variables de contrôle :

- Vitesse commerciale moyenne des réseaux³⁶³ : Viton 1992, Levaggi 1994, De Rus & Nombela 1997, Gagnepain 1998, Fraquelli Piacenza & Abrate 2004, Piacenza 2005
- Taux de remplissage des véhicules lorsque l'output est orienté demande (passagers ou passagers-kilomètres) : Levaggi 1994, Kumbhakar & Battacharyya 1996, Jha & Singht 2001
- Nombre d'arrêts : Filippini, Maggi & Prioni 1992, Filippini & Prioni 2003
- Contraintes urbaines (densité de population, centralité...) : Levaggi 1994, Dalen & Gomez-Lobo 2003
- Caractéristiques institutionnelles (propriété, contrat) : Kumbhakar & Battacharyya 1996, De Rus & Nombela 1997, Gagnepain 1998, Dalen & Gomez-Lobo 2003, Filippini & Prioni 2003, Piacenza 2005

³⁶² D'un écrémage de l'échantillon (Williams & Dalal 1981), jusqu'à une logique de clusters (Karlaftis & McCarthy 2002)

³⁶³ La vitesse moyenne contient de l'information sur les types de ligne, le nombre d'arrêts, la densité de trafic, les feux prioritaires, les sites propres...

- Ratio pointe/base : Button & O'Donnell 1985, Viton 1992, Karlaftis McCarthy & Sinha 1999a.

Les estimations qui exploitent en tant que telles des données de panel tendent à s'imposer du fait de leur pertinence particulière dans le cas des transports urbains. La double dimension temporelle et individuelle des données de panel permet de tenir compte de l'influence de caractéristiques non observables des réseaux sur leur comportement, dès lors que celles-ci restent stables dans le temps (Sevestre 2002). Les modèles en données de panel permettent de décomposer la variance totale de la variable de coût à expliquer C_{it} entre une composante inter-individuelle, une composante intertemporelle, et une composante « intra-individuelle intratemporelle » (ou variance résiduelle) :

$$\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (C_{it} - C_{..})^2 = T \cdot \sum_{i=1}^N (C_{i.} - C_{..})^2 + N \cdot \sum_{t=1}^T (C_{.t} - C_{..})^2 + \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (C_{it} - C_{i.} - C_{.t} + C_{..})^2$$

avec $C_{.t} = \frac{\sum_{i=1}^N C_{it}}{N}$, $C_{i.} = \frac{\sum_{t=1}^T C_{it}}{T}$ et $C_{..} = \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T C_{it}}{N \cdot T} = \frac{\sum_{t=1}^T C_{.t}}{T} = \frac{\sum_{i=1}^N C_{i.}}{N}$

Les estimations en panel, par rapport aux estimations en coupe, offrent la possibilité d'intégrer une dimension temporelle rassemblant les évolutions technologiques affectant l'ensemble des réseaux³⁶⁴. Cette composante ne semble pas négligeable dans la plupart des estimations réalisées. Une mesure simple de l'effet du temps s'obtient par exemple avec des variables binaires³⁶⁵. La fonction de coût estimé est alors de la forme :

$$\ln C = H(\ln Y_1, \dots, \ln Y_K, \ln W_1, \dots, \ln W_N, t).$$

L'évolution de la productivité peut être définie comme l'augmentation de la production, pour un niveau d'input constant (PGY). Il est alternativement possible de considérer que c'est la diminution de la consommation d'inputs, pour une production constante (PGX). Caves, Christensen & Swanson (1981) établissent les formules suivantes en rappelant la dualité de la fonction de coût et de la fonction de production :

$$PGY = - \frac{\partial \ln C / \partial t}{\partial \ln C / \partial \ln Y}$$

$$PGX = - \frac{\partial \ln C}{\partial t}$$

Remarquons que ces expressions sont positives en cas de progrès technique et qu'elles sont liées : $PGY = RTS \cdot PGX$, avec $RTS = \frac{1}{\partial \ln C / \partial \ln Y} = \frac{1}{\varepsilon_Y}$.

Les déplacements de la fonction de coût dans le temps sont généralement interprétés comme des phénomènes de progrès technique. Dans les TCU, les causes peuvent être multiples (Thiry & Lawarree 1987) : changement dans l'organisation de la production,

³⁶⁴ Par rapport aux estimation en panel, l'exploitation de données en coupe peut tout de même apporter un certain nombre d'informations intéressantes. Il faut pour cela disposer de données relativement détaillées, ce qui n'est pas toujours possible.

³⁶⁵ par exemple, $t_{1995} = 1$ en 1995, et zéro pour les autres années

évolution de la réglementation nationale (travail, sécurité...), efficacité de la gestion et de l'organisation, qualité des facteurs de production, évolution de la voirie et des conditions de circulation... Il s'agit, dans ce secteur mature, relativement souvent de pertes de productivité.

En conclusion de la sous-section 4.3.1, les estimations réalisées sur la base d'un output agrégé (véhicules-kms, places-kms ou passagers-kms) montrent que la composante panel s'est standardisée, aux cotés d'une spécification flexible comme la translog. Les possibilités offertes sont plus nombreuses, mais cela nécessite aussi d'importantes bases de données.

Précédemment, nous avons discuté et montré les limites de l'estimation d'une fonction de coût variable par l'utilisation d'une variable de capacité, ainsi que l'idée de la distinction des rendements de densité par la considération des longueurs de ligne. Les points sur lesquels nous allons maintenant nous concentrer sont ceux de la taille optimale des exploitations en fonction de l'output choisi. La sous-section suivante propose de les évaluer grâce aux données dont nous disposons sur les réseaux français.

4.3.2 Estimation d'une fonction de coût translog sur données de panel

Cette section présente tout d'abord les données de panel utilisées, leurs potentiels et limites (4.3.2.1). Nous proposons ensuite (4.3.2.2) de détailler les résultats de l'étude d'une fonction translog considérant les véhicules-kilomètres comme output. Enfin, en 4.3.2.3 nous introduisons une variable d'output orienté demande, pour en évaluer les effets.

4.3.2.1 Les données

Les données utilisées regroupent un panel non cylindré de 141 réseaux sur la période 1995-2002, pour un total de 959 observations (cf. Tableau 74 en Annexe 9 pour une liste détaillée). Elles sont collectées par l'enquête dite des « cahiers verts », mentionnée dans l'Encadré 1, p.15).

Les réseaux retenus sont exclusivement à vocation urbaine, notamment pour préserver une cohérence de la fonction de production sous-jacente. Sont exclus de l'analyse les plus petites agglomérations (moins de 30 000 habitants) ainsi que les autorités offrant majoritairement des services interurbains, sachant que l'intersection entre ces deux ensembles est importante. Les réseaux d'Ile-de-France, relevant de dispositions réglementaires particulières (décret de 1949) et d'autres bases de données, ne sont pas considérés.

Les variables explicatives mobilisées pour expliquer le niveau des coûts sont constituées par deux prix et deux catégories d'outputs.

Variables de prix et composition des coûts

Le travail est le facteur principal de production dans les services de transport urbain (cf. Tableau 54), son prix W_L est obtenu ici par la division des charges salariales annuelles par le nombre total de salariés en équivalent temps complet la même année. Les charges afférentes aux personnels intérimaires (compte 621) sont incluses, mais pas celles des services de transport sous-traités (compte 611) car elles ne sont pas détaillées par facteur de production, et sont mal renseignées. La participation des salariés au résultat de l'entreprise n'est pas disponible (compte 691).

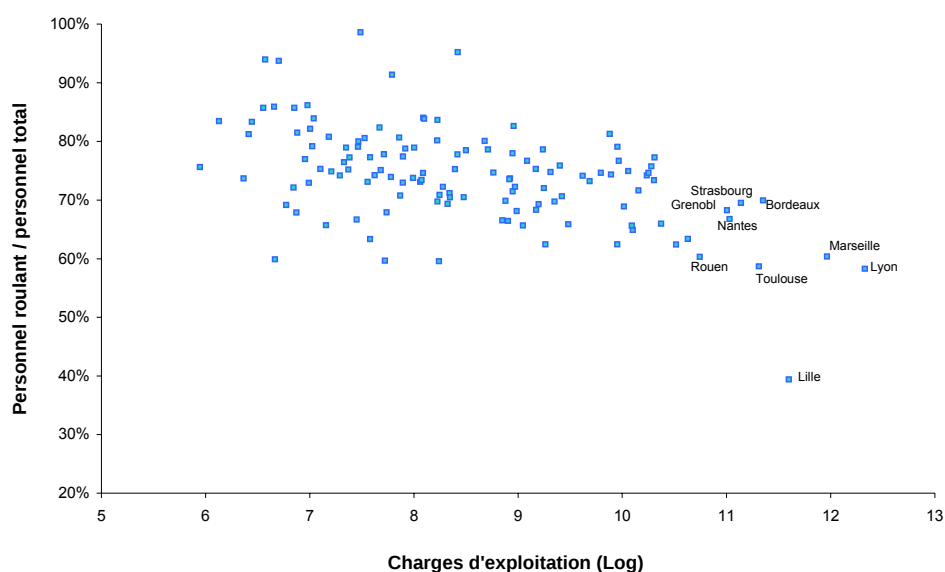
Tableau 54 : Structure des coûts kilométriques du transport collectif urbain à Marseille en 1984 (Massot 1987, 1988)

Section de coût	Part du coût
Signalisation des arrêts	3,74 %
Propreté des autobus	1,88 %
Entretien des dépôts	2,51 %
Gazole	10,70 %
Entretien des autobus	25,59 %
dont personnel	17,12 %
Personnel de conduite	45,28 %
Investissement autobus	10,30 %
Total	100 %

Le prix du travail est donc ici un coût salarial moyen par exploitation, sans distinction de qualification et de structure salariale. En effet, si nous disposons des effectifs par catégorie professionnelle, les charges de personnelles ne sont pas détaillées en ce sens. Pour autant, la Figure 48 montre qu'il existe de réelles différences. D'une part la tendance est clairement à une augmentation du taux d'encadrement avec la taille du réseau et le niveau des coûts. D'autre part, pour un coût salarial donné, de substantiels écarts sont observables comme entre Lille et Bordeaux. Le premier possède un métro automatique, alors que le second exploite uniquement des bus.

La structure salariale influence donc probablement le prix du travail mesuré. Pour autant, lorsque ce sont des choix technologiques d'investissement qui modifient cette structure, il n'est pas aberrant de considérer que c'est un facteur tout aussi exogène que les conditions locales du marché du travail. Donc, si l'agrégation en faveur d'un prix du travail unique est une approximation, elle nous paraît tout de même acceptable pour une modélisation sur une période moyenne (ici 8 ans).

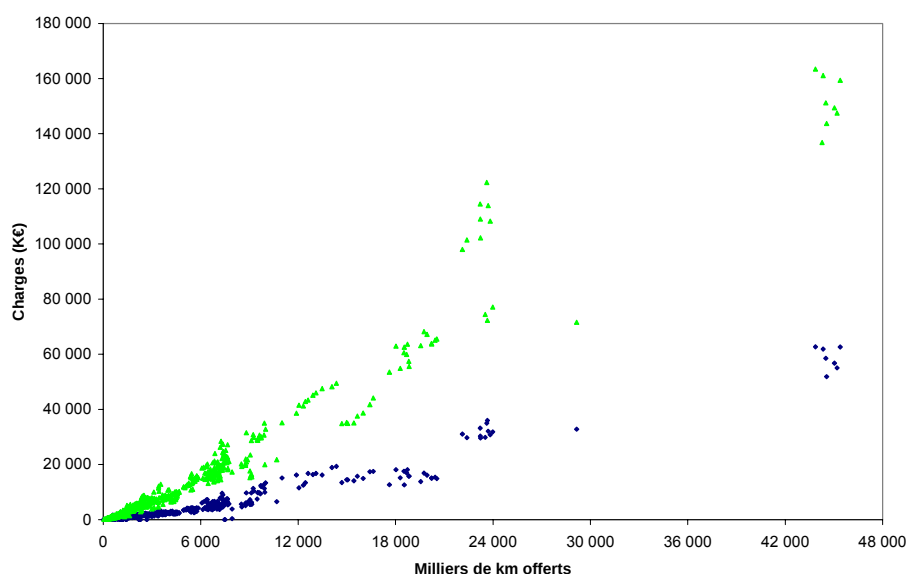
Figure 48 : Coûts et structure salariale (2002)



Les autres dépenses considérées sont les charges d'achat (compte 60). Ces charges correspondent essentiellement aux coûts d'énergie, mais aussi de maintenance (achats de matériels et de pièces), mais n'inclut pas ce qui ouvre droit à un amortissement comptable ou ce qui est acquis par crédit-bail. Le prix unitaire de l'énergie et des matériels de maintenance W_A est obtenu par une division des charges d'achat par le nombre total de kilomètres parcourus par les véhicules dans l'année (tout mode confondu). En effet, l'unité d'œuvre qui nous paraît la plus pertinente pour les dépenses d'énergie et de maintenance est le nombre de kilomètres parcourus.

Par ailleurs sont ajoutés au compte 60, les comptes 615 (sous-traitance de l'entretien) et 63 (impôt et taxes). En effet, il ne serait pas judicieux d'ignorer que certains opérateurs sous-traitent tout ou partie de l'entretien de leurs véhicules à des filiales ou à des entreprises tiers. D'autre part, les impôts et taxes du compte 63 s'analysent comme un complément du prix d'achat, notamment pour l'énergie.

La Figure 49 montre le poids dominant des charges de personnel, mais aussi la place non négligeable des achats (25% en moyenne). Le coût total considéré est la somme de ces deux groupes de charges.

Figure 49 : Niveaux relatifs des charges de personnel (vert) et charges d'achat (bleu)

Le capital n'est pas un facteur retenu ici. Ce qui mérite quelques explications au-delà du fait que d'une part les données comptables en la matière sont inutilisables et mal renseignées³⁶⁶, et d'autre part qu'une recombinaison des séries de capital³⁶⁷, solution alternative souvent retenue, nécessite des informations sur les prix des véhicules dont nous ne disposons pas. Au-delà de ce problème de disponibilité des données, le facteur capital n'est tout simplement pas retenu car son importance est négligeable. Les matériels roulants, principaux consommateurs de capitaux, ne sont pas financés par l'opérateur dans les réseaux observés, mais par l'autorité publique compétente dès l'achat (à de très rares exceptions près). Les opérateurs sont des sociétés peu capitalistiques, ce sont avant tout des prestataires de services disposant de matériels roulants (et autres dépôts) qui ne leur appartiennent pas. A titre d'exemple, l'exploitant du réseau de transport urbain de Lyon en 2004-2005 a les caractéristiques comptables suivantes : son BFR est positif, il n'a aucune dette de plus de 1 an et ses capitaux propres sont d'environ 3 M€ (CA de 300 M€). Les capitaux propres sont rémunérés de 5% à 25% selon les années, c'est à dire moins de 0,5% de la part du coût formé par les autres inputs (travail, énergie et maintenance). Les dotations aux amortissements ne dépassent jamais 1% de la somme de toutes les charges.

L'absence d'un prix du capital n'est donc pas extrêmement pénalisant. La part de coût affecté au capital est relativement négligeable. Cette absence permet en outre de ne pas

³⁶⁶ Il ne nous est pas possible de rassembler les charges d'intérêt versés aux banquiers et bailleurs. Les dividendes, les mises en réserve et les transferts aux maisons mères ne sont pas accessibles. Et la question des autres créances (fournisseurs, quasi-fonds propres...) est quasiment impossible à circonscrire. De plus, l'assiette de ces rémunérations, c'est à dire le passif économiquement déprécié (ou même l'actif), est hors d'atteinte. Or le prix du capital est le rapport entre les rémunérations précédentes (intérêts, et dividendes principalement) et les capitaux utilisés (passif de l'entreprise ou symétriquement l'actif). Pour ne donner qu'un exemple, le taux de réponse sur la donnée concernant le total de l'actif est de 12%.

³⁶⁷ Pour la constitution d'un prix du capital voir par exemple Berechman & Giuliano (1984) ou Obeng (1994) : $\text{Prix d'un véhicule (moyenne pondérée)} \cdot (r+d) \cdot \exp(-d \cdot \text{âge})$, où d est le taux de dépréciation et r le taux d'intérêt municipal.

considérer la rente que pourrait percevoir localement une entreprise de manière endogène³⁶⁸. Enfin, ajoutons qu'il n'existe pas de raisons permettant de penser que le prix du capital est fondamentalement différent d'une localité à l'autre en Province (il ne s'agit pas d'immobilier). L'effet du prix du capital est donc potentiellement faible.

Au total, les coûts considérés sont donc les coûts d'exploitation (systématiquement en € 2002), dans leurs dimensions principales (cf. Tableau 54). Le coût total d'exploitation C est formé par la somme des deux postes de charge que sont les dépenses de travail et les dépenses d'achat. Aucune charge d'investissement n'est intégrée, ni même la rémunération du capital. Par ailleurs, la sous-traitance de services de transport n'est jamais incluse, alors que la sous-traitance des activités de maintenance est systématiquement réintégrée.

Le Tableau 55 montre les situations très variables du large panel constitué. Près de 50% des réseaux ont des coûts d'exploitation annuels situés entre 1,5 millions et 10 millions d'euros. Le dernier quartile est très étendu, et intègre des réseaux aux charges de plus de 100 millions d'euros : Lille, Marseille (> 130 millions €) et Lyon (> 220 millions €). Le prix annuel moyen du travail est de 33 400 € et le prix annuel des achats est de 0,69 €.

Tableau 55 : Statistiques descriptives

Variables	Min.	1 ^{er} Quartile	Médiane	Moyenne	3 ^e Quartile	Max.
C : coûts d'exploitation (€2002)	404 000	1 461 000	3 480 000	12 430 000	10 810 000	226 100 000
W_L : prix du travail (€2002)	19 900	30 400	33 600	33 400	36 700	48 700
W_A : prix de l'énergie et des matériels (€2002)	0,274	0,549	0,660	0,692	0,774	2,08
Km : véhicules-kilomètres dont	206 000	619 600	1 320 000	3 434 000	4 005 000	45 390 000
- KmL : en métro, VAL et tramway	0	0	0	219 500	0	10 950 000
- KmBA : en bus articulé	0	0	0	487 800	393 500	6 745 000
- KmP : en minibus et bus à gabarit réduit	0	0	42 750	134 400	162 200	1 612 000
Voy : Voyages	245 000	1 448 000	3 829 000	13 180 000	11 160 000	266 500 000

Les variables d'output

Les outputs retenus sont d'une part les véhicules-kilomètres annuels comme output orienté offre et les voyages annuels comme output orienté demande.

³⁶⁸ Si nous intégrons le prix du capital dans la régression estimant la fonction de coût, et que ce prix est abusivement élevé pour des raisons de position monopolistique, nous « excusons » ce surcoût clairement endogène. Les hypothèses fondant la fonction de coût stipulent que les prix des inputs doivent être exogènes, ce qui n'est alors plus le cas.

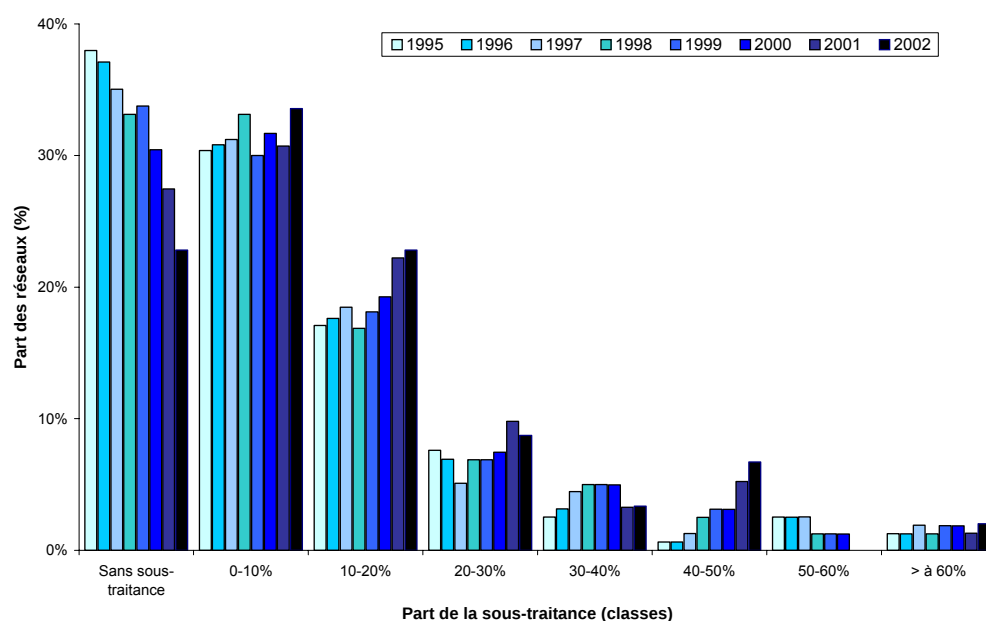
Les véhicules-kilomètres ont été préférés aux places-kilomètres offertes pour des raisons de disponibilité des données. Les kilomètres de métro (y c. VAL) et de tramway sont regroupés au sein de la variable *KmL*, qui est une sous-catégorie des véhicules-kilomètres globaux *Km*. Les modes lourds sont parents du point de vue de leur dépendance à une infrastructure fixe. Or, la maintenance des voies propres à ces modes génère des coûts spécifiques qu'il ne nous a pas été possible d'identifier indépendamment³⁶⁹. Par ailleurs, le nombre limité de données les concernant rend économétriquement hasardeux une désagrégation.

Trois autres types de véhicules-kilomètres sont distingués. Ce sont trois catégories de kilomètres d'autobus, regroupés selon la taille des véhicules les produisant. En effet, les bus de petite taille *KmP* (« minibus » et « bus à gabarit réduit ») produisent des services adaptés à une demande réduite pour des dessertes locales. A l'inverse les bus articulés *KmBA* correspondent à des services relativement massifiés, sur quelques axes structurants des réseaux. Enfin, les autres véhicules-kilomètres en bus *KmB*, en majorité sur bus standards, regroupent l'ensemble des autres services. Au sein de cette dernière catégorie obtenu par déduction des trois autres, il ne nous a pas été possible de distinguer les services spécifiques (scolaires notamment) ou occasionnels (pour des événements particuliers). Et ce qui est plus gênant, nous sommes dans l'impossibilité d'isoler les services de car, par définition interurbains, qui n'ont pas *a priori* les mêmes caractéristiques de coût que les services urbains. Cela dit, ils restent très minoritaires.

Le Tableau 55 montre que finalement peu de réseaux utilisent l'entière palette des véhicules. Près de 50% des réseaux observés de 1995 à 2002 déclarent ne pas exploiter de bus articulés, de minibus ou de bus à gabarit réduit.

Concernant la sous-traitance des services, la non-disponibilité des données de coût nous a obligé à écarter les véhicules-kilomètres sous-traités. C'est vraisemblablement regrettable car bien que les données les concernant ne soient pas déclinées par mode, il aurait pu être intéressant d'intégrer cette dimension. En effet, la sous-traitance est un processus de décentralisation des responsabilités qui a en partie les mêmes fondements économiques que l'allotissement. De plus, comme le montre la Figure 50, les réseaux qui ne sous-traitent pas du tout sont en forte décroissance de 1995 à 2002. Ce phénomène, qui était marginal ou historique dans quelques régions, mériterait d'être mieux quantifié dans les données car les raisons de cette progression méritent d'être étudiées. Les deux explications qui sont généralement avancées pour expliquer l'augmentation de la part de la sous-traitance (et demanderaient à être vérifiées) sont : l'élargissement des PTU à des zones non urbaines pourvues par des contrats avec les départements, et l'utilisation de la sous-traitance délibérément pour accéder aux conditions salariales inférieures de la convention collective applicable aux entreprises majoritairement non-urbaines. Pour conclure sur ce point, le fait d'écarter les services sous-traités est un choix sensible qui peut nuancer certains résultats des estimations qui suivront.

³⁶⁹ En particulier la variable « longueur totale des lignes en site propre (métro et tram) » est extrêmement colinéaire avec *KmL*

Figure 50 : Evolution de la sous-traitance des véhicules-kilomètres de 1995 à 2002

Par ailleurs, au-delà des *proxy* du niveau de service offert que sont les véhicules-kilomètres, nous avons souhaité conserver une variable d'output orienté demande. La seule qui est disponible de façon relativement satisfaisante est le nombre de voyages *Voy*. La variable « voyages », relativement aux véhicules-kilomètres, apporte un indicateur de l'activité commerciale et globale (*network management*) du réseau. Par exemple, le nombre de voyages peut être considéré comme un indicateur de l'activité des agences commerciales, de celle des contrôleurs, de la gestion du système de billetterie, du système d'information des voyageurs...

Toutefois, cette variable regroupe la totalité des voyages parcourus par année pour tout service, y compris ceux en sous-traitance. Elle n'est donc pas méthodologiquement conforme à la définition des précédentes. De plus, les voyages ne sont pas les déplacements. Typiquement, un déplacement nécessitant une correspondance entraîne la comptabilisation de deux voyages. Cette variable est donc dépendante de manière non observable du niveau de sous-traitance, ainsi que du taux de correspondance sur le réseau³⁷⁰.

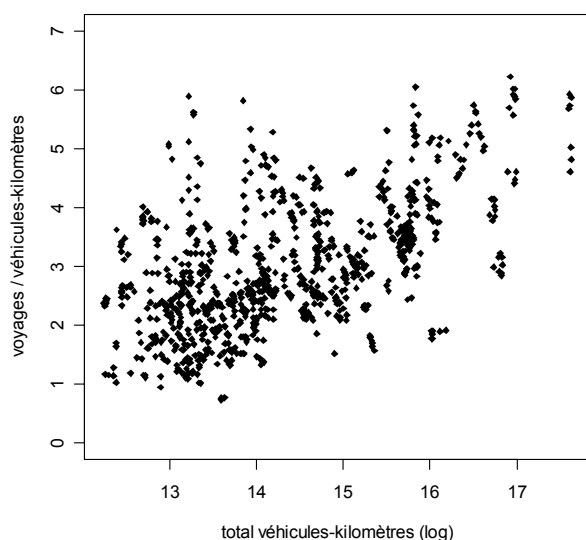
La variable n'est pas pour autant inutile car elle introduit le second type de client (l'usager) et son comportement, qui n'est pas contractuellement fixé comme les véhicules-kilomètres achetés par l'AO. Et si le taux de voyages réalisés par les sous-traitants et le taux de correspondance est stable durant la période, l'estimation d'effets individuels dans les modèles de panel permet d'atténuer ces limites.

Le Tableau 55 montre que les réseaux considérés ont des voyages annuels dans un rapport de 1 à 1 000 entre le minimum et le maximum. L'écart est plus grand qu'en termes de véhicules-kilomètres, ce qui peut s'expliquer par le fait que le taux de remplissage

³⁷⁰ Certains réseaux sont « maillés », alors que d'autres s'articulent autour d'une « épine dorsale ». Ces différences impliquent une diversité des taux de correspondance.

(voyages/véhicules-kilomètres³⁷¹) a tendance à augmenter de 1 à 5 avec la taille des réseaux (cf. Figure 51). Le nombre de voyages a donc une sensibilité plus forte à l'augmentation de la taille de la ville, que les véhicules-kilomètres.

Figure 51 : Mise en perspective des véhicules-kilomètres et voyages



La dimension panel des données

Notre échantillon de données de panel, doté de la double dimension individuelle et temporelle, peut permettre d'isoler les particularités de chaque agglomération. En effet, l'hétérogénéité inobservable entre les réseaux est un paramètre central, qui fait l'objet de remarques récurrentes et de critiques pertinentes. Citons par exemple la question des vitesses de circulation des bus, qui dépendent de facteurs nombreux et complexes comme les formes urbaines : très classiquement, les opérateurs expliquent que leur mauvaise productivité provient de la médiocre fluidité de la voirie. Le fait que cet argument soit difficilement quantifiable engendre de redoutables difficultés de comparaison.

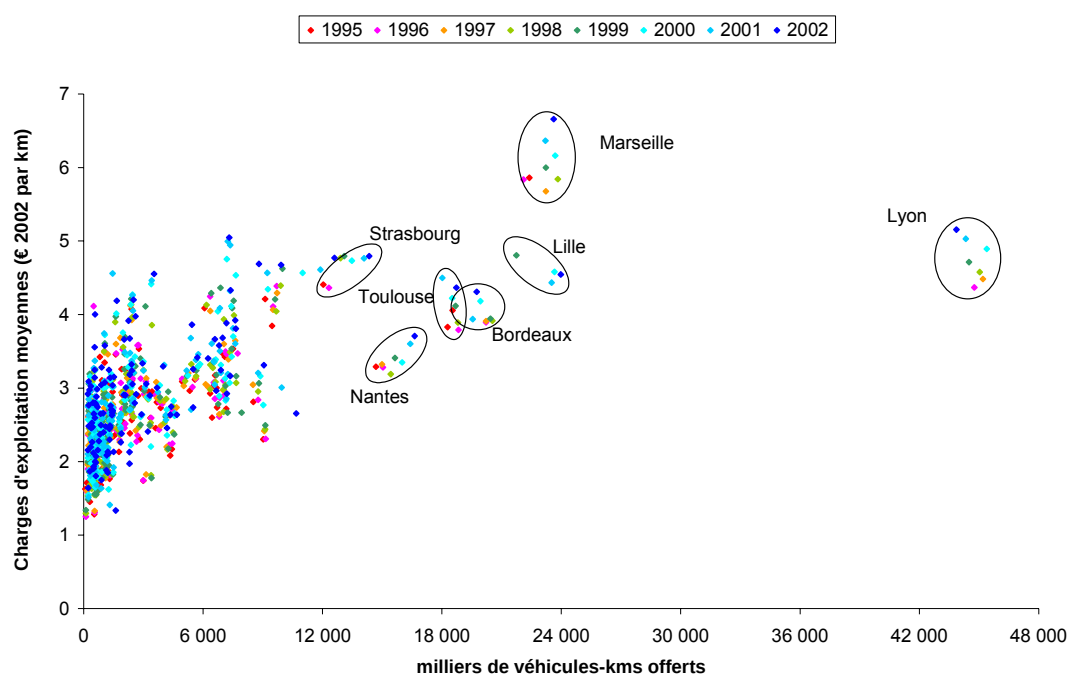
Les estimations en coupe ont pu intégrer un certain nombre de caractéristiques (vitesse commerciale moyenne, densité de population, ratio pointe/base...) pour contrôler quelques effets, mais cette démarche est limitée. D'une part, les données ne sont en général que des moyennes alors que les structures de deux villes, par exemple aux vitesses de circulation comparables, peuvent être fondamentalement différentes. D'autre part, même s'il existait un nombre important de variables captant les particularités individuelles (et de degrés de liberté), certains effets resteraient non observables.

Les modèles économétriques de données de panel peuvent théoriquement isoler les effets individuels. Les coefficients estimés devraient alors être libérés des impondérables locaux. L'hypothèse nécessaire pour bénéficier de cet apport de l'économétrie des données de panel

³⁷¹ Cet indicateur comptabilise donc le nombre moyen d'entrées (et de sorties) dans un véhicule pour chaque kilomètre réalisé.

sur le « non observable » est de considérer que les particularités des réseaux sont stables dans la période étudiée. Dans le cas de notre échantillon, considérant des agglomérations, il n'est pas très délicat de supposer une composante locale très stable à court terme (contingences géographiques, structure urbaine, voirie, habitat...), et une composante temporelle nationale. La Figure 52 montre la pertinence que pourrait avoir une inclusion d'effets spécifiques, notamment temporels (les points bleus sont plus hauts que les rouges).

Figure 52 : Effets spécifiques (individuels et temporels) dans notre échantillon



Les données dont nous disposons ne sont pas parfaites, et nous avons fait précédemment état de leurs nombreuses limites. Toutefois, le fait qu'elles soient nombreuses, en panel et quantifient les principaux éléments constitutifs de la fonction de coût va nous permettre de procéder à quelques estimations, notamment pour observer les faits stylisés de la littérature précédemment exposés (concernant les rendements d'échelle).

4.3.2.2 Fonction de coût et taille optimale en véhicules-kilomètres

Pour discuter l'intérêt et les limites de l'approche en panel et choisir les méthodologies les plus pertinentes, nous proposons tout d'abord l'analyse d'un modèle simple, mais non restrictif sur les rendements d'échelle : une fonction de coût translog avec la somme des véhicules-kilomètres comme unique output. Cette estimation est réalisée sur la base du package *plm*³⁷² du logiciel *R*³⁷³ version 2.4.1.

³⁷² CROISSANT Y. (2005), « plm: Linear models for panel data », *R package*, version 0.1-2, <http://www.R-project.org>

Le modèle à effets fixes (individuels et temporels) que nous estimons au point moyen³⁷⁴ est le suivant :

$$\ln c_{it} = \alpha_i + d_t + \beta_k \ln(Km_{it}) + \frac{1}{2} \beta_{kk} (\ln(Km_{it}))^2 + \alpha_p \ln(P_{it}) + \frac{1}{2} \alpha_{pp} (\ln(P_{it}))^2 + \gamma_{kp} (\ln(Km_{it}))(\ln(P_{it})) + \varepsilon_{it}$$

où les α_i et d_t représentent les effets fixes individuels et temporels³⁷⁵,

$$P_{it} \equiv \frac{W_{L,it}}{W_{A,it}} \text{ et } c_{it} \equiv \frac{C_{it}}{W_{A,it}} \text{ (intégration des conditions d'homogénéité en prix),}$$

et ε_{it} est un terme d'erreur non autocorrélé, d'espérance nulle et de variance finie.

Ce modèle est estimé en recourant à l'estimateur des MCO sur les différences à la moyenne. L'application du théorème de Frisch-Waugh permet de décomposer l'estimation des coefficients en deux étapes. Un modèle en différence intra-individuelle et temporelle est estimé³⁷⁶, puis les coefficients obtenus permettent d'identifier les effets individuels et temporels.

Et parallèlement à cette estimation d'un modèle à effet fixe (*Within*), nous détaillons dans le Tableau 56 les résultats des estimations du modèle à erreur composée³⁷⁷ (*Random*) et du modèle ne considérant pas les effets individuels (*Pooling*) :

- *Pooling* : $\alpha_i = \alpha_0, \forall i$
- *Random* : $\alpha_i = \alpha_0 + u_i$, avec u_i non autocorrélé et $u_i \sim N(0, \sigma_u)$

Dans le modèle à erreurs composées, les effets individuels sont structurellement aléatoires. On y suppose donc une absence totale de corrélation entre les effets individuels et les variables explicatives. Dans le modèle *Pooling*, est estimé un modèle en données croisées avec des *dummies* pour les différentes dates (*within* temporel).

³⁷³ R DEVELOPMENT CORE TEAM (2005), *R : A language and environment for statistical computing*, R Foundation for Statistical Computing : Vienna (Austria), ISBN 3-900051-07-0, <http://www.R-project.org>.

³⁷⁴ Les données sont standardisées en divisant chaque variable (sauf celle du coût) par leur moyenne dans l'échantillon. En conséquence, les logarithmes sont nuls aux valeurs moyennes.

³⁷⁵ 1995 est l'année de référence

³⁷⁶ Le non-cylindrage du modèle induit de l'hétéroscédasticité du terme d'erreur, car les moyennes individuelles et temporelles ne sont pas calculées sur le même nombre d'observations. Toutefois, cette hétéroscédasticité n'a aucune conséquence sur l'estimateur du modèle : le théorème de Kruskal reste vérifié.

³⁷⁷ La méthode de transformation utilisée pour le modèle à erreur composée est celle de Swamy & Arora (1972)

Tableau 56 : Résultat des estimations de la translog standard

	Within		Random		Pooling	
	Coef	P(> t)	Coef	P(> t)	Coef	P(> t)
α_0			9,125	***	9,179	***
β_k	0,7184	***	1,0595	***	1,0680	***
β_{kk}	-0,0323	0,13	0,0499	***	0,0149	**
α_p	0,5700	***	0,5467	***	0,5203	***
α_{pp}	0,1749	***	0,1716	***	0,0414	0,50
γ_{kp}	-0,0215	*	-0,0223	*	-0,0334	**
d_{1996}	0,02%	0,97	-0,66%	0,25	-0,53%	0,72
d_{1997}	0,85%	0,12	0,17%	0,78	-0,14%	0,92
d_{1998}	1,50%	**	0,29%	0,62	-0,33%	0,82
d_{1999}	4,16%	***	2,29%	***	1,16%	0,42
d_{2000}	5,21%	***	2,83%	***	1,98%	0,17
d_{2001}	7,16%	***	4,57%	***	4,49%	**
d_{2002}	8,38%	***	5,18%	***	4,89%	***
scr	1,316		1,778		11,582	
ddl	806		946		946	

Probabilités critiques : 0 '***', 0,001 '***', 0,01 '**' et 0,05 '.'

Tests sur l'existence d'effets individuels

L'estimation des modèles *Within*, *Random* et *Pooling* n'occasionne pas de difficultés économétriques particulières. Les tests économétriques standards de comparaison des modèles sur données de panel (Tableau 57) montrent que le modèle *Within* doit être préféré à une estimation sans effets individuels (*Pooling*) d'une part, au modèle à effet individuel aléatoire (*Random*) d'autre part.

Plusieurs tests ont été proposés dans la littérature pour vérifier l'existence d'effets individuels. La question est de savoir si les effets spécifiques ont un pouvoir explicatif sur le terme d'erreur. En effet, il convient de tester l'existence de l'hétérogénéité captée par l'adjonction d'effets individuels.

Très classiquement, cette hypothèse de supériorité du modèle *Pooling* par rapport au modèle *Within* peut être testée par une statistique de Fisher :

$$Q_F = \frac{n - N - (T - 1) - K}{N - 1} \left(\frac{SCR_0 - SCR_1}{SCR_1} \right) \sim F_{1-\alpha}(N - 1, n - N - (T - 1) - K)$$

où n le nombre d'observations (959), N est le nombre d'individus (141), T est le nombre de périodes (8), et K le nombre de variables explicatives (5). SCR_0 et SCR_1 sont respectivement la somme des carrés des résidus sous les hypothèses H_0 et H_1 .

L'hypothèse H_0 est rejetée si la valeur empirique calculée est supérieure au fractile d'ordre $1-\alpha$ de la loi de Fisher ayant pour degrés de liberté les $N-1$ égalités testées et les degrés de liberté du modèle en H_1 .

Ce test est aussi mis en œuvre pour évaluer la pertinence des effets fixes temporels, ainsi que de l'ensemble des effets fixes (individuels et temporels). L'ensemble de ces trois tests confirme que les effets spécifiques du modèle *Within* sont économétriquement pertinents.

Concernant les effets individuels aléatoires, l'application du test du multiplicateur de Lagrange proposé par Breusch & Pagan (1980) est le plus commun. Ils ont montré que sous l'hypothèse nulle d'absence d'effets spécifiques individuels :

$$Q_{B-P} = \frac{n}{2(T-1)} \left[\frac{\sum_i \left(\sum_t \hat{\varepsilon}_{it} \right)^2}{\sum_i \sum_t \hat{\varepsilon}_{it}^2} \right]^2 \stackrel{a}{\sim} \chi^2_{1-\alpha} (ddl = 1)$$

où les $\hat{\varepsilon}_{it}$ sont les résidus estimés des MCO (*Pooling*), n est le nombre d'observations et T est le nombre de périodes.

L'hypothèse du modèle *Pooling* est rejetée par rapport à celle du modèle *Random* si la valeur empirique Q_{B-P} est supérieure à la valeur d'une loi de χ^2 à un degré de liberté. C'est ici très nettement le cas.

Le test d'Hausman (1978) nous permet de tester si les estimations des modèles *Within* et *Random* sont convergentes. La statistique est la suivante :

$$Q_H = (\hat{b}_r - \hat{b}_w)' \left[\hat{V}(\hat{b}_w) - \hat{V}(\hat{b}_r) \right]^{-1} (\hat{b}_r - \hat{b}_w) \stackrel{a}{\sim} \chi^2_{1-\alpha} (K)$$

où $\hat{b}_r$ et $\hat{b}_w$ sont les coefficients estimés des modèles *Random* et *Within*, et $\hat{V}(\hat{b}_r)$ et $\hat{V}(\hat{b}_w)$ représentent les variances des estimateurs³⁷⁸. On rejette H_0 si Q_H est supérieure au fractile de la loi de χ^2 à K degrés de liberté. On accepte H_0 si les deux vecteurs de coefficients estimés sont assez proches.

Le test d'Hausman est ici rejeté, les coefficients estimés ne sont pas statistiquement indifférenciables. Les effets fixes ne sont vraisemblablement pas aléatoires. Nous reviendrons sur la signification de ce test par la suite.

³⁷⁸ Cette variance est le produit de la matrice des covariances et de la somme des carrés des résidus divisée par le nombre de degrés de liberté associés

Tableau 57 : Tests usuels des effets individuels

Type de test	H ₀	Q	Seuil	Probabilité critique	Décision
Fisher	$\alpha_i = \alpha_0, \forall i$	45,63	$F_{5\%}(140,806) = 1,227$	0	Rejet du modèle <i>pooling</i>
Fisher	$d_t = 0, \forall t$	43,21	$F_{5\%}(7,806) = 2,021$	0	Rejet du modèle sans effets temporels
Fisher	$\begin{cases} \alpha_i = \alpha_0, \forall i \\ d_t = 0, \forall t \end{cases}$	45,02	$F_{5\%}(147,806) = 1,222$	0	Rejet du modèle sans effets spécifiques
Breusch-Pagan	$\sigma_u = 0$	4561,8	$\chi^2_{5\%}(1) = 3,84$	0	Rejet du modèle <i>pooling</i>
Hausman	$\hat{b}_r = \hat{b}_w$	151,17	$\chi^2_{5\%}(5) = 11,07$	0	Rejet du modèle <i>random</i>

Les effets fixes sont donc validés par les tests de Fisher, et les effets aléatoires par le test du multiplicateur de Lagrange de Breusch-Pagan (1980). Le test d'Hausman (1978) compare le modèle à effet fixe et le modèle à effet aléatoire, et conclut à une différence significative.

A la lumière de ces cinq tests³⁷⁹, l'existence d'effets spécifiques semble avérée, et le modèle *Within* statistiquement plus explicatif, notamment parce que les effets spécifiques semblent en partie corrélés aux variables explicatives.

Restrictions possibles de la spécification fonctionnelle

La fonction translog n'impose pas que la structure de production soit homothétique. Mais si cette restriction est valide, il est préférable d'adopter la forme simplifiée de la fonction estimée. Cette hypothèse suppose notamment que le rapport entre les demandes de facteur ne dépende pas du niveau de production³⁸⁰. Dans une fonction homothétique, la proportion des inputs minimisant le coût est indépendante de l'échelle de production (le sentier d'expansion est linéaire) :

$$\frac{\frac{\partial C(ty, w)}{\partial w_n}}{\frac{\partial C(ty, w)}{\partial w_m}} = \frac{\frac{\partial C(y, w)}{\partial w_n}}{\frac{\partial C(y, w)}{\partial w_m}} \text{ pour tout } t.$$

Dans le cas de la translog, la propriété d'homothétie est vérifiée si :

$$\frac{\partial^2 \ln C}{\partial \ln W_n \partial \ln Y_k} = \gamma_{kn} = 0, \forall k, n$$

³⁷⁹ On pourrait aussi s'interroger sur les hypothèses d'homoscédasticité et d'absence d'autocorrélation du terme d'erreur, mais ces problèmes apparaissent secondaires au regard de ceux que posent l'endogénéité des régresseurs (leur corrélation avec le terme d'erreur).

³⁸⁰ De manière équivalente, une fonction de coût correspond à une structure de production homothétique si et seulement si elle est séparable en prix des facteurs et en output : $C(Y, W) = h(Y).C(W)$

Il est aussi possible de considérer que la fonction de coût est homogène en production de degré a . Ce qui se traduit dans la fonction translog par :

$$\sum_{k=1}^K \beta_k = a \quad ; \quad \sum_{k=1}^K \beta_{kl} = 0, \forall l \quad ; \quad \gamma_{kn} = 0, \forall k, n$$

Enfin, pour converger encore plus fortement vers la fonction Cobb-Douglas, d'autres restrictions sont envisageables, comme une élasticité de substitution égale à l'unité si on considère les $\gamma_{nm} = 0$.

Les restrictions, jusqu'à une fonction de type Cobb-Douglas, sont généralement rejetées par les tests économétriques (Berechman & Giuliano 1984, De Borger 1984, Button & O'Donnell 1985, Berechman 1987, Karlaftis McCarthy & Sinha 1999a, Jha & Singh 2001). L'hypothèse d'une fonction homothétique est la seule restriction qui est parfois acceptée (Williams & Dalal 1981, Berechman 1983, Thiry & Lawarree 1987).

Les restrictions en faveur de fonctions Cobb-Douglas, d'une fonction homogène ou d'une fonction homothétique sont ici aussi rejetées (Tableau 58). Le test utilisé pour montrer ce résultat est le test de Wald, qui est asymptotiquement équivalent au test de Fisher :

$$W = (n - N - (T - 1) - K) \left(\frac{SCR_0 - SCR_1}{SCR_1} \right)^a \sim \chi^2_{1-\alpha}(J)$$

où $n - N - (T - 1) - K$ est le nombre de degrés de libertés en H_1 (806), SCR_0 et SCR_1 sont respectivement la somme des carrés des résidus sous les hypothèses H_0 et H_1 , et J est le nombre de restrictions

Tableau 58 : Tests sur la spécification de la fonction estimée

Type de test	H_0	W	seuil	Probabilité critique	Décision
Translog vs Cobb-Douglas	$\beta_{kk} = \alpha_{pp} = \gamma_{kp} = 0$	38,15	$\chi^2_{5\%}(3) = 7,81$	0	Rejet de la Cobb-Douglas
Translog vs homogène	$\beta_{kk} = \gamma_{kp} = 0$	8,14	$\chi^2_{5\%}(2) = 5,99$	1,70%	Rejet de la forme homogène
Translog vs homothétique	$\gamma_{kp} = 0$	6,48	$\chi^2_{5\%}(1) = 3,84$	1,09%	Rejet de la forme homothétique

Nous testons les hypothèses de restriction en utilisant le fait que W est distribué asymptotiquement selon un χ^2 avec un nombre de degrés de liberté égal au nombre de paramètres contraints. Notons que d'autres tests simples sont utilisés dans la littérature. Par exemple, puisque nous obtenons les estimateurs du maximum de vraisemblance, les différents modèles estimés peuvent être testés par le ratio de vraisemblance³⁸¹ (Christensen & Green 1976).

³⁸¹ $LR = (n - N - (T - 1) - K) [\ln(SCR_0) - \ln(SCR_1)]^a \sim \chi^2_{1-\alpha}(J)$

A l'issue de cette batterie de tests, les résultats des estimations du modèle *Within* en translog du Tableau 56 semblent donc robuste économétriquement. Demeurent toutefois un certain nombre de questions. Nous discuterons tout d'abord les coefficients associés aux prix des facteurs, α_p , α_{pp} et γ_{kp} . Nous commenterons ensuite les niveaux sensibles des coefficients associés à la variable de production.

Les coefficients associés aux prix des facteurs de production

La valeur du coefficient de premier ordre est relativement stable entre les modèles estimés, mais elle s'écarte assez nettement de ce qui peut être attendu, c'est à dire du niveau de la part du facteur travail (Tableau 59) au point moyen. C'est l'observation qui est probablement la plus problématique concernant les coefficients associés aux prix.

Tableau 59 : Parts des facteurs de production dans le coût d'exploitation

	Minimum	1 ^{er} Quartile	Médiane	Moyenne	3 ^e Quartile	Maximum
Part du travail	49,35 %	72,60 %	75,80 %	74,95 %	78,31 %	88,45 %
Part de l'énergie et du matériel	11,55 %	21,69 %	24,20 %	25,05 %	27,40 %	50,65 %

De plus, le signe négatif de γ_{kp} signifie que l'élasticité du coût au rapport des prix (la part du coût du travail) diminue lorsque la production augmente, tout chose égale par ailleurs. C'est un résultat relativement contre-intuitif dans la mesure où l'augmentation de l'offre permet d'avoir accès à des arbitrages plus nombreux sur la répartition des facteurs (minibus, bus articulé, métro automatique...), alors qu'un petit réseau ne peut s'écarter d'une production sur bus standards.

L'estimation simultanée de l'équation de part de coût du travail³⁸² par la méthode SURE³⁸³ permet de corriger très nettement ces deux points, comme le montre le Tableau 60. Le coefficient de premier ordre atteint le niveau de la part moyenne du coût du travail. Le coefficient croisé γ_{kp} devient positif³⁸⁴, ce qui est aussi plus conforme à ce qu'indique le Tableau 59. Le coefficient de second ordre n'est pas significativement modifié.

L'estimation conjointe de la fonction de coût et d'une équation n'est donc pas inutile, tout au moins pour les discussions concernant les coefficients associés aux facteurs de prix.

³⁸² $S_{L,it} = \alpha_p + \alpha_{pp} \ln(P_{it}) + \gamma_{kp} \ln(Km_{it}) + \varepsilon_{it}$

³⁸³ Sur la base de Zellner (1962), grâce au package « *systemfit* » sous R : HAMANN J.D. & HENNINGSEN A. (2005), « *systemfit* : Simultaneous Equation Estimation Package », *R package*, version 0.7-6, <http://www.r-project.org>, <http://www.forestinformatics.com>, <http://www.arne-henningsen.de>

³⁸⁴ Ce qui indique aussi que la part du travail augmente lorsque la production croît, pour des prix des facteurs donnés.

Tableau 60 : Estimations simultanées avec l'équation de part de coût du travail (méthode SURE)

	Pooling _s		Within _s	
	Coef	P(> t)	Coef	P(> t) ³⁸⁵
α_0	9,225	***		
β_k	1,0810	***	0,6848	***
β_{kk}	0,0171	***	-0,0218	0,30
α_p	0,7689	***	0,7571	***
α_{pp}	0,1778	***	0,1424	***
γ_{kp}	0,0186	***	0,0177	***
d_{1996}	0,72%	0,44	1,26%	.
d_{1997}	0,55%	0,56	2,03%	***
d_{1998}	0,46%	0,62	2,67%	***
d_{1999}	1,24%	0,18	5,84%	***
d_{2000}	2,21%	*	8,45%	***
d_{2001}	2,64%	**	10,26%	***
d_{2002}	2,66%	**	11,32%	***
scr	15,025		1,663	
ddl	946		806	

Proba critiques : 0 '****', 0,001 '***', 0,01 '**' et 0,05 '.'

En second lieu, il convient de s'assurer que la fonction de coût est concave en prix, condition qui n'est vérifiée que si la matrice des dérivées secondes est semie-définie négative. Pour autant, la condition d'homogénéité en prix implique une simplification sur la base du seul ratio de pris P :

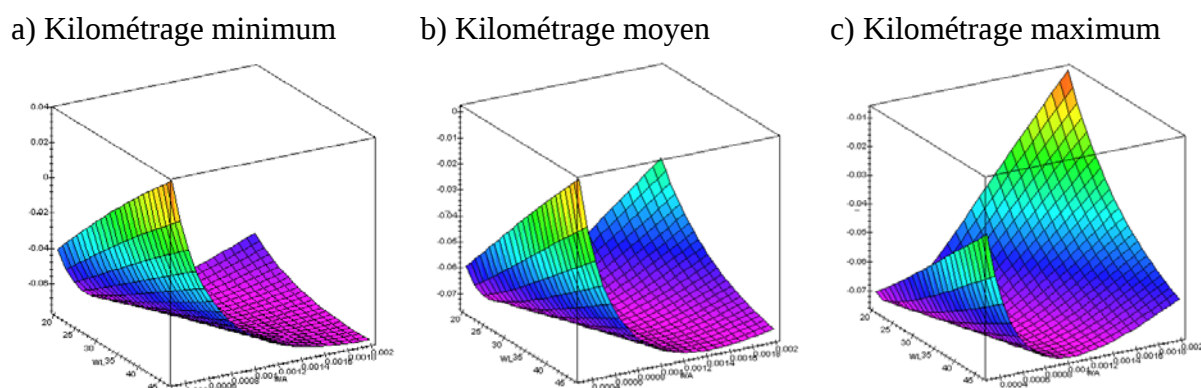
$$\frac{\partial^2 C}{\partial P^2} = \frac{C}{P^2} (\alpha_{pp} + S_p^2 - S_p) \leq 0 \quad \text{avec } S_p = \alpha_p + \alpha_{pp} (\ln P) + \gamma_{kp} (\ln Km)$$

$$\Rightarrow \left(S_p - \frac{1 + \sqrt{1 - 4\alpha_{pp}}}{2} \right) \left(S_p - \frac{1 - \sqrt{1 - 4\alpha_{pp}}}{2} \right) \leq 0$$

Cette dernière condition impose que α_{pp} soit inférieur ou égal à $\frac{1}{4}$. Le coefficient de second ordre observé (α_{pp}), d'environ 0,18, est tout à fait compatible. Pour $\alpha_{pp}=0,18$, la condition est vérifiée sur la base de parts de coût du travail comprises entre 0,235 et 0,764. La représentation graphique de cette contrainte (Figure 53) nous montre que la fonction est toujours concave sur le domaine de définition de l'échantillon. Les couples de prix qui ne satisfont pas la contrainte n'existent pas dans les données : il n'y a jamais à la fois de forts salaires et un prix de l'énergie et des matériels faible. Aucune des observations ne viole la condition de concavité.

³⁸⁵ R (logiciel utilisé) ne considère pas automatiquement le bon nombre de degrés de liberté dans l'évaluation de la probabilité critique du t de Student, qui n'est pas $n-K = 954$ mais $n-N-(T-1)-K = 806$ du fait de l'estimation implicite des N effets individuels et des $T-1$ effets temporels.

Figure 53 : Condition de concavité de la fonction de coût (modèle *Within*)



Le rôle des effets temporels

Concernant les *dummies* temporelles, rappelons que leurs coefficients correspondent à l'augmentation de la consommation d'inputs pour une production et un rapport des prix des facteurs constants (PGX), par dualité entre la fonction de coût et la fonction de production.

Le modèle *Within* mesure la baisse de la productivité à 8,38% entre 1995 et 2002, à prix et à production constants. Les modèles *Random* et *Pooling* indiquent des niveaux inférieurs (5,18% et 4,89%).

C'est un niveau relativement élevé, qui signifie que la productivité des facteurs a chuté de 5% à 8% entre 1995 et 2002. Ajoutée à l'augmentation du prix des facteurs, l'importante hausse des coûts observée sur la période est de ce fait inévitable.

Cette évolution peut avoir différentes explications, dont certaines ne sont pas connues. Les discours des opérateurs à ce sujet sont à retranscrire avec précaution, mais ils indiquent, ce qui est vraisemblable et donc crédible, que les personnels de sécurité ont été fortement augmentés sur la fin de la période étudiée. Par ailleurs, il se peut aussi que notre mesure de la productivité par rapport aux véhicules-kilomètres constants cache une augmentation de la qualité du véhicule-kilomètre produit.

En termes de structure, il n'y a pas de différences radicales entre les estimations. C'est toujours en 1999 que les pertes de productivité significatives débutent, puis se prolongent jusqu'en 2002.

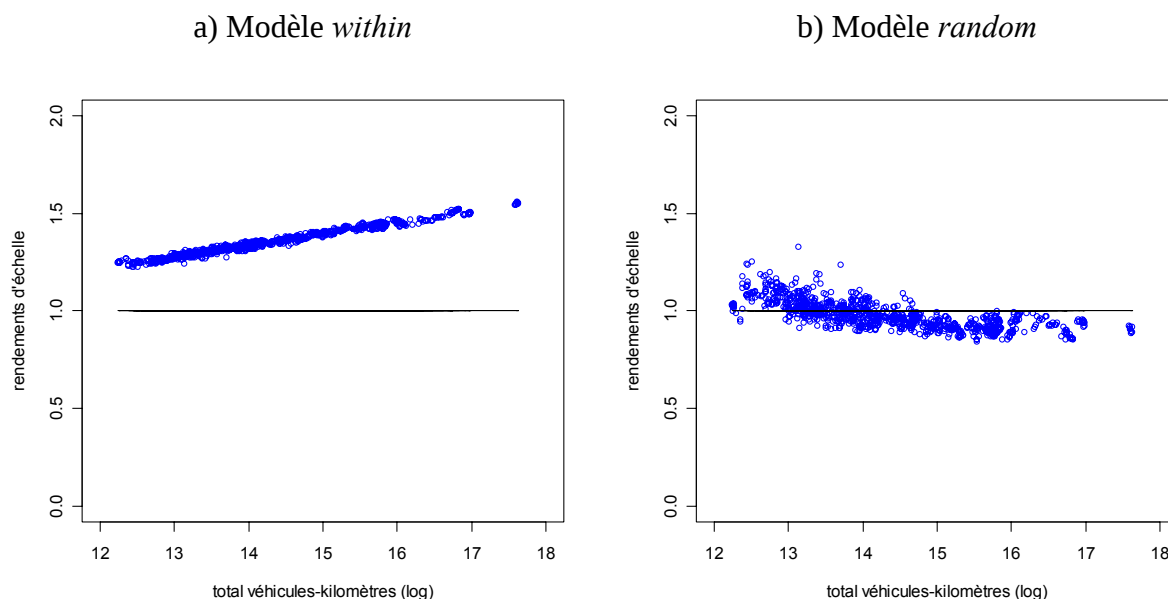
Les coefficients associés à l'output

Concernant l'output, les coefficients de premier ordre correspondent aux élasticités d'échelle pour un niveau d'output moyen. On constate principalement à ce sujet que le niveau de l'élasticité d'échelle au point moyen est beaucoup plus faible dans le modèle *Within* que dans le modèle *Random* (de 0,718 à 1,059), d'environ + 45%. Les conséquences en termes de rendement d'échelle et de taille optimale sont diamétralement opposées.

La Figure 54 montre ce que sont les rendements d'échelle estimés par les deux modèles. Dans le cas de cette translog ils sont définis par :

$$RTS = \frac{1}{\varepsilon_Y} = \frac{1}{\beta_k + \beta_{kk} \ln(Km_{it}) + \gamma_{kp} \ln(P_{it})}$$

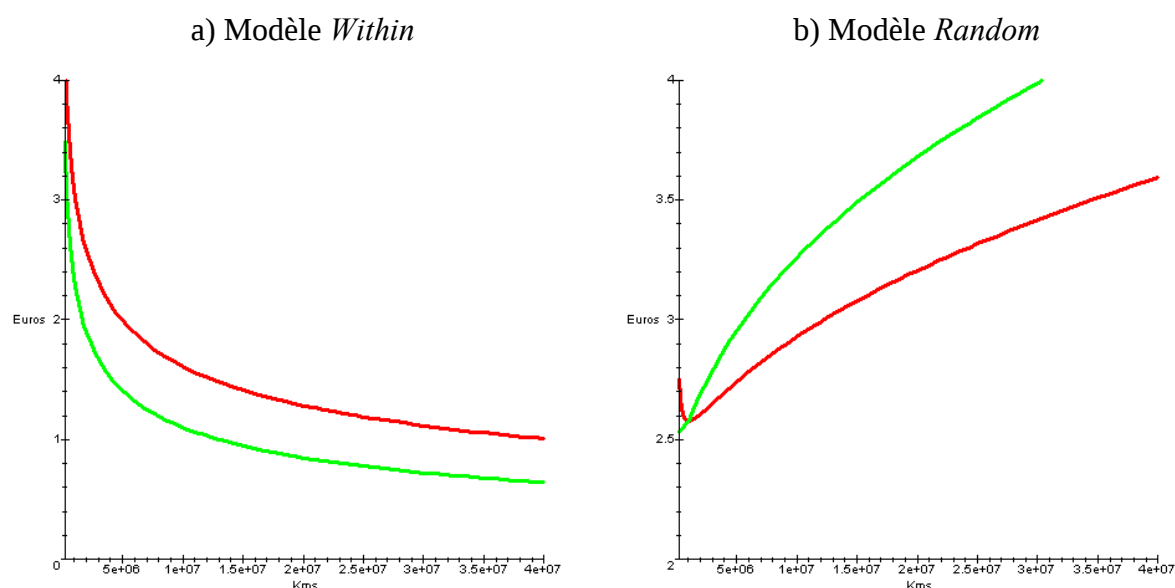
Figure 54 : Rendements d'échelle



Les rendements d'échelle sont croissants avec la production et toujours supérieurs à 1 dans le cas du modèle *Within*, ce qui est relativement surprenant. Ils sont décroissants et deviennent inférieurs à 1 après environ 1 millions de véhicules-kilomètres par an dans le cas du modèle *Random*. Ce second cas de figure est plus crédible.

La Figure 55 détaille les courbes de coût marginal et de coût moyen dans ces deux modèles. Le modèle *Within* correspond à une courbe de coût moyen continuellement décroissante, alors que le modèle *Random* identifie un coût moyen minimum au point où les rendements d'échelle deviennent inférieurs à l'unité. Le modèle *Within* conclut à un monopole naturel sans aucune phase de coûts marginaux croissants sur l'échantillon. Or il est très improbable que le coût moyen d'un véhicule-kilomètre dans un grand réseau soit inférieur à 2 euros. Et comme le soulignent Thiry & Lawarree (1987), il se peut que les effets fixes individuels du modèle *Within* captent une partie de l'effet taille. C'est vraisemblablement ce qui se passe ici.

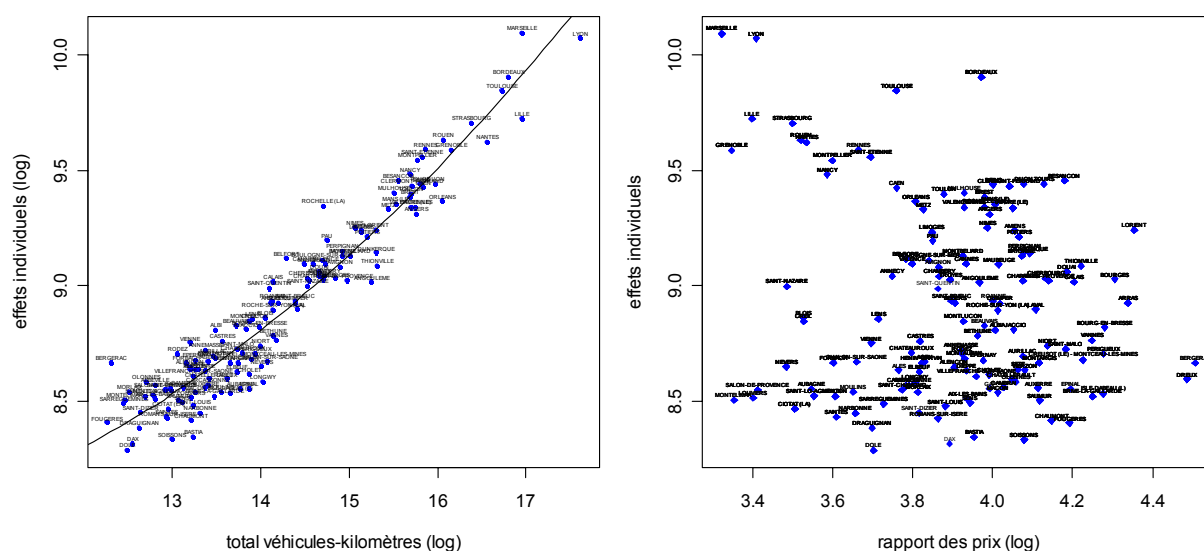
Figure 55 : Représentation des fonctions de coût moyen (rouge) et de coût marginal (vert) pour des prix des inputs moyens



Le modèle *Within* semble devoir être remis en question sur la base de ces considérations. Pourtant, une relativement solide justification économique peut être mobilisée en sa faveur. En effet, si les réseaux moyens et grands sont « excusés » de certains sur-coûts (Figure 56), c'est aussi parce que les conditions inobservables y sont peut-être plus défavorables (congestion...). Or l'estimateur *Random* ignore cette corrélation, ce qui peut le rendre non convergent (Verbeek 2005, p.351). L'effet capté par les variables individuelles est corrélé avec le niveau d'output, c'est ce qu'enseigne le test d'Hausman (1978) précédent. Le modèle *Within* n'est donc pas absurde économiquement et économétriquement.

Les économètres ont souvent tendance à privilégier l'estimateur *Within*, à conclure à l'existence d'un biais dans le modèle à erreur composée (*Random*) sur la base d'un test d'Hausman³⁸⁶. Et comme le remarque (Mairesse 1988, p. 256), « il existe de bonnes raisons pour lesquelles le terme individuel-temporel d'erreur ε_{it} soit lui aussi corrélé aux variables explicatives, et par conséquent pour les estimations intra ou en différence soit également biaisé ». L'existence d'erreurs de mesure ou d'une mauvaise spécification peuvent aussi affecter de manière déterminante l'estimation *Within*. Mairesse (1988, p.257) observe d'ailleurs que « les estimations intra ou en différences que nous obtenons de l'élasticité du capital ou de l'élasticité d'échelle paraissent assez souvent peu plausibles, ou même incroyables ; les estimations inter (ou total) en niveaux semblent, en revanche, relativement raisonnables. »

³⁸⁶ « Unfortunately, applied researchers have interpreted a rejection as an adoption of the fixed effect model and nonrejection as an adoption of the random effect model » (Baltagi, 2005, p.19)

Figure 56 : Effets individuels du modèle *Within*³⁸⁷

Avant tout, il est très important de comprendre que le modèle *Within* estime une élasticité d'échelle conditionnelle aux valeurs de α_i . Il considère la distribution des coûts, étant donné α_i . A l'inverse, le modèle *Random* n'est pas conditionnel aux valeurs des effets individuels, il les intègre. L'approche en *Random* permet donc de faire des inférences « inter-individuelles ». Les deux modèles ne sont donc pas forcément à opposer, il n'identifie tout simplement pas la même chose.

Dans le cas du modèle *Within*, β_k est l'élasticité d'échelle moyenne pour un α_i donné. β_k permet la meilleure approximation de la variable à expliquer $\ln c_{it}$, *ceteris paribus* (y compris α_i). Dans le modèle *Random*, α_i n'est pas constant, et son impact se trouve donc être inclus dans le coefficient β_k . Ce constat réconcilie les deux estimations au sens où il identifie un sens différent à ce qui semblait être le même coefficient.

- Dans le cas du modèle *Within*, β_k est l'élasticité d'échelle pour un niveau de prix donné et pour un α_i donné.
- Dans le cas du modèle *Random*, β_k est l'élasticité pour un niveau de prix donné (uniquement).

Et il s'avère en effet que la droite régressant par les MCO les effets individuels α_i du modèle *Within* en fonction des moyennes individuelles de la variable *Km* et de son carré (représentée dans la Figure 56), possèdent les coefficients suivants :

$$\alpha_i = 9,15 + 0,35 * \ln(Km_i) + 0,05 * \frac{1}{2} (\ln(Km_i))^2 + \varepsilon_i$$

Ces coefficients représentent de manière flagrante la différences entre ceux (α_0 , β_k et β_{kk}) des estimations *Within* et *Random* du Tableau 56 : la constante est quasiment celle du modèle *Random*, la somme de 0,718 et 0,35 est très proche de 1,059, et la somme de -0,03 (non significatif à 13%) et de 0,05 est proche de 0,0499.

³⁸⁷ Les effets spécifiques du modèle *Within_s* sont quasiment identiques.

Avant de conclure sur la comparaison *Within-Random*, une remarque peut être faite concernant le modèle *Pooling*, qui, rappelons le, ne considère pas de différences inter-individuelles. L'estimation de ce modèle conduit notamment à l'observation d'un coefficient β_k nettement supérieur à celui du modèle *Within* (1,068 contre 0,7184), mais aussi supérieur à celui du modèle *Random* (1,0595). Les rendements d'échelle mesurés pour un niveau moyen d'output sont donc plus élevés pour des données sans dimension individuelle. Il nous semble par conséquent que les résultats de la littérature obtenus avec des données croisées présentent le risque de déterminer une taille optimale trop faible. Les modèles en données de panel ont une certaine pertinence à cet égard, dès lors que l'augmentation du niveau de production d'un réseau correspond aussi à des spécificités diminuant la productivité pour des raisons inobservables.

En conclusion, les modèles *Within* et *Random* expliquent finalement de manière différente les données, sans que l'un puisse être considéré comme préférable à l'autre dans l'absolu. Le modèle *Within* est probablement pertinent pour ce que l'on pourrait considérer comme des variations marginales ou du court terme ; et le modèle *Random* est probablement plus apte à évaluer des changements plus lourds ou de long terme (où α_i varie).

Dans le cas de notre problématique, le modèle *Random* a probablement plus de sens. En effet, d'une part, l'objet de notre étude ne conduit pas à porter un grand intérêt aux effets individuels α_i . Mais surtout, d'autre part, si l'on se pose la question de la fusion (ou l'allotissement) de deux réseaux adjacents (pour bénéficier des économies d'échelle), l'hypothèse d'un α_i constant est probablement fautive. Les caractéristiques inobservables des deux réseaux resteront pour partie constantes (urbanisme, démographie...) mais la gestion conjointe des deux réseaux occasionnera aussi un changement d'autres caractéristiques inobservables. Il y a donc de grandes chances pour que l'estimation pertinente soit celle du modèle *Random*. Ce choix n'est pas absurde, comme le remarque Mairesse (1988), y compris lorsque c'est une décision à l'inverse de ce que suggère le test d'Hausman.

Toutefois, le modèle *Random* n'est pas convergent (étant donné la corrélation entre les effets individuels et la variable de production), ses résultats ne sont donc pas, en toute rigueur, utilisables. Nous proposons dans ce qui suit d'utiliser le modèle de Hausman & Taylor (1981), à base de variables instrumentales, qui va nous permettre d'ajuster le modèle *Random*, de le rendre convergent.

L'arbitrage du modèle avec variables instrumentales

Comme le remarque Mundlak (1978), le modèle à erreur composée suppose l'exogénéité de *tous* les régresseurs, par rapport à l'effet individuel. À l'inverse, le modèle à effet fixe autorise l'endogénéité de *tous* les régresseurs, par rapport à l'effet individuel. Et comme le propose Baltagi (2005), ce choix d'une exogénéité de tous ou d'aucun appelle des investigations plus fines, par exemple sur la base de la spécification de Hausman & Taylor (1981).

La spécification de Hausman & Taylor (1981) (modèle *HT*) est estimée sur la base du panel cylindré de 78 individus sur 1995-2002 (624 observations) qui est inclus dans le panel non-cylindré utilisé précédemment. Les variables instrumentales utilisées sont les écarts à la

moyennes individuelles pour toutes les variables explicatives du modèle, les moyennes individuels pour les variables exogènes (notamment les prix) et les variables discrète d_i pour chaque année.

Les résultats sont présentés dans le Tableau 61³⁸⁸. Les estimations des modèles *Within* et *Random* sur l'échantillon cylindré sont très proches de celles du Tableau 56 sur l'échantillon non-cylindré, elles n'appellent donc pas de commentaires supplémentaires. Elles nous serviront de repère pour discuter l'estimation du modèle *HT*.

Tableau 61 : Estimation du modèle de Hausman & Taylor

	Within'		Random'		HT	
	Coef	P(> t)	Coef	P(> t)	Coef	P(> t)
α_0			9,136	***	9,042	***
β_k	0,7487	***	1,0598	***	0,9413	***
β_{kk}	-0,0085	0,72	0,0513	***	0,0855	***
α_p	0,5947	***	0,5674	***	0,5773	***
α_{pp}	0,3001	***	0,2906	***	0,2912	***
γ_{kp}	-0,0005	0,96	0,0019	0,86	-0,0040	0,75
d_{1996}	0,38%	0,51	-0,41%	0,49	-0,03%	0,95
d_{1997}	1,32%	*	0,55%	0,37	0,97%	0,17
d_{1998}	2,47%	***	1,26%	*	1,88%	**
d_{1999}	5,24%	***	3,41%	***	4,38%	***
d_{2000}	5,43%	***	3,03%	***	4,28%	***
d_{2001}	7,61%	***	4,98%	***	6,35%	***
d_{2002}	8,58%	***	5,39%	***	7,01%	***
scr	0,6584		0,8629		1,1398	
ddl	534		611		611	

Probabilités critiques : 0 '***', 0,001 '***', 0,01 '**' et 0,05 '.'

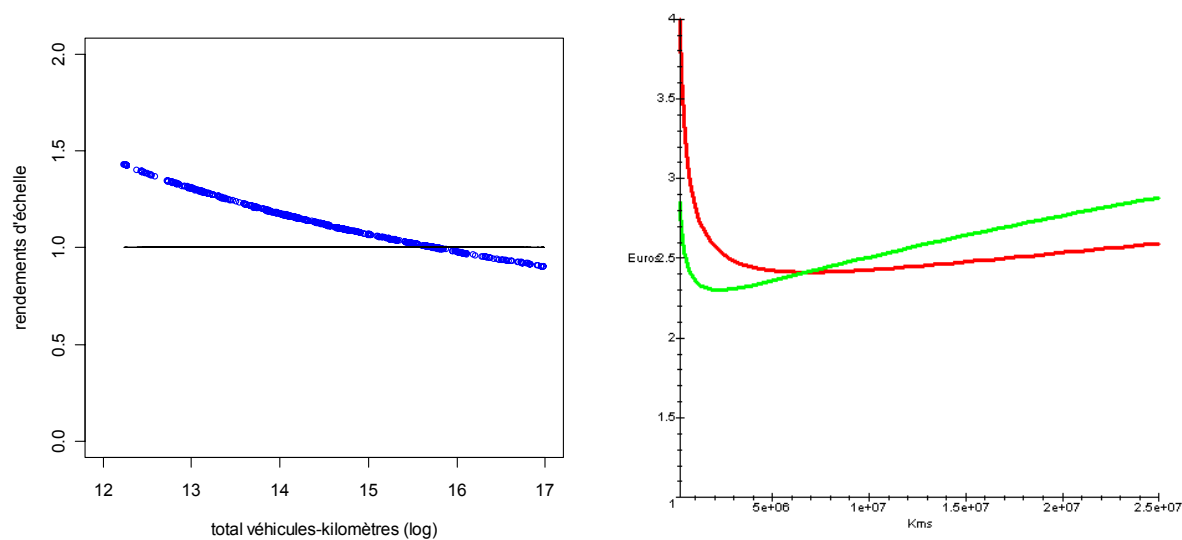
Les estimations montrent un positionnement intermédiaire du modèle *HT*. En particulier, sur la dimension qui nous intéresse, celle des coefficients β_k et β_{kk} relatifs aux rendements d'échelle, l'estimation *HT* indique des rendements croissants à la moyenne (1/0,9413), mais croissants à un taux de 0,0855. Par rapport au modèle *Within*, qui considère des rendements d'échelle conditionnels à α_i , le niveau de l'estimateur β_k est sensiblement plus élevé (le test d'Hausman est rejeté). Mais le niveau de cet estimateur est aussi sensiblement plus faible que celui obtenu dans le modèle *Random*, et l'estimateur *HT* est lui convergent. Le modèle *HT* a le double avantage d'être à la fois économétriquement valide et économiquement plus souhaitable (puisque c'est une émanation du modèle *Random*).

En termes de rendement d'échelle, les conclusions du modèle *HT* sont résumées dans les graphiques de la Figure 57. Les rendements d'échelle deviennent inférieurs à l'unité pour un

³⁸⁸ Il est à noter que des estimations parallèles, non présentées ici et réalisées par Yves Croissant, ont des résultats très proches de celui-ci. Par exemple, l'estimateur *within* utilisant comme instrument les différences premières de production donne comme résultats pour les principaux coefficients, ceux de l'output : $\beta_k=0,987$ et $\beta_{kk}=0,198$. Il est donc important de ne pas considérer le modèle *HT* comme isolé, mais bien représentatif des résultats que l'on peut obtenir par les méthodes incluant un traitement des problèmes d'endogénéité que nous avons testé.

niveau de production d'environ 7,5 millions de véhicules-kilomètres par an, ce qui correspond à la taille optimale sous les hypothèses du modèle³⁸⁹. Ce résultat est crédible. Il correspond à la production de villes comme Reims, Saint-Etienne, Caen ou Rennes. Il correspond aussi à environ la moitié de la production à Strasbourg, Nantes, Toulouse ou Bordeaux, au tiers de la production de Lille ou Marseille, et au sixième de la production de Lyon.

Figure 57 : Rendements d'échelle et courbes de coût dans le modèle HT



En conclusion de cette étude, remarquons tout d'abord que les modèles estimés sur la base d'une fonction de coût translog dotée d'un seul output (les véhicules-kilomètres) ont montré que certaines difficultés économétriques devaient être traitées pour obtenir des résultats interprétables en termes de rendements d'échelle. De même, les coefficients associés aux prix ont tendance à s'écarter de leur valeur la plus crédible. Globalement le problème est celui d'une importante multicollinéarité entre les variables, qui est amplifiée par l'utilisation de termes de second ordre dans la translog et de l'existence de nombreuses variables inobservables. La multicollinéarité et l'endogénéité biaisent la valeur des coefficients estimés. L'utilisation du modèle de Hausman & Taylor (1981) nous a permis d'obtenir une estimation qui reste assez globale des rendements d'échelle, mais qui a une certaine validité économétrique et économique.

Sur le fond, l'existence d'une taille optimale à l'intérieur de l'échantillon (pour environ 7,5 millions de véhicules-kilomètres), est assez conforme à ce que suggère la littérature et paraît fondée. Elle nous conduirait par exemple à proposer que trois appels d'offres distincts sur l'offre de transports collectifs soit réalisé à Lille ou à Marseille.

³⁸⁹ En particulier, ce résultat possède une certaine robustesse statistique mais ne considère qu'un seul output agrégé.

4.3.2.3 Conséquences de l'introduction de l'output « voyages »

Pour prolonger l'utilisation de la fonction translog et tester nos hypothèses sur les rendements d'échelle d'un output orienté demande, nous proposons maintenant d'introduire les voyages, successivement seuls puis simultanément avec les véhicules kilomètres.

Les voyages seuls

Les estimations de la fonction translog considérant l'output voyage en lieu et place des véhicules-kilomètres (Tableau 62) impliquent un certain nombre de conséquences économétriques tout à fait semblables à celles présentées précédemment.

Tableau 62 : Résultat des estimations de la translog en voyages

	within	random	withins	within'	random'	HT
α_0		8,963 ***			8,977 ***	8,723 ***
β_v	0,0775 *	0,7910 ***	0,1065 **	0,1218 ***	0,7430 ***	0,3154 ***
β_{vv}	-0,0439 **	0,1223 ***	-0,0309 *	0,0102 0,58	0,1363 ***	0,0896 **
α_p	0,6673 ***	0,7580 ***	0,7615 ***	0,6852 ***	0,7553 ***	0,6743 ***
α_{pp}	0,1483 **	0,0955 0,11	0,1393 ***	0,2811 ***	0,1881 *	0,2440 *
γ_{vp}	-0,0024 0,84	0,0461 **	0,0155 ***	0,0061 0,64	0,0334 .	-0,0068 0,76
d_{1996}	1,98% *	2,37% *	2,54% **	2,57% **	2,71% *	2,52% .
d_{1997}	2,90% ***	3,47% **	3,45% ***	3,66% ***	4,10% ***	3,69% *
d_{1998}	4,95% ***	4,78% ***	5,44% ***	5,84% ***	5,75% ***	5,71% ***
d_{1999}	10,00% ***	10,09% ***	10,64% ***	10,50% ***	10,52% ***	10,22% ***
d_{2000}	12,38% ***	11,70% ***	13,70% ***	12,13% ***	11,34% ***	11,44% ***
d_{2001}	15,17% ***	15,26% ***	16,42% ***	15,25% ***	15,46% ***	14,69% ***
d_{2002}	17,65% ***	17,63% ***	18,80% ***	17,74% ***	18,53% ***	17,44% ***
Scr	3,155	5,920	3.234	1.454	3,108	4,762
ddl	806	946	806	534	611	611

Probabilités critiques : 0 '***', 0,001 '**', 0,01 '*', 0,05 '.' et non calculé 'nc'

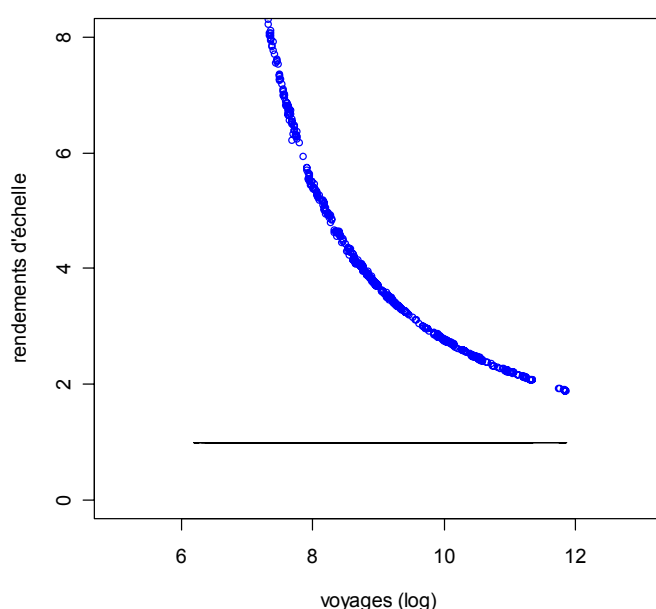
L'estimation simultanée de l'équation de part de coût par la méthode SURE apporte une meilleure adéquation aux résultats attendus, même si le modèle *random* possède des estimateurs α_p , α_{pp} et γ_{vp} tout à fait satisfaisants. Globalement, l'utilisation de cet enrichissement a des conséquences moins importantes que précédemment.

Les tests d'Hausman standards conduisent à préférer les modèles *within* et *within'*, respectivement aux modèles *random* et *random'*. Comme précédemment, les résultats des modèles *within* et *within'* pourraient donc être préférés. Toutefois, là encore, les modèles à erreur composée ne peuvent être écartés par cette unique remarque. En effet, ici aussi, le modèle Hausman-Taylor (*HT*) apporte une nuance importante, essentiellement sur la nature positive du paramètre β_{vv} . De surcroît, le test d'Hausman appliqué à la comparaison du modèle *within'* et du modèle *HT* indique que leurs estimateurs ne sont pas significativement différents, ce qui amène à privilégier le modèle *HT*.

En termes de rendements d'échelle, la littérature conclut à des seuils plus élevés en termes de voyages par rapport aux véhicules-kilomètres, ou à des rendements d'échelle croissants (ce qui correspond à $\beta_{vv} < 0$).

L'hypothèse d'une taille optimale plus élevée lorsque l'on considère les voyages comme output paraît très plausible étant donné la valeur pour le consommateur d'un réseau intégré. D'après les estimations (modèle *HT*), nous n'obtenons ici pas de seuil à l'intérieur de l'échantillon (Figure 58), et le seuil théorique est quasiment infini³⁹⁰. Les rendements d'échelle ont tendance à avoir pour asymptote des rendements constants. Le modèle en voyages conclut donc à un monopole naturel sur toute échelle crédible de trafic voyageur.

Figure 58 : Rendements d'échelle en production de voyages (*HT*)



Véhicules-kilomètres et voyages simultanément

De manière plus fine, la fonction translog nous permet aussi de réaliser une estimation conjointe des véhicules-kilomètres et des voyages dans la fonction de coût. L'objectif est de distinguer les deux effets d'échelle, véhicules-kilomètres ou voyageurs. Le modèle que nous estimons au point moyen est le suivant :

³⁹⁰ Par un prolongement de la tendance représentée par la Figure 58, la taille optimale calculée est d'environ 27 milliards de voyages dans le modèle *within*. Pour mémoire, rappelons que le trafic de la RATP en 2005 est de 2,8 milliards de voyages...

$$\begin{aligned}\ln c_{it} = & \alpha_i + d_t + \beta_k \ln(Km_{it}) + \frac{1}{2} \beta_{kk} (\ln(Km_{it}))^2 \\ & + \beta_v \ln(Voy_{it}) + \frac{1}{2} \beta_{vv} (\ln(Voy_{it}))^2 + \beta_{kv} (\ln(Km_{it})) (\ln(Voy_{it})) \\ & + \alpha_p \ln(P_{it}) + \frac{1}{2} \alpha_{pp} (\ln(P_{it}))^2 + \gamma_{kp} (\ln(Km_{it})) (\ln(P_{it})) + \gamma_{vp} (\ln(Voy_{it})) (\ln(P_{it})) + \varepsilon_{it}\end{aligned}$$

Les résultats de l'estimation de cette fonction sont présentés dans le Tableau 63. Il s'agit, sur la base de l'ensemble du panel non cylindré, des modèles *within* et *random*. Nous présentons aussi l'estimation *within_s*, le modèle *within* estimé simultanément avec l'équation de part de coût du travail par la méthode SURE. Enfin, sur la base du panel cylindré de taille plus réduite, sont estimés les modèles *within* et *random* (nommés respectivement *within'* et *random'*) et surtout le modèle avec variable instrumentales d'Hausman-Taylor (*HT*).

Tableau 63 : Résultat des estimations de la fonction de coût translog en véhicules-kilomètres et voyages

	within	random	within _s	within'	random'	HT
	Coef P(> t)	Coef P(> t)	Coef P(> t)	Coef P(> t)	Coef P(> t)	Coef P(> t)
α_0		9,153 ***			9,154 ***	9,063 ***
β_k	0,711 ***	0,933 ***	0,653 ***	0,728 ***	0,925 ***	0,888 ***
β_{kk}	0,079 (0,14)	0,065 (0,21)	-0,013 (0,81)	0,123 *	0,164 **	0,179 **
β_v	-0,004 (0,88)	0,113 ***	0,061 *	0,025 (0,36)	0,129 ***	0,082 **
β_{vv}	0,047 (0,14)	0,037 (0,25)	0,022 (0,49)	0,099 **	0,137 ***	0,116 **
β_{kv}	-0,080 *	0,032 (0,40)	-0,015 (0,69)	-0,116 **	-0,130 **	-0,105 *
α_p	0,568 ***	0,572 ***	0,763 ***	0,603 ***	0,604 ***	0,593 ***
α_{pp}	0,182 ***	0,171 ***	0,147 ***	0,301 ***	0,279 ***	0,278 ***
γ_{kp}	-0,022 (0,54)	-0,033 (0,36)	-0,014 ***	-0,041 (0,37)	-0,098 *	-0,044 (0,41)
γ_{vp}	0,000 (0,99)	0,018 (0,56)	0,027 ***	0,038 (0,34)	0,095 *	0,042 (0,37)
d_{1996}	0,04% (0,94)	0,32% (0,58)	1,31% *	0,47% (0,41)	0,02% (0,98)	0,11% (0,86)
d_{1997}	0,86% (0,12)	0,52% (0,37)	2,09% ***	1,44% *	1,03% .	1,17% .
d_{1998}	1,52% **	0,71% (0,22)	2,70% ***	2,65% ***	1,87% **	2,13% **
d_{1999}	4,21% ***	3,03% ***	5,87% ***	5,33% ***	4,14% ***	4,56% ***
d_{2000}	5,22% ***	3,61% ***	8,39% ***	5,48% ***	3,78% ***	4,37% ***
d_{2001}	7,16% ***	5,56% ***	10,24% ***	7,67% ***	5,96% ***	6,53% ***
d_{2002}	8,39% ***	6,36% ***	11,34% ***	8,71% ***	6,77% ***	7,37% ***
Scr	1,305	1,720	1,650	0,648	0,830	1,056
ddl	802	942	802	530	607	607

Probabilités critiques entre parenthèses ou 0 ****, 0,001 ***, 0,01 **, 0,05 '.

Les modèles *within* et *within'* d'une part, *random* et *random'* d'autre part, montrent une fois encore que la restriction de l'échantillon sur la base du panel cylindré n'a pas une considérable influence sur le niveau des coefficients estimés. Notons tout de même que les

coefficients deviennent sensiblement plus significatifs dans le cas du panel cylindré, ce qui est peut-être explicable par une sélection « qualitative » des réseaux³⁹¹.

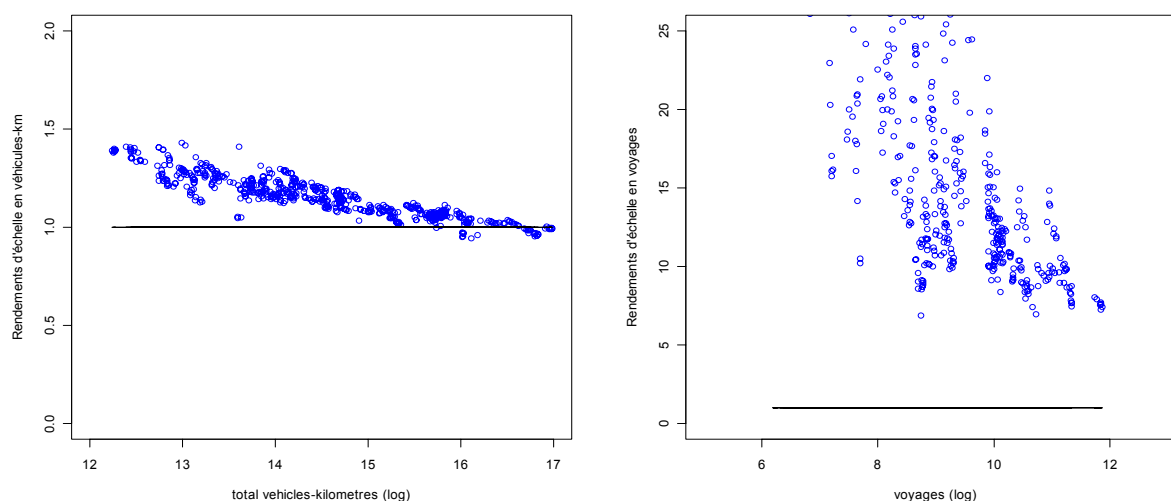
Par ailleurs, l'estimation avec la méthode SURE, modèle *within_s* n'apporte pas ici d'informations relativement nouvelles.

Concernant les coefficients des outputs, la première remarque que l'on peut faire est que le gain de l'introduction du modèle *HT* est relativement plus faible que dans les estimations mono-output précédentes. Il est en effet ici tout à fait commun aux différents modèles estimés que :

- Le coefficient de premier ordre associé aux véhicules-kilomètres β_k est d'un ordre de grandeur supérieur à celui des voyageurs β_v , typiquement de 0,88 pour le premier à 0,08 pour le second dans le modèle *HT*.
- Les coefficients de second ordre sont positifs ou nuls (non significatifs), ce qui indique que quel que soit l'output, l'augmentation de la production implique une diminution du niveau des rendements d'échelle.

Ce double résultat implique les rendements d'échelle partiels représentés dans la Figure 59. On y voit très nettement que le monopole naturel en voyages est relativement solide, alors que le seuil en véhicules-kilomètres est atteint pour la valeur $\exp(16,5)$, c'est à dire 14,65 millions de véhicules kilomètres par an.

Figure 59 : Rendements d'échelle partiels dans le modèle *HT* à deux outputs



³⁹¹ L'hypothèse est ici celle d'une corrélation entre des réponses non systématiques toutes les années et des réponses approximatives ou erronées les autres années

Notons par ailleurs que le coefficient de second ordre β_{kv} est négatif ou nul, ce qui indique plutôt une complémentarité-coût entre véhicules-kilomètres et voyages. En effet, selon Deller, Chicoine & Waler (1988), l'existence d'une complémentarité-coût peut être montrée, dans le cas d'une fonction tranlog, par :

$$\beta_{kl} + \beta_k \beta_l < 0$$

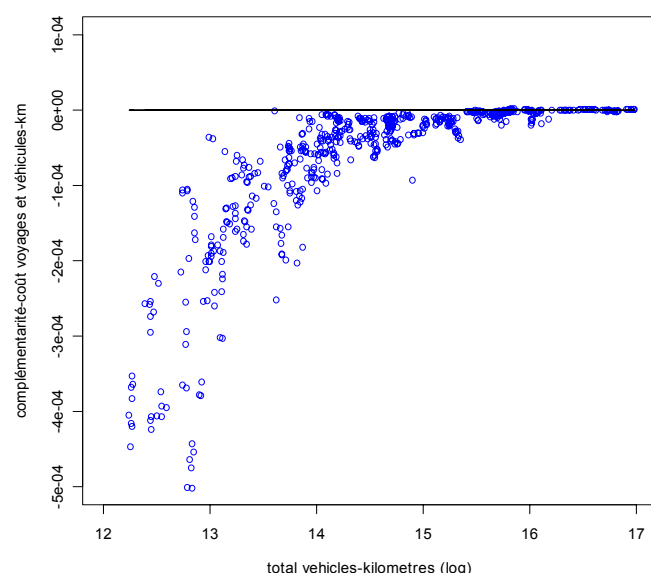
Dans le cas du modèle *HT*, cet indicateur a une valeur d'environ $-0,03$ pour le réseau moyen. Ce qui va dans le sens d'une complémentarité-coût entre voyages et véhicules-kilomètres.

Par définition, une fonction de coût possède une complémentarité-coût entre les produits Y_k et Y_l si le coût marginal de la production de l'un diminue lorsque la production de l'autre augmente :

$$\frac{\partial^2 C}{\partial Y_k \partial Y_l} = \frac{C}{Y_k \cdot Y_l} \left(\frac{\partial^2 \ln C}{\partial \ln Y_k \partial \ln Y_l} + \frac{\partial \ln C}{\partial \ln Y_k} \frac{\partial \ln C}{\partial \ln Y_l} \right) < 0$$

L'évaluation de la complémentarité-coût conformément à cette définition implique les résultats présentés à la Figure 60. On y observe nettement que la complémentarité-coût diminue avec la taille de la production. Elle devient nulle pour une production d'environ 10 millions de véhicules-kilomètres par an, soit près de 2 fois la production de Lille, Marseille et Bordeaux, et 4 fois celle de Lyon.

Figure 60 : Complémentarité-coût entre véhicules-kilomètres et voyages (*HT*)

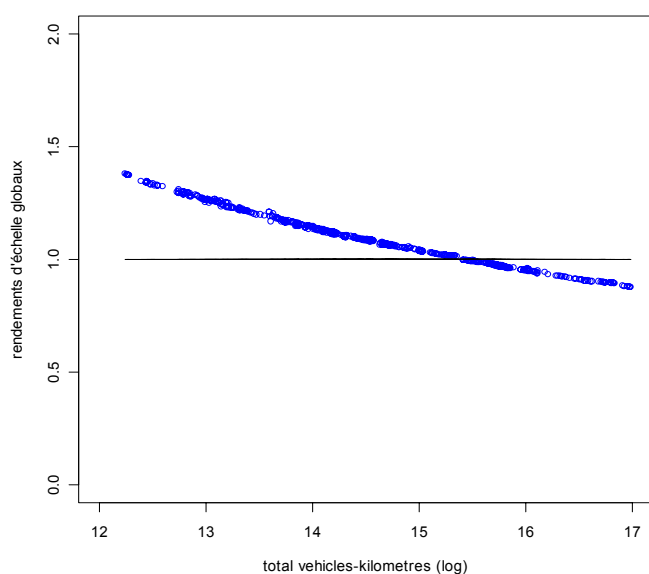


Toutefois, la complémentarité-coût est une mesure partielle et locale des économies d'envergure. Bien que Baumol, Panzar & Willig (1982, p.74) démontrent que la complémentarité-coût est une condition suffisante des économies d'envergure. Ce en est une mesure très incomplète (Berger, Hanweck & Humphrey 1987) car ce n'est pas parce que l'augmentation de la production de l augmente localement le coût marginal de k , qu'il n'existe pas d'économies d'envergure entre k et l (et réciproquement), sur la base d'une séparation

radicale. Or la fonction translog ne permet d'envisager le cas $Y = 0$, hypothèse importante pour traiter la question des économies d'envergure comme nous le montrons par la suite (cf. 4.3.3.1).

Enfin, l'évaluation des rendements d'échelle globaux, c'est à dire l'inverse de la somme des élasticités d'échelle partielles (cf. page 289) constitue aussi un indicateur de la taille optimale pour ces deux produits conjoint. La Figure 61 représente ces rendements d'échelle globaux. Ils deviennent inférieurs à 1 à partir d'environ 7 millions de véhicules-kilomètres par an, soit à peu près le niveau discuté dans l'estimation concernant uniquement les véhicules-kilomètres (p. 282).

Figure 61 : Rendements d'échelle globaux (HT) : véhicules-kilomètres et voyages



Au total, la vision que donne le modèle *HT* des rendements d'échelle est tout à fait convergente avec les résultats précédents en termes de véhicules-kilomètres uniquement, mais surtout avec les résultats de la revue de littérature (cf. page 245). Les rendements d'échelle en termes de véhicules-kilomètres ne sont pas infinis. La taille optimale estimée dans le cadre des hypothèses du modèle est certes supérieure à la taille moyenne de l'échantillon. Mais elle est pertinente pour les plus gros réseaux de l'échantillon. Elle se situe entre 7 et 14,65 millions de véhicules-kilomètres par an. Les agglomérations suivantes sont donc *a priori* les plus concernées par les déséconomies d'échelle (et donc l'allotissement), étant donnée leur production annuelle en millions de véhicules-kilomètres en 2002 : Strasbourg (14,4), Nantes (16,6), Toulouse (18,7), Bordeaux (19,7), Marseille (23,6), Lille (24) et Lyon (43,8).

D'un point de vue méthodologique, les outils que nous avons utilisés apportent un éclairage quantifié et global. Ils nous ont notamment permis de vérifier les hypothèses que nous avons formulées à l'issue de la revue de la littérature. Ce qui est un premier pas important. Toutefois, ils ne sont pas suffisants pour aller plus loin dans l'analyse, notamment en termes d'économies d'envergure. La sous-section suivante se propose de présenter les perspectives qu'offre l'estimation d'une fonction de coût multiproduit en la matière.

4.3.3 Les mesures de la taille optimale d'une entreprise multi-activité

Les outils permettant de discuter la question du monopole naturel dans une activité multiproduit, c'est à dire de l'ensemble des activités qu'il n'est pas souhaitable de confier à plusieurs entreprises distinctes du point de vue technologique, sont spécifiquement présentés dans Baumol (1977), Panzar & Willig (1977) et Baumol & Fisher (1978), rassemblés dans l'ouvrage de Baumol, Panzar & Willig (1982), et synthétisés dans Bailey & Friedlaender (1982).

Empiriquement, la question des économies d'échelle et d'envergure a animé de nombreuses discussions lors des processus de dé-réglementation et de régulation, dans les télécommunications notamment (Evans & Heckman 1984, Röller 1990, Shin & Ying 1992), mais aussi dans la banque (Berger, Hanweck & Humphrey 1987, Clark & Speaker 1994) ou les industries de réseaux « *multi-utilities* » (Fraquelli, Piacenza & Vannoni 2004).

Nous proposons de revenir dans un premier temps sur les éléments théoriques et conceptuels qui forment la réflexion sur les fonctions de coût multiproduits (4.3.3.1). Dans un second temps, nous rappellerons ce que la littérature suggère en matière d'économie d'envergure dans les transports collectifs urbains (4.3.3.2), de manière à éclairer le champ des effets probables à tester. Ensuite, nous aborderons les spécifications économétriques permettant de mettre en œuvre une estimation de fonction de coût multiproduit (4.3.3.3.). Et pour terminer (4.3.3.4), nous présenterons quelques estimations sur notre échantillon, de manière à tester les hypothèses tirées de la littérature et de la méthodologie présentée.

4.3.3.1 Les concepts de mesure des effets de taille en multiproduit

Les rendements d'échelle

Si la définition des rendements d'échelle ne pose pas de difficultés particulières dans une fonction de coût monoproduit, les rendements d'échelle sont plus complexes à définir dans le cas où plusieurs productions sont réalisées conjointement.

Dans le cas d'une production multiproduit, Baumol, Panzar & Willig (1982) et Bailey & Friedlaender (1982) distinguent deux cas. Lorsque que l'on étudie l'évolution des coûts par rapport à l'un des produits, la mesure diffère selon l'hypothèse retenue concernant l'évolution concomitante de la production des autres outputs.

Le premier cas, le plus immédiat, est celui des économies d'échelle radiales (*ray economies of scale*), notées RTS_R . On y suppose un accroissement proportionnel de la production de tous les outputs, ce qui conduit à la formulation suivante :

$$RTS_R = \frac{C}{\sum_k Y_k \cdot \partial C / \partial Y_k} = \frac{1}{\sum_k \partial \ln C / \partial \ln Y_k} = \frac{1}{\sum_k \varepsilon_{Y_k}} \quad (5)$$

Les rendements d'échelle multiproduit formulés de cette manière informent de la possible divergence entre les coûts moyens (radiaux) et les coûts marginaux. Dans les cas où une tarification au coût marginal de tous les outputs ne suffirait pas à financer les coûts totaux, les rendements sont croissants (> 1).

L'une des autres mesure utilisée dans la littérature consiste à considérer un changement dans le mix d'outputs, en particulier que la production des autres outputs reste constante³⁹². On définit alors le coût moyen incrémental (AIC) de l'output k , pour en déterminer les rendements d'échelle spécifiques S_k (*product-specific returns to scale*).

$$AIC_k = \frac{C(Y_1, \dots, Y_k, \dots, Y_K) - C(Y_1, \dots, 0, \dots, Y_K)}{Y_k}$$

$$S_k = \frac{AIC_k}{\partial C / \partial Y_k}$$

Le coût moyen incrémental AIC_k mesure le coût supplémentaire moyen de production engendré par l'output Y_k , sachant que la production de tous les autres output est fixée. Le rapport entre le coût moyen incrémental de Y_k et son coût marginal indique par conséquent un rendement d'échelle spécifique au produit Y_k , sur la base d'une production donnée de tous les autres outputs. A ce titre, S_k se compare à l'unité. Si S_k est supérieur à 1, le coût moyen incrémental est supérieur au coût marginal, il existe des rendements d'échelle spécifiques pour cet output.

Au total, la multiplicité des mesures alternatives (et potentiellement contradictoires) des rendements d'échelle dans une fonction de coût multiproduit génère de la complexité. Aucune des mesures n'est meilleure que les autres dans l'absolu. Elles correspondent simplement à des hypothèses différentes sur l'environnement de production. Une compréhension fine de ce que chacune présuppose dans un secteur donné est nécessaire.

Globalement, en univers multiproduit, l'analyse des rendements d'échelle perd donc de son caractère intuitif, ou nécessite des hypothèses complémentaires. En outre, les économies d'échelle (quelle que soit la définition retenue) ne sont une condition ni nécessaire ni suffisante à l'existence d'un monopole naturel (Baumol, Panzar & Willig 1982). C'est à la sous-additivité qu'il convient de se référer, comme nous le détaillerons par la suite.

Les économies d'envergure

Une firme aura intérêt à produire à la fois les biens k et l , si le coût d'une production jointe est inférieur à celui d'une production disjointe. On dit qu'il existe alors des économies d'envergure. Elles se forment sur la base de synergies entre différentes activités : partage des coûts fixes, échange d'informations, réduction des coûts de coordination...

Le degré d'économie d'envergure (SC) en est la mesure « naturelle ». Il est défini comme le pourcentage d'augmentation des coûts d'une production disjointe, par rapport à une production jointe (Baumol, Panzar & Willig 1982). Le degré d'économie d'envergure peut être déterminé globalement (SC) ou pour un produit spécifique k (SC_k) :

$$SC = \frac{[C(Y_1, 0, \dots, 0) + \dots + C(0, \dots, 0, Y_k, 0, \dots, 0) + \dots + C(0, \dots, 0, Y_K)] - C(Y_1, \dots, Y_K)}{C(Y_1, \dots, Y_K)}$$

³⁹² Berger, Hanweck & Humphrey (1987) préfèrent à ce choix celui de se placer sur le sentier d'expansion. C'est un troisième cas, que nous ne développerons pas ici.

$$SC_k = \frac{[C(Y_1, \dots, Y_{k-1}, 0, Y_{k+1}, \dots, Y_K) + C(0, \dots, 0, Y_k, 0, \dots, 0)] - C(Y_1, \dots, Y_K)}{C(Y_1, \dots, Y_K)}$$

La règle de décision est relativement simple :

- Si $SC > 0$: il existe des économies d'envergure³⁹³
- Si $SC = 0$: les alternatives sont équivalentes
- Si $SC < 0$: il existe des déséconomies d'envergure (économies de spécialisation)

Enfin, on peut aussi mesurer les économies d'envergure entre deux partitions de l'ensemble de production :

$$SC_{P2k} = \frac{[C(Y_1, \dots, Y_k, 0, \dots, 0) + C(0, \dots, 0, Y_{k+1}, \dots, Y_K)] - C(Y_1, \dots, Y_K)}{C(Y_1, \dots, Y_K)}$$

Cette dernière proposition de mesure des économies d'envergure est plus générale. Elle indique qu'il existe fondamentalement de multiples partitions envisageables *a priori*. La mesure SC_k n'est qu'un cas particulier de la formulation SC_{P2k} . Il est bien entendu possible d'envisager isoler le produit Y_k , mais pourquoi ne pas aussi considérer les cas où il serait associé à un ou plusieurs des autres produits ? Par ailleurs, en intégrant la logique du calcul de SC , qui isole chacun des produits, il est tout à fait envisageable de considérer une mesure des économies d'envergure qui distinguerait plusieurs lots contenant un ou plusieurs produits. On converge alors vers la mesure de la sous-additivité.

Par conséquent, les combinaisons et les mesures d'économie d'envergure possibles sont, comme pour des rendements d'échelle, nombreuses à pouvoir être envisagées. Ajoutons toutefois que les trois principaux concepts précédents ne sont pas totalement indépendants les uns des autres. En particulier, Baumol, Panzar & Willig (1982) établissent une relation qui est de la forme suivante dans le cas de deux production Y_1 et Y_2 :

$$RTS_R = \frac{g_1 S_1 + g_2 S_2}{1 - SC} \quad \text{avec} \quad g_k = \frac{\varepsilon_{Y_k}}{\sum_{k=1,2} \varepsilon_{Y_k}}$$

Cette expression confirme notamment l'intuition selon laquelle les économies d'envergure au sens de SC sont une composante des rendements d'échelle radiaux RTS_R , au même titre que les rendements d'échelle spécifiques S_k . Ces deux facteurs agissent dans le même sens : plus ils sont élevés, plus les rendements d'échelle radiaux augmentent.

La sous-additivité et le test de sous-additivité

En termes technologiques, un marché est en monopole naturel, pour un niveau de production donné³⁹⁴, si la fonction de coût est sous-additive³⁹⁵. La sous-additivité, dans une

³⁹³ Si $AIC_k > 0$ pour tout k , il est facile de montrer que $SC < 1$

³⁹⁴ Le niveau de la demande est déterminant, un marché peut ne plus être en monopole naturel à partir d'un certain niveau de demande. La structure du marché (monopole, oligopole, concurrence...) influe sur le comportement de tarification, et donc sur la demande. Nous ferons l'hypothèse que ce n'est pas le cas dans les TPU, l'autorité publique fixant les prix des titres de transport.

activité multiproduit, signifie qu'il coûte globalement moins de réaliser les différentes productions conjointement que de les faire séparément. Baumol (1977) résume et formalise la sous-additivité dans la définition suivante. Une fonction de coût $C(Y)$ est sous-additive si pour tout vecteur d'output Y_i on a :

$$C\left(\sum_{k=1}^K Y_k\right) < \sum_{k=1}^K C(Y_k)$$

Le critère de la sous-additivité est étroitement lié aux considérations précédentes concernant les rendements d'échelle et les économies d'envergure. L'enjeu de la sous-additivité est de déterminer s'il existe une production disjointe moins coûteuse que la production jointe. Il s'agit de comparer les coûts de production du monopole avec ceux de l'ensemble des autres combinaisons réalisables, celles qui sont constituées d'au moins deux lots incorporant chacun tout ou partie d'un ou de plusieurs produits. Le nombre des possibles augmente très vite lorsque le nombre de produits distincts augmente. En pratique, les dé-intégrations crédibles sont fort heureusement moins nombreuses que ce que la théorie suppose. Ajoutons que l'enjeu est, au-delà de la question du monopole naturel, de déterminer l'architecture optimale, c'est à dire la décomposition qui engendrera le moindre coût global.

Pour évaluer la sous-additivité, certains auteurs se sont engagés dans la mesure d'un « test de sous-additivité ». Ce test de sous-additivité mesure si un vecteur de production Y est produit à moindre coût par une seule entreprise ou par plusieurs. La plus connue des applications du test de sous-additivité de Baumol (1977) a été produite par Evans & Heckman (1984), dont les résultats concernant les télécommunications locales sont confirmés par Shin & Ying (1992).

Evans & Heckman (1984) proposent un test qui est en fait une adaptation de celui de Baumol (1977). Leur préoccupation est d'intégrer certaines considérations empiriques. En l'occurrence, le calcul des économies d'envergure nécessite souvent une extrapolation des fonctions de coût en dehors de l'échantillon observé, ce qui est relativement problématique dans un échantillon où les firmes sont de taille très proche (en l'occurrence un seul opérateur de télécommunication sur plusieurs périodes). Evans & Heckman (1984) proposent de tester la sous-additivité localement pour ne pas faire d'extrapolation « excessive ».

Et en complexifiant quelques peu le critère de sous-additivité, il est possible d'imaginer l'évaluation d'une architecture sectorielle théorique qui dominerait toutes les autres³⁹⁵. Empiriquement, l'extrapolation a des cas dépourvus de données est une limite importante. Et il est bien évident que cette démarche est avant tout intéressante pour comparer différentes configurations existantes ou intermédiaires, dans l'environnement immédiat des données disponibles. A la manière de Berger, Hanweck & Humphrey (1986), il est possible

³⁹⁵ La sous-additivité des coûts est une condition nécessaire et suffisante de monopole naturel, si les firmes ont accès à la même technologie et que la coordination entre les différentes firmes peut atteindre le niveau de coordination à l'intérieur d'une même firme. (Bailey & Friedlander 1982)

³⁹⁶ Toutes les recompositions de firmes avec différents mix et différents niveaux d'output

d'envisager des situations intermédiaires pertinentes, et de comparer de possibles productions jointes entre plusieurs firmes se répartissant la production³⁹⁷.

Dans le cas de trois outputs, la fonction de coût est sous-additive si quelque soit le nombre de firmes I et la répartition de la production a :

$$C(Y_1, Y_2, Y_3) < \sum_{i=1}^I C(a_{1i} \cdot Y_1, a_{2i} \cdot Y_2, a_{3i} \cdot Y_3)$$

$$\text{pour tout } a_{ik} \geq 0, \text{ avec } \sum_{i=1}^I a_{ik} = 1 \quad \forall k, \text{ et } (a_{11}, a_{21}, a_{31}) \neq (1, 1, 1).$$

Dans le cas général de la recherche de l'architecture sectorielle optimale, il s'agit donc de rechercher les paramètres a et le nombre de firme I tels que :

$$\text{Min}_{a, I} \sum_{i=1}^I C(a_{1i} \cdot Y_1, a_{2i} \cdot Y_2, a_{3i} \cdot Y_3)$$

$$\text{avec } \sum_{i=1}^I a_{ik} = 1 \quad \forall k \text{ et } a_{ik} \geq 0 \quad \forall i, k$$

L'une des voies pour discuter l'existence d'un monopole naturel dans les transports urbains est d'en estimer la fonction de coût sous-jacente, de manière à pouvoir tester la sous-additivité. Notre échantillon couvre une large échelle de réseaux de tailles différentes (cf. Tableau 55, page 264), ce qui nous permet d'écarter une partie des risques identifiés par Evans & Heckman. La piste du test de sous-additivité a l'avantage de disposer de fondements théoriques solides.

Elle est toutefois très vaste, par le nombre de dé-intégrations théoriquement envisageables. Les trois indicateurs que nous avons précédemment définis, les rendements d'échelle de rayon RTS_R , les rendements d'échelle S_k spécifiques à un produit k , et les économies d'envergure SC , doivent permettre de déterminer les grandes tendances en jeu. Et préalablement, de manière à réduire encore le champ des possibles à étudier, la littérature va nous permettre d'identifier les quelques cas pertinents. La sous-section suivante se propose de rassembler les hypothèses que la littérature suggère de tester.

4.3.3.2 La littérature multiproduit sur le transport collectif urbain

Le caractère multiproduit des activités du transport urbain est en fait relativement peu souvent discuté. Pourtant, les dépenses liées à un métro ou à un minibus sont fondamentalement différentes, pour des raisons d'infrastructure, mais pas seulement. Nous présenterons dans ce qui suit les principales contributions faisant exception en traitant la production des transports urbains comme étant composée de produits distincts, celles de Viton

³⁹⁷ Les coûts marginaux estimés doivent être positifs (Röller 1990). Dans le cas inverse (notamment si $\beta_{kk} < 0$), il existe un risque d'aboutir à une estimation absurde de la spécialisation de type $C(Y_1, \dots, Y_{k-1}, 0, Y_{k+1}, \dots, Y_K) = 0$. Dans sa critique des résultats de Evans & Heckman (1984), Röller (1990) montre que la fonction translog porte ce risque, qui peut être fatal à un test de sous-additivité.

(1992), de Colburn & Talley (1992) et de Dalen & Gomez-Lobo (2003). Par ailleurs, certains auteurs utilisent, à défaut d'outputs distincts, des variables muettes stigmatisant les modes ou les services différents (Fraquelli Piacenza & Abrate 2004, Piacenza 2005). Ces études fournissent aussi quelques indications.

Talley et Viton sont, à notre connaissance, les principaux chercheurs ayant conduit des recherches sur le caractère multi-produit des transports urbains dans le cadre d'une estimation de fonction de coût. Les articles co-écrits par Waynes Talley (Talley & Anderson 1986 1987, Colburn & Talley 1992) explorent les possibilités d'externalisation de certains services (transport à la demande, transport des personnes à mobilité réduite...). La contribution de Philip Viton (1992), bénéficiant d'un échantillon plus intéressant, permet de discuter le rôle des modes lourds dans la formation des coûts. L'analyse produite par Viton (1992) apporte plusieurs éléments de réponse à la question de l'allotissement, en particulier sur la fourniture des services de transport de la Baie de San Francisco.

Anderson & Talley (1986) sont parmi les premiers à traiter empiriquement la question de la multi-production des services de transport urbain. Ils analysent le coût de la fourniture de « services adaptés » de transport urbain, qu'ils regroupent sous l'appellation *paratransit*³⁹⁸. Ces services de transport adaptés sont soit produits directement par l'opérateur en charge des transports collectifs réguliers (*mass transit*), soit externalisés (*contracted-out*). La problématique d'Anderson & Talley (1986) est donc celle d'un allotissement particulier, qui prend la forme d'une externalisation par l'opérateur lui-même de certains services. Les données étudiées sur la période 1979-1984 proviennent de l'autorité organisatrice de Tidewater (Virginie, USA), qui est compétente pour cinq communes. Les quatre productions différentes considérées (en véhicules-miles) sont les services de bus réguliers, les services adaptés aux personnes à mobilité réduite (PMR), les services de transport à la demande et les services de covoiturage (*van pool*). Notons que la taille du réseau est relativement réduite, la flotte considérée est de 168 bus.

L'estimation d'une fonction de coût log-linéaire de court terme en série temporelle trimestrielle ne donne pas de très résultats robustes dans l'article de 1986, en partie à cause du trop faible nombre d'observations (20). Mais avec un échantillon élargi (36 observations 1979-1988), Colburn & Talley (1992) mettent à profit la possibilité d'estimer une fonction translog pour obtenir des résultats significatifs. Ils concluent principalement que les services à la demande semblent devoir être isolés, tandis que les trois autres activités devraient plutôt être réalisées par le même opérateur. Plus en détails, leurs résultats sont :

- L'élasticité du coût par rapport aux niveaux de service à la demande (*dial-a-ride*) est légèrement négative (-0,08%), ce qui nécessite une explication. Les auteurs pensent que ce résultat est dû au fait que l'économie sur les services de bus substitués est supérieure au coût de ces services.

³⁹⁸ En terminologie française, ce concept inclut les services de transport à la demande (*dial-a-ride*), de taxi collectif (*jitney*), de co-voiturage (*van pool*), et surtout de transport des personnes à mobilité réduite (*elderly and handicapped*), mais probablement pas ce que l'on classe en France dans les catégories « services spécifiques » et « services occasionnels ». « *Paratransit is any combination of scheduled or non-scheduled and fixed-route or variable-route passenger service available to the public except for the combination of fixed-route, scheduled passenger services which constitutes mass transit service.* » (Talley & Anderson 1986)

- Les services de *van pool* n'ont pas d'effet significatif sur les coûts, et l'élasticité-coût des services de bus régulier et de TMR à la moyenne de l'échantillon sont respectivement de 0,25% et 0,24%.
- Les économies d'échelle sont décroissantes (rendements d'échelle croissants) avec la taille du réseau, elles sont épuisées pour un niveau de 155% du réseau moyen.
- Les complémentarités-coût (cf. page 287) existent pour quatre des six combinaisons possibles.

La contribution de Viton (1992) est plus intéressante car l'auteur bénéficie d'un échantillon plus élargi. Il lui permet notamment de discuter le rôle des modes lourds dans la formation des coûts.

Viton (1992) estime une frontière de coût total, quadratique et multi-modale, sur les données en coupe de 289 opérateurs états-uniens entre 1984 et 1986 (*pooling*). L'output sélectionné par Viton (1992) est le nombre de véhicules-miles décliné en six modes : autobus (*motorbus*), train de banlieue (*rapid or commuter rail*), tramway (*streetcar*), trolleybus, transport à la demande (*demand-responsive*) et autres³⁹⁹. 166 des opérateurs observés (environ 50%) ne produisent que du bus, et 22 que du ferroviaire. 108 entreprises opèrent des systèmes de 2 ou 3 modes différents. Il n'y a pas d'opérateurs produisant cinq ou six modes, 12 produisent 4 modes simultanément.

Viton (1992) axe sa discussion sur la modification de l'offre d'une firme moyenne. Ses résultats sont relativement précis et significatifs :

- Il observe des rendements d'échelle spécifiques croissants pour tous les modes, à l'exception notoire du bus. Mais ces rendements d'échelle spécifiques sont significativement moins importants pour un niveau de production trois fois supérieur au niveau moyen (déséconomies d'échelle aussi pour le trolley-bus).
- La fusion de l'ensemble des activités ferroviaires semble très nettement profitable en termes d'efficience-coût.
- La production multi-modale semble avantageuse en termes d'économies d'envergure, au niveau de production moyen. Mais ce résultat est nettement remis en cause à une taille trois fois supérieure, pour laquelle il existe de nombreuses déséconomies d'envergure.
- La prise en compte de l'évolution des salaires à l'issue de fusions des activités complique singulièrement l'analyse. L'étendue des économies d'envergure semble dépendre fortement de l'hypothèse retenue de recomposition des salaires.
- Viton (1992) étudie en particulier le cas de la Baie de San Francisco. Il estime que la proposition de fusion des ses sept opérateurs impliquera une augmentation des coûts.

En matière d'output orienté demande, Colburn & Talley (1992) explicitent un raffinement des résultats obtenus avec un output agrégé. Sur différents segments de marché relativement isolés (les services de transport à la demande en l'occurrence), il y a vraisemblablement peu d'économies d'envergure, bien que l'on considère un output orienté demande. C'est le premier enseignement de cette revue de la littérature sur la structure de coût multiproduit que l'on peut observer, confirmé par Viton (1992).

³⁹⁹ Notamment en ferry, covoiturage (*van-pool*) et transport adapté (*paratransit*)

En matière d'output orienté offre, pour le segment de marché principal (autre que les services PMR, le transport à la demande...), Viton (1992) montre que le recours à des modes différents, à des technologies différentes, ou à l'exploitation dans des zones géographiquement différentes, ne brise pas systématiquement ce que l'on aurait pu considérer comme étant un monopole naturel. C'est le second enseignement. Et en l'occurrence, ce second enseignement doit être rapproché des considérations mentionnées au 4.2.2.2 (p.223). La sous-traitance ou la décentralisation interne aux entreprises offre la possibilité aux opérateurs de ne pas subir certaines déséconomies d'échelle. Les structures des grands exploitants français (au moins ceux de Lyon et Grenoble, cf. p.227) sont conformes à cette idée de l'existence de certaines sur-additivités.

4.3.3.3 La spécification économétrique de la fonction de coût multiproduit

La revue de la littérature précédente offre quelques perspectives de résultats probants dans la mesure économétrique de la structure des coûts. La sous-additivité peut être mise en doute, et doit donc être testée. Plus généralement, il apparaît tout à fait pertinent de s'intéresser aux dé-intégrations dans le secteur des transports collectifs français.

La fonction translog que nous avons estimé précédemment ne peut pas être retenue pour tester ces hypothèses. En particulier parce que le logarithme népérien n'est pas défini en 0. Or, d'une part, les données ne sont pas composées d'opérateurs produisant pour tous les segments de marché (ou toutes les technologies), et d'autre part notre objectif est précisément de tester la séparation des productions dans des entités différentes.

Les spécifications économétriques de la fonction de coûts candidates à ce genre d'évaluation sont principalement la fonction quadratique, et la fonction translog généralisée par une transformation Box-Cox.

La spécification quadratique

La fonction de coût quadratique standard est une forme fonctionnelle flexible qui permet les valeurs nulles dans son membre de droite. Elle est flexible car elle n'impose pas de restrictions sur les dérivées premières et secondes des variables. Et de ce fait, les données peuvent ajuster librement les relations entre les inputs et/ou entre les outputs. Baumol, Panzar & Willig (1982) font observer qu'une approximation quadratique est particulièrement attractive pour les fonctions de coût multi-outputs car elles facilitent l'analyse des coûts marginaux et des économies d'envergure⁴⁰⁰. Sa forme est typiquement :

$$C = \alpha_0 + \sum_{k=1}^K \alpha_k D_k + \sum_{k=1}^K \beta_k Y_k + \frac{1}{2} \sum_{k=1}^K \sum_{l=1}^K \beta_{kl} Y_k Y_l \\ + \sum_{n=1}^N \alpha_n W_n + \frac{1}{2} \sum_{n=1}^N \sum_{m=1}^N \alpha_{nm} W_n W_m + \sum_{k=1}^K \sum_{m=1}^N \gamma_{km} Y_k W_m$$

où D est un vecteur de variables muettes tel que $D_k = 1$ si $Y_k > 0$, et $D_k = 0$ sinon.

⁴⁰⁰ Voir par exemple Friedlander, Winston & Wang (1983)

Mais l'utilisation de l'approximation quadratique a été critiquée pour son incapacité à imposer l'homogénéité de degré 1 en prix qui caractérise une minimisation de coût (Caves, Christensen & Tretheway 1980). Remarquons tout de même que cette propriété peut être imposée en normalisant (divisant) le coût et les prix des facteurs par l'un d'eux, comme pour la fonction translog. Il convient alors d'interpréter les coefficients en quantité de l'input au dénominateur des variables monétaires, par exemple en litre de fuel. Il est vrai que la lecture directe des coefficients est alors moins aisée. Une autre solution, tendant à faire converger la forme quadratique vers la translog, serait de reproduire l'idée de variables monétaires (prix et coût) divisée par le prix de l'un des facteurs et en logarithme. Enfin, le parallèle avec la translog peut aussi être fait pour la monotonicité (en prix et en output) et la concavité (en prix) qui ne peuvent être contraintes *ex ante*, et doivent être vérifiées *ex post*.

Les fonctions de demande de facteur sont obtenues en utilisant le lemme de Shephard, la demande X_n du facteur n est telle que :

$$X_n = \frac{\partial C}{\partial W_n} = \alpha_n + \sum_{m=1}^N \alpha_{nm} W_m + \sum_{k=1}^K \gamma_{kn} Y_k$$

Le modèle à effets fixes individuels et temporels que l'on peut estimer dans le cas du premier modèle que nous avons proposé (page 268) est le suivant :

$$c_{it} = \alpha_i + d_t + \alpha_k + \beta_k (Km_{it} - Km_{..}) + \frac{1}{2} \beta_{kk} (Km_{it} - Km_{..})^2 \\ + \alpha_p (P_{it} - P_{..}) + \frac{1}{2} \alpha_{pp} (P_{it} - P_{..})^2 + \gamma_{kA} (Km_{it} - Km_{..})(P_{it} - P_{..}) + \varepsilon_{it}$$

$$\text{avec } P_{it} \equiv \frac{W_{L,it}}{W_{A,it}} \quad \text{et} \quad c_{it} \equiv \frac{C_{it}}{W_{A,it}}$$

où les α_i et d_t représentent les effets fixes individuels et temporels,

de même, α_k est associé à une variable muette prend la valeur 1 si l'output k est produit par i en t

et ε_{it} est un terme d'erreur non autocorrélé, d'espérance nulle et de variance finie.

L'estimation d'une fonction quadratique est donc, *a priori*, tout à fait envisageable. Pour autant, ce n'est pas la seule spécification candidate. Et nous opterons lors des estimations pour une spécification inspirée de la fonction translog généralisée.

La fonction translog généralisée

La fonction translog est très flexible, mais elle devient problématique lorsque l'une des variables possède des valeurs nulles (le logarithme n'est pas défini en 0). Ce problème est immédiat lorsqu'il s'agit de considérer plusieurs productions dont certaines ne sont pas produites partout. Dans notre cas, cette lacune est incompatible avec le fait que toutes les villes ne possèdent pas de métros par exemple. Mais plus généralement, le problème se pose dès qu'il s'agit de mesurer des économies d'envergure.

Caves, Christensen & Swanson (1980) et Caves, Christensen & Tretheway (1980) proposent une fonction de coût dite « translog généralisée », utilisant une transformation Box-Cox. Cette transformation généralise la fonction translog au prix d'un paramètre supplémentaire à estimer, et permet une définition de la fonction de coût en $Y_k = 0$. Le logarithme devient un cas particulier, un cas limite. A la place de $\ln Y_k$, la substitution suivante est réalisée : $BC(Y_k, \lambda_k) = \frac{(Y_k^{\lambda_k} - 1)}{\lambda_k}$

Pour $\lambda_k \neq 0$, la transformation Box-Cox est définie en $Y_k = 0$: $BC(0, \lambda_k) = -\frac{1}{\lambda_k}$.

Le logarithme est un cas limite : $\lim_{\lambda_k \rightarrow 0} \frac{(Y_k^{\lambda_k} - 1)}{\lambda_k} = \ln Y_k$

Nous n'avons pas connaissance d'estimations significatives d'une fonction translog généralisée dans le transport urbain. Tout au plus, est mise en œuvre une transformation Box-Cox par Anderson & Talley (1987), qui calculent des coûts isolés (*standalone-costs*) pour différents services de transport urbain sur un échantillon de taille très réduite. Par contre, trois contributions mettent en œuvre cette technique avec succès, à propos des transports ferroviaires (De Borger 1992), de la banque (Clark & Speaker 1994) et des *multi-utilities* (Fraquelli, Piacenza & Vannoni 2004). La discussion sur les économies d'envergure y est grandement facilitée par la transformation Box-Cox des outputs.

La fonction de coût translog généralisée est de la forme :

$$\begin{aligned} \ln C = & \alpha_0 + \sum_{k=1}^K \beta_k BC(Y_k, \lambda_k) + \sum_{n=1}^N \alpha_n \ln W_n \\ & + \frac{1}{2} \sum_{k=1}^K \sum_{l=1}^K \beta_{kl} (BC(Y_k, \lambda_k))(BC(Y_l, \lambda_l)) + \frac{1}{2} \sum_{n=1}^N \sum_{m=1}^N \alpha_{nm} (\ln W_n)(\ln W_m) \\ & + \sum_{k=1}^K \sum_{n=1}^N \gamma_{kn} (BC(Y_k, \lambda_k))(\ln W_n) \end{aligned}$$

où C représente le coût total, y le vecteur des K outputs Y après transformation Box-Cox par les λ_k , et W le vecteur des N prix des inputs.

Dans le cas d'une fonction translog avec transformation Box-Cox, les élasticités du coût par rapport aux outputs sont données par les relations suivantes :

$$\frac{\partial \ln C}{\partial \ln Y_k} = \left[\beta_k + \sum_{l=1}^K \beta_{kl} [BC(Y_l, \lambda_l)] + \sum_{n=1}^N \gamma_{kn} (\ln W_n) \right] Y_k^{\lambda_k}$$

La fonction translog généralisée paraît théoriquement très séduisante. Pour autant, elle génère une multiplication des paramètres, ce qui peut nuire à l'estimation et à sa lisibilité. En effet, dès lors que plusieurs outputs sont distingués, puisque la transformation Box-Cox nécessite un paramètre supplémentaire par output, le croisement des variables rend l'estimation consommatrice de nombreux degrés de liberté.

Les enjeux d'une forme simplifiée de la fonction translog généralisée

Alternativement, l'estimation d'une fonction de type Cobb-Douglas dont les variables d'output subissent une transformation Box-Cox n'est pas à écarter. En effet, ce type de fonction ne génère pas une élasticité d'échelle constante du fait de la non-linéarité de la fonction. Envisageons par exemple le cas particulier de 2 outputs Y_1 et Y_2 :

$$\ln c = \alpha_0 + \beta_1 \frac{(Y_1)^{\lambda_1} - 1}{\lambda_1} + \beta_2 \frac{(Y_2)^{\lambda_2} - 1}{\lambda_2}$$

avec $\lambda_k > 0$ et $\beta_k > 0$, pour $k = 1, 2$.

L'élasticité du coût à la production de chacun des biens ε_k s'écrit comme suit :

$$\varepsilon_{Y_k} = \frac{\partial \ln C}{\partial \ln Y_k} = \frac{\partial \ln C}{\partial Y_k} Y_k = \beta_k (Y_k)^{\lambda_k}$$

C'est l'inverse des rendements d'échelle partiels. Et il est important de remarquer que cette élasticité dépend de Y_k , et par conséquent qu'elle n'est pas constante *a priori*. Par ailleurs, l'évaluation des rendements d'échelle spécifiques ou radiaux et les économies d'envergure est simple et lisible avec cette fonction. La spécification n'est pas non plus « trop » restrictive de leur point de vue.

En application des définitions de la sous-section 4.3.1.1 on a (calculs en Annexe 10) :

- Des rendements d'échelle radiaux croissants si : $\frac{1}{\varepsilon_{Y_1} + \varepsilon_{Y_2}} > 1$
- Des rendements d'échelle spécifiques croissants pour Y_1 si : $\frac{1 - \exp\left(-\frac{\varepsilon_{Y_1}}{\lambda_1}\right)}{\varepsilon_{Y_1}} > 1$
- Des économies d'envergure si : $\exp\left(-\frac{\varepsilon_{Y_1}}{\lambda_1}\right) + \exp\left(-\frac{\varepsilon_{Y_2}}{\lambda_2}\right) - 1 > 0$

L'estimation d'une fonction translog généralisée est lourde, et ne conduit pas à des résultats aisément interprétables du fait de la multiplication des paramètres. Elle est aussi très consommatrice de degrés de liberté. Dans ce qui suit, nous proposons de nous baser sur la spécification précédente. Par conséquent, les résultats qui suivent sont probablement imparfaits, mais il nous semble préférable de cerner d'abord les principaux mécanismes en jeu grâce à ce modèle simple. Ces recherches en cours nécessiteront sans doute par la suite une relative complexification de la spécification fonctionnelle pour obtenir des résultats plus fins.

4.3.3.4 Résultats des estimations

Une série d'estimations a été réalisée pour une spécification de type Cobb-Douglas, mais avec transformation Box-Cox des outputs. Les outputs choisis, de manière à tester les hypothèses les plus basiques (cf. 4.3.3.2), sont les véhicules-kilomètres en bus (autobus standards, articulés, à gabarit réduit ou trolleybus) d'une part, et les véhicules-kilomètres en

modes lourds (métro, VAL ou tramway) d'autre part. Ces deux outputs sont notés Y_B et Y_L , respectivement pour les bus et les modes lourds. Sont par ailleurs inclus, comme précédemment, les deux prix de facteur⁴⁰¹ L et A :

$$\ln c_{it} = \alpha_i + d_t + \beta_B \frac{(Y_{B,it})^{\lambda_B} - 1}{\lambda_B} + \beta_L \frac{(Y_{L,it})^{\lambda_L} - 1}{\lambda_L} + \alpha_p \ln(P_{it}) + \alpha_{pp} (\ln(P_{it}))^2 + \varepsilon_{it}$$

où

Les modèles sont estimées à la moyenne de l'échantillon pour chaque variable.

Les α_i et d_t représentent les effets individuels et temporels⁴⁰².

$P_{it} \equiv \frac{W_{L,it}}{W_{A,it}}$ et $c_{it} \equiv \frac{C_{it}}{W_{A,it}}$ permettent l'intégration des conditions d'homogénéité en prix

ε_{it} est un terme d'erreur non autocorrélé, d'espérance nulle et de variance finie.

Cette spécification est simple, comparée à ce que serait une fonction translog généralisée. Elle est moins flexible, ce qui n'est pas forcément une mauvaise chose. Elle l'est en tout cas suffisamment pour ne pas imposer la constance des rendements d'échelle (cf. infra). Mais surtout, cette spécification permet de mettre en évidence de façon très lisible, les économies d'échelle ou d'envergure.

La fonction est estimée dans le cadre des deux modèles développés en monoproduit : *Within* (effet individuel fixe) et *Random* (effet individuel aléatoire). Mais cette fonction n'étant pas linéaire par rapport à tous les paramètres, un estimateur alternatif aux MCO, comme le maximum de vraisemblance, doit être utilisé. Notre méthode d'estimation, plus empirique que l'optimisation directe de la vraisemblance, est un programme itératif d'estimation du modèle (*Within* ou *Random*) déterminant les paramètres qui minimisent la somme des carrés des résidus. Les calculs ont été réalisés, comme dans le cas monoproduit, sur la base des estimateurs programmés dans le *package* « *plm* » (produit par Yves Croissant) sous *R 2.4.1*.

La première observation que nous pouvons faire à partir du Tableau 60, qui rassemble coefficients associés aux estimations *Within* et *Random*, est que la différence entre les deux modèles est persistante. En particulier, elle se situe au niveau des coefficients relatifs à l'output « véhicules-kilomètres de bus », λ_B et β_B .

⁴⁰¹ Vérifiant la condition d'homogénéité de degré 1 en prix, et donc réduit au rapport des prix P

⁴⁰² 1995 est l'année de référence

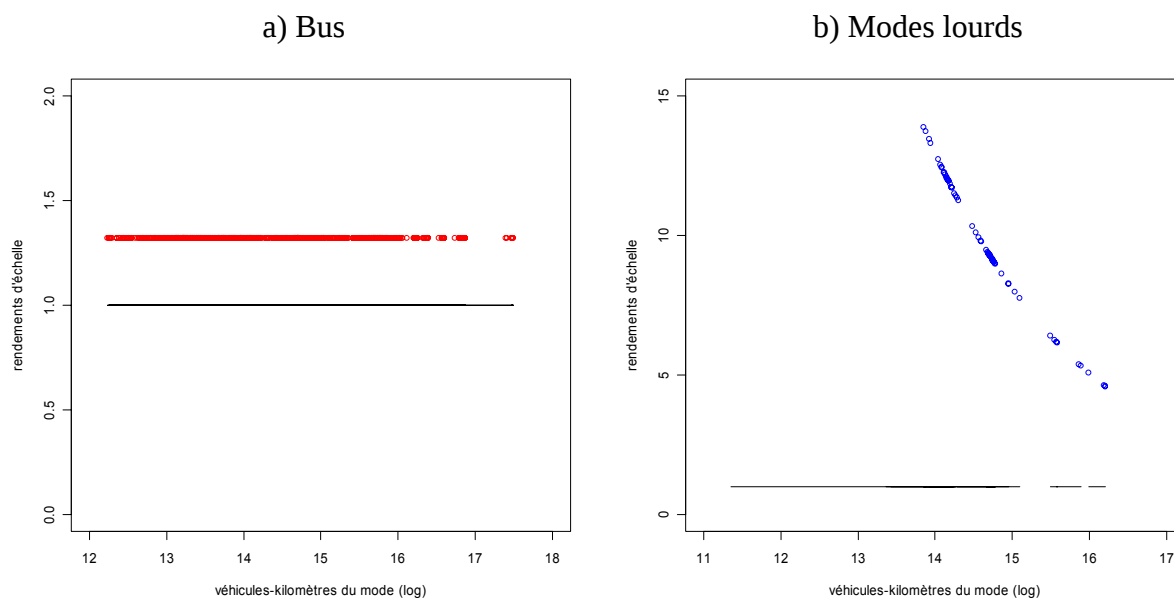
Tableau 64 : Estimations de la fonction de coût multiproduit avec transformation Box-Cox des outputs

	Within	Random
α_0		9,115
λ_B	0,001	0,083
β_B	0,758	1,064
λ_L	0,469	0,415
β_L	0,035	0,038
α_p	0,597	0,578
α_{pp}	0,164	0,176
scr	1,316	1,769
ddl	807	947

Les résultats de l'estimation *Within*

Le coefficient λ_B du modèle *Within* n'est pas significativement différent de 0, c'est le seul. Or si λ_B tend vers 0, conformément à la définition de la transformation Box-Cox, cela signifie que $\left(\beta_B \frac{(Y_B)^{\lambda_B} - 1}{\lambda_B} \right)$ tend vers $(\beta_B \ln Y_B)$.

Figure 62 : Rendements d'échelle partiels dans le modèle *Within*



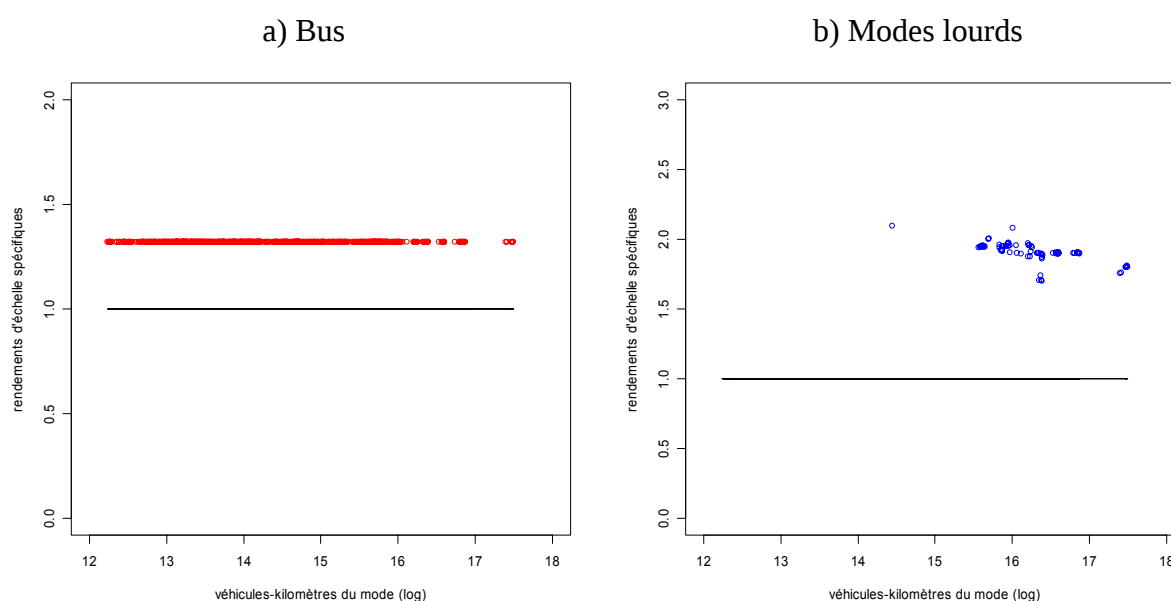
La fonction de coût estimée par le modèle *Within* est donc de type Cobb-Douglas en Y_B . Or la fonction de coût Cobb-Douglas n'admet que des rendements d'échelle fixes, d'une valeur égale à l'inverse du coefficient linéaire β_B . Dans l'estimation *Within*, les rendements

d'échelle partiels en bus sont donc croissants quelque soit la quantité produite, d'une valeur de $1,32^{403}$. C'est ce que montre la Figure 62.

Parallèlement, la représentation des rendements d'échelle partiels en Y_L est proposée. Ils sont, pour leur part, aussi croissants (>1) mais diminuent lorsque la production de véhicules-kilomètres en mode lourd augmente.

L'évaluation des rendements d'échelle spécifiques, présentés à la Figure 63, n'appellent pas de commentaires particuliers. Ils corroborent en grande partie ce qu'indiquent les rendements d'échelle partiels. Par conséquent, que la progression de la production soit marginale ou incrémentale, aucun rendement d'échelle « local » ne semble exister dans l'échantillon étudié. Tout au moins, remarquons que les rendements d'échelle spécifiques pour les modes lourds diminuent moins vite que les rendements d'échelle partiels correspondant. En réalité, ils sont surtout plus proche de 1 dès l'origine, et moins infléchis par le niveau relativement élevé de λ_L (0,470).

Figure 63 : Rendements d'échelle spécifiques dans le modèle *Within*



Concernant les indicateurs globaux, que sont les rendements d'échelle radiaux et les économies d'envergure, les résultats sont nuancés.

D'une part, concernant les rendements d'échelle radiaux, la Figure 64 (a) ne montre pas de différences sensibles par rapport à la contribution des indicateurs précédents. Construits comme l'inverse de la somme des élasticités d'échelle partielles, il n'est pas très étonnant que l'on retrouve des rendements d'échelle radiaux croissants et fixés à 1,32 pour les opérateurs ne produisant que du bus. Pour les opérateurs produisant simultanément les deux outputs (en bleu), la cassure est nette, les rendements d'échelle sont nettement plus faibles (tout en étant

⁴⁰³ = $1 / 0,758$

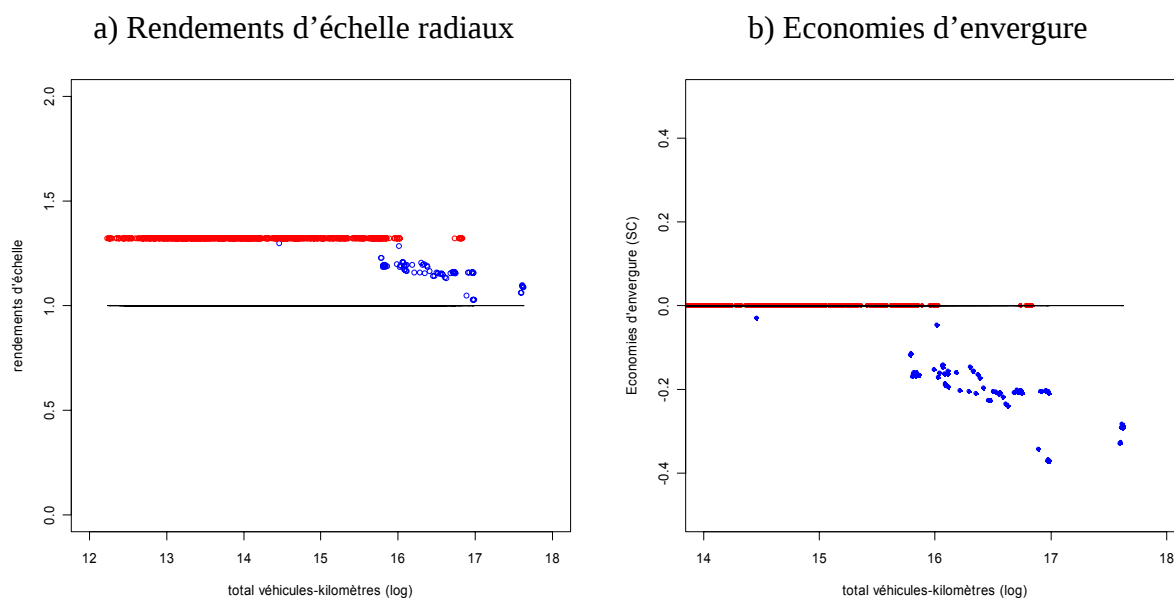
toujours supérieurs à 1, c'est à dire croissant). Du point de vue des rendements d'échelle radiaux, l'optimum de production est donc une production jointe de l'offre de bus et de modes lourds.

D'autre part, et ce n'est pas un constat trivial aux vues des figures précédentes, la Figure 64 (b) indique des déséconomies d'échelle entre le bus et les modes lourds. Les coefficients de l'estimation conduisent à prédire un coût plus élevée de la production jointe, par rapport à la production disjointe. De ce point de vue, les opérateurs auraient intérêts à être scindés en deux, sur la base des deux modes. La résultante en serait, si l'on en croit cette estimation, de 20% à 30% d'économies. Cela dit, le calcul des économies d'envergure est une extrapolation des données, hors de l'échantillon. Aucune entreprise de l'échantillon ne produit que des modes lourds. Ce résultat concernant les économies d'envergure doit donc être considéré avec les précautions qui s'imposent.

Concrètement, λ_B étant dans cette estimation très proche de 0, et ε_{YB} fixé à 0,758, $\exp(-\varepsilon_{YB}/\lambda_B)$ tend vers 0 quelque soit l'observation considérée. Or λ_L et ε_{YL} sont toujours positifs, et cela implique que $\exp(-\varepsilon_{YL}/\lambda_L)$ ne peut pas être supérieur à 1⁴⁰⁴. En conséquence, les économies d'envergure ne peuvent pas ici exister dans cette estimation :

$$SC = \exp\left(-\frac{\varepsilon_{YB}}{\lambda_B}\right) + \exp\left(-\frac{\varepsilon_{YL}}{\lambda_L}\right) - 1 < 0$$

Figure 64 : Economies d'échelle et d'envergure dans le modèle *Within*



Ces deux résultats semblent contradictoires. Mais ils ne le sont pas, car ils n'identifient pas les mêmes effets. Dans le cas des économies d'envergure, il s'agit d'envisager le cas d'une séparation radicale des productions. Dans le cas des rendements d'échelle radiaux, l'hypothèse retenue est celle d'un accroissement marginal de la production des deux outputs

⁴⁰⁴ Dans le cas inverse, SC ne serait pas borné par -1 et 1 , ce qui serait absurde.

dans la même proportion. La mesure des économies d'envergure a le lourd handicap d'inférer une réalité qui n'existe pas dans l'échantillon : aucune entreprise de l'échantillon ne produit que des modes lourds. Mais la conception radiale interroge localement la fonction de coût, sans permettre d'identifier un optimum global « en coin ». Et comme le rappellent très clairement Baumol, Panzar et Willig (1982), la présence de rendements d'échelle radiaux n'est en aucun cas une condition de qualification des économies d'envergure. Ces résultats montrent, si besoin était, que rendements d'échelle et économies d'envergure ne sont pas des concepts assimilables. Les deux résultats incorporent donc chacun une partie des conséquences pouvant être inférés à partir de notre estimation.

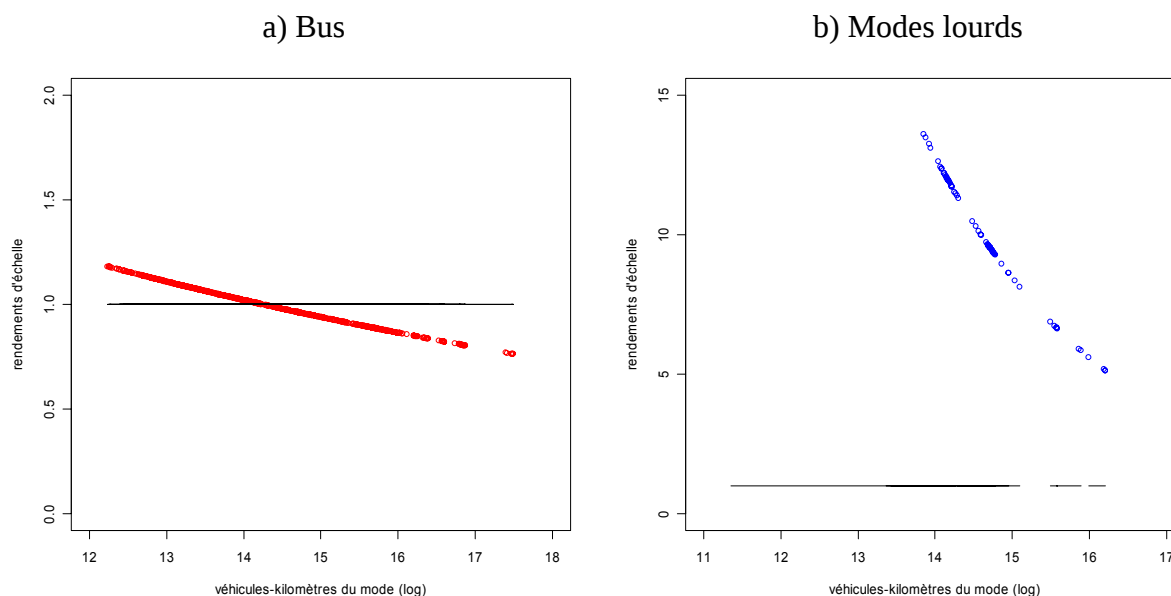
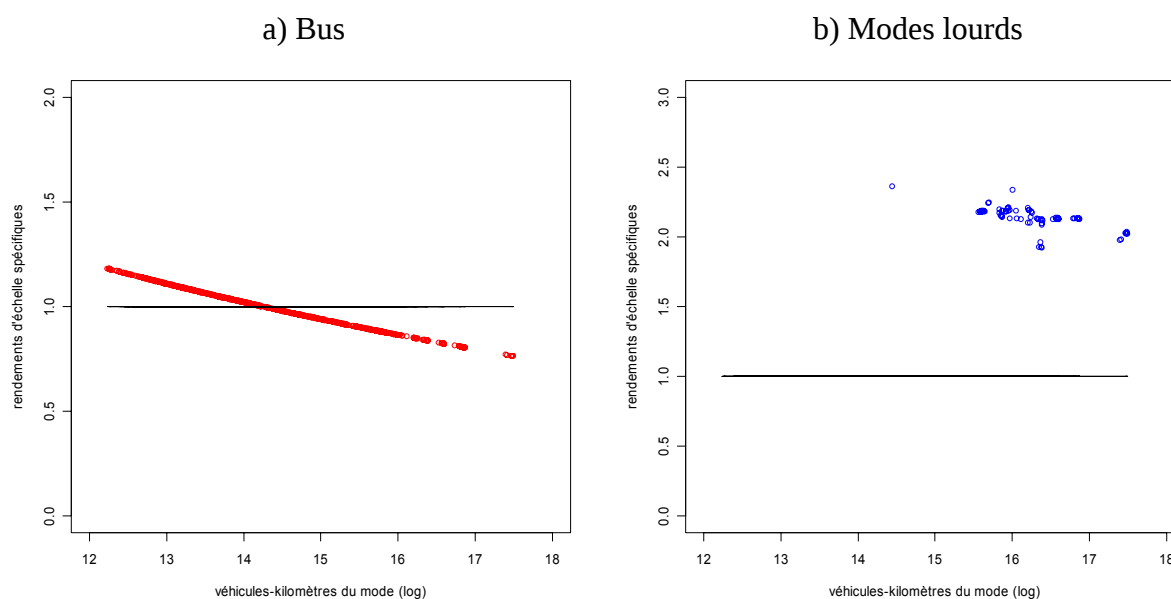
Au total, l'estimation du modèle *Within* conduit aux conclusions suivantes : une baisse des coûts par la séparation des deux productions dans des entités distinctes, mais n'identifie aucune baisse par la dé-intégration d'un output donné (rendements d'échelles partiels, spécifiques ou radiaux toujours supérieurs à l'unité).

Les résultats de l'estimation *Random*

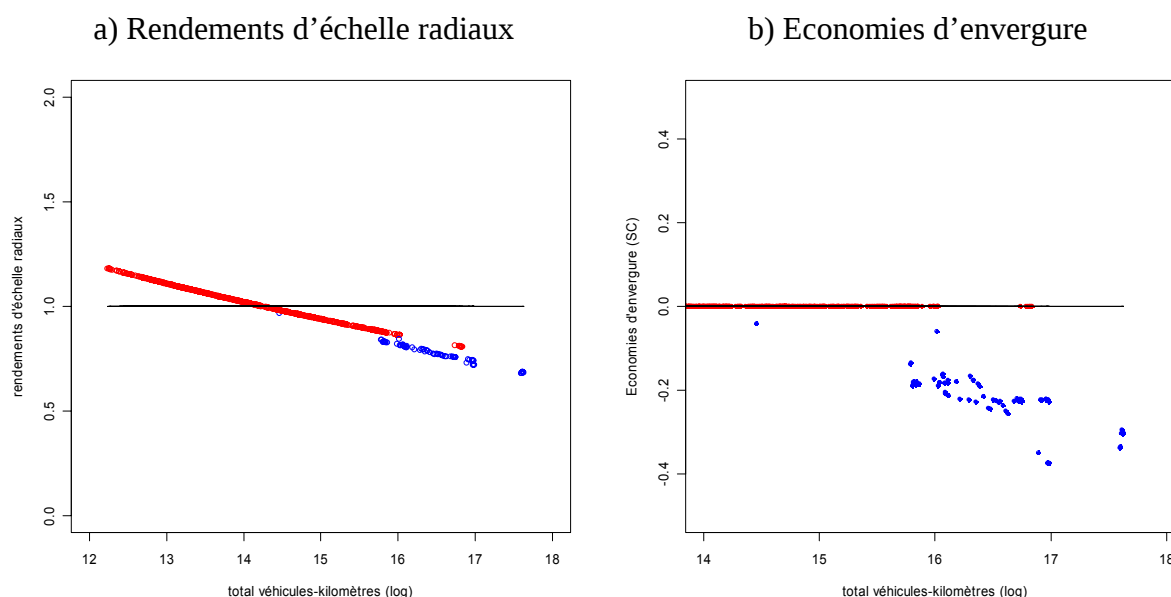
Dans l'estimation du modèle *Random*, les coefficients estimés (cf. Tableau 60) sont très proches de ceux du modèle *Within*, à l'exception notoire de ceux relatifs à l'output « Bus ». C'est donc à ce niveau que des différences vont apparaître dans l'évaluation des économies d'échelle et d'envergure. Rappelons que cette différence provient du fait que, dans le modèle *Within*, il y a corrélation entre les effets individuels et le niveau de production des outputs.

Les résultats de l'estimation du modèle *Random*, comme dans le cas monoproduit (cf. 4.3.2.2), indiquent des rendements d'échelle inférieurs, qui peuvent être inférieurs à 1 pour les bus. En effet, la décomposition ici faite entre bus et modes lourds montre que c'est avant tout la composante bus qui admet une taille optimale à l'intérieur de l'échantillon. Il s'agit ici, d'après la Figure 65, d'une production annuelle de véhicules-kilomètres de bus de 1,5 millions⁴⁰⁵. Concernant les véhicules-kilomètres de modes lourds, comme le suggère la constance des coefficients indiqués dans le Tableau 60, il n'y a pas de différence sensibles avec l'estimateur *Within*. Par ailleurs, aucune différence n'apparaît dans la Figure 66 (représentant les rendements d'échelle spécifiques), semblable à la Figure 65 pour la partie « Bus » et, à la Figure 63 pour la partie « Modes lourds ».

⁴⁰⁵ $\exp(14,25)$

Figure 65 : Rendements d'échelle partiels dans le modèle *Random***Figure 66 : Rendements d'échelle spécifiques dans le modèle *Random***

Concernant les rendements d'échelle radiaux, l'influence de la composante « Bus » est déterminante. Elle implique ici l'abaissement des rendements d'échelle radiaux en-dessous de l'unité pour les niveaux de production élevés. Toutefois, l'information apportée par le calcul des rendements d'échelle radiaux n'est pas centrale, au sens où c'est au sein de la partie « Bus » que le seuil est franchi, ce qui avait déjà été identifié dans la représentation des rendements d'échelle partiels et spécifiques (Figure 65 et Figure 66).

Figure 67 : Economies d'échelle et d'envergure dans le modèle *Random*

Concernant les économies d'envergure, la Figure 67 montre que les résultats du modèle *Random* ne sont pas contradictoires avec ceux du modèle *Within*. La valeur $\exp(-\varepsilon_{Y_B}/\lambda_B)$, qui détermine en partie SC , n'est pas ici aussi proche de 0 que dans le modèle *Within*. Elle l'est toutefois très nettement (d'un ordre de grandeur de 10^{-5}), ce qui a pour conséquence, comme dans le modèle *Within*, de se traduire pas des déséconomies d'envergure systématiques.

En conclusion, le modèle *Random* suggère, d'une part que les activités de bus et de mode lourd doivent être réalisées par des entités disjointes, et d'autre part que les activités de bus doivent être réalisées par des entités produisant environ 1,5 millions de véhicules-kilomètres par an. Ajoutons que dans les réseaux étudiés, la taille de la production de modes lourds n'est jamais suffisante pour être produite de manière disjointe.

Pour donner à chacun un ordre d'idée de ce que cette conclusion représente en termes de de-intégration des réseaux, le Tableau 65 rappelle les niveaux de production annuels moyens pour les réseaux de l'échantillon. Au niveau de la production des bus, puisque nos estimations ne conduisent jamais à identifier un gain à la dé-intégration des modes lourds, le modèle *Random* conduit à proposer la constitution de 25 lots de bus à Lyon, 14 à Marseille, 11 à Toulouse, et 9 à Lille ou à Nantes. Présenté autrement, ce résultat correspond approximativement à découper les réseaux en lots de 4 lignes de bus et un lot de modes lourds. Et alors que l'estimation monoproduit conduisait à une dé-intégration de type scandinave, les résultats sont plutôt ici orientés vers la conception londonnienne. (cf. p. 225).

Tableau 65 : Les réseaux multiproduit de l'échantillon

Production annuelle (véhicules-kilomètres)	Modes Lourds ($Y_{L,i}$)	Bus ($Y_{B,i}$)
CANNES	4 241	1 973 433
GRENOBLE	2 165 508	8 327 431
LILLE	10 358 884	12 865 803
LYON	6 324 636	38 400 371
MARSEILLE	2 451 381	20 714 343
MONTPELLIER	461 929	6 670 698
NANCY	84 750	6 431 159
NANTES	2 805 906	12 801 456
ORLEANS	342 892	9 053 185
RENNES	312 053	7 500 109
ROUEN	1 288 889	8 239 179
SAINT-ETIENNE	1 444 494	6 059 576
STRASBOURG	1 904 659	11 188 607
TOULOUSE	2 486 372	15 955 362

Cela dit, une fois encore, ces résultats doivent être interprétés avec le discernement nécessaire. En effet, la spécification fonctionnelle simple utilisée et les méthodes économétriques basiques mises en œuvre sont des limites importantes. En particulier, nous n'avons pas ici intégré de variables instrumentales (comme dans l'estimation monoproduit) pour corriger le biais du modèle *Random*. Il est très probable que ce raffinement aurait conduit à augmenter le seuil de décroissance des rendements d'échelle en bus (1,5 millions de bus-kilomètres par an). Ce niveau est très probablement un minimum en dessous duquel il n'est pas souhaitable de descendre. La non-existence d'économie d'envergure paraît un résultat moins discutable, notamment parce que le modèle *Within* est convergent sur ce point.

Pour autant, il est frappant d'observer que nos résultats sont fortement convergents avec la littérature empirique. Rappelons que dans l'article le plus emblématique sur le sujet et le plus proche de notre problématique, celui de Viton (1992) :

- il n'y a pas de rendements d'échelle décroissants, à l'exception des bus
- La fusion des activités ferroviaires est souhaitable
- Il existe des déséconomies d'envergure à partir d'un seuil équivalent à trois fois la taille du réseau moyen



La section 4.3 est une perspective économétrique sur la question des frontières du monopole naturel du transport urbain. L'estimation d'une fonction de coût sur le panel de 141 réseaux (1995-2002) nous a permis d'apporter des éléments de quantification des effets d'échelle et d'envergure.

La spécification d'une fonction de coût translog nous a permis de traiter le cas classique d'une production monoproduit. Les résultats des estimations montrent que les rendements d'échelle ne sont pas infinis en termes de production de véhicules-kilomètres, ce qui est cohérent avec la littérature empirique sur le sujet. Au plan méthodologique, cette estimation nous a permis d'explorer les implications des estimateurs classiques sur données de panel que sont les modèles *within* et *random*. Il en ressort de nettes différences, en termes de rendements d'échelle, selon le modèle estimé. Les résultats du test d'Hausman ont notamment été critiqués sur la base de la réalité à laquelle permet d'accéder le modèle *random*. L'arbitrage que permet l'utilisation de variables instrumentales (une partie de celles proposées par Hausman-Taylor) nous a permis de conclure, que dans le cadre du modèle estimé et des données dont nous disposons, la taille optimale est d'environ 7,5 millions de véhicules-kilomètres par an, ce qui correspond à la moitié environ de la production de Strasbourg, Nantes, Toulouse ou Bordeaux, le tiers de la production de Lille ou Marseille, et le sixième de la production de Lyon. La principale limite de ce résultat, en termes d'allotissement, est qu'il ne tient pas compte des autres coûts et bénéfices, que sont principalement les coûts de transaction/coordination et le pouvoir de marché des *insiders*.

En termes d'économies d'envergure, la fonction translog n'étant pas utilisable, nous avons opté pour l'estimation d'une spécification incluant la transformation Box-Cox des outputs. Cette forme fonctionnelle a été mise en œuvre pour évaluer la forme de la fonction de coût pour les deux principaux outputs différents, que sont les bus et les modes lourds (métro, tramway). Le résultat de cette seconde estimation, dans la limite des hypothèses considérées, est double. D'une part, il n'existe pas d'économies d'envergure dans la production conjointe de ces deux outputs. D'autre part, si les rendements d'échelle semblent toujours croissants pour les modes lourds (dans la limite des niveaux de production de l'échantillon), il est très probable qu'ils deviennent décroissants pour les bus. Le seuil que nous avons pu mesurer est de 1,5 millions de bus-kilomètres par an.

Au total, nos estimations conduisent à penser qu'il existe un gain à la séparation modale (bus et modes lourds), comme à Londres et en Scandinavie, et une taille optimale des lots de bus comprise entre la pratique londonienne (1 ou 2 lignes par lot) ou scandinave (2-5 zones géographiques par agglomération).

Considérant l'ensemble des hypothèses qui ont été nécessaires pour établir ces résultats, il nous semble surtout important de conclure que l'existence d'un monopole naturel est sérieusement remise en cause. L'hypothèse du monopole naturel des transports urbains sur la totalité d'une agglomération, souvent considérée comme acquise et dominant toutes les autres considérations (en particulier dans le débat sur l'allotissement), n'est pas validée par nos résultats.

Conclusion du Chapitre 4

Les services publics de transport collectif urbain sont mis en concurrence dans la plupart des agglomérations françaises. Les procédures d'appel d'offres, « marché public » ou « délégation de service public », sont utilisées depuis de nombreuses années par les autorités organisatrices de Province. Mais le peu d'entreprises proposant des offres, à ces moments clés de la vie des réseaux de transport collectif, est problématique. Cette faiblesse de l'intensité concurrentielle lors des appels d'offres a pu être expliquée par des défaillances coté autorité publique, et coté exploitant. Concernant certaines autorités publiques, il semble que l'attractivité des appels d'offres ait pu être négligé, par une trop faible transparence/information, un projet trop peu mobilisateur ou un manque de rétribution des efforts des perdants. Coté opérateur, le Conseil de la Concurrence a très récemment montré que des comportements répréhensibles de cartel avaient pu exister.

Ce chapitre est ensuite orienté vers une piste particulière, celle de la dé-intégration des réseaux. La pratique française est de faire périodiquement un appel d'offres unique pour la totalité du réseau urbain d'une agglomération. Or ce n'est pas le cas partout dans le monde, notamment au Nord de l'Europe. Nous avons souhaité envisager l'alternative que représente l'allotissement, c'est à dire la mise en concurrence de plusieurs lots dans la même agglomération. Les enjeux se révèlent être d'une triple nature : la question des coûts de production au sens technologique, celle des pouvoirs de marché locaux et celle des coûts de transaction. La première de ces trois problématiques a été plus particulièrement explorée, sachant que ce travail s'inscrit dans une recherche collective associant le LET et le centre ATOM (Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne).

Concernant la formation des coûts du transport collectif, pour apporter des éléments de réponse sur l'allotissement, les rendements d'échelle et d'envergure sont les caractéristiques principales à explorer. Notre contribution se compose d'une estimation économétrique de la fonction de coût d'un panel de 141 réseaux de Province sur la période 1995-2002, et d'une revue de la littérature sur ce thème. La conclusion principale, dans le cadre des hypothèses relatives aux données et aux modèles, est qu'il n'existe pas de monopole naturel global. Plus en détail, deux types de résultats peuvent être distingués.

D'une part, il existe clairement des segments de marché distincts de la production « grand public » : scolaires, personnes à mobilité réduite, transport à la demande... Les synergies dans la réalisation conjointe (dans la même ville) des transports collectifs de masse et de ces segments particuliers n'ont jamais été identifiées dans la littérature. L'allotissement est donc viable du point de vue productif, en ce qui concerne les segments de demande distincts et/ou faisant appel à des matériels spécifiques. Ce résultat est le plus trivial, puisqu'il correspond à une pratique existant même en France.

D'autre part, pour le réseau « grand public », nous avons montré qu'il n'existait pas de monopole naturel quel que soit le niveau de production. Les estimations réalisées identifient une taille de lot optimale à l'intérieur de l'échantillon, en termes de véhicules-kilomètres offerts. Ces résultats sont conformes à la plupart des résultats de la littérature économétrique appliquée à ce domaine. Ils décrivent un gain à la séparation modale (bus et modes lourds), comme à Londres et en Scandinavie, et une taille optimale des lots de bus comprise entre la pratique londonienne (1 ou 2 lignes par lot) ou scandinave (2-5 zones géographiques par agglomération).

Enfin, et surtout, l'hypothèse du monopole naturel des transports urbains sur la totalité d'une agglomération, souvent considérée comme acquise et dominant toutes les autres considérations, n'est pas validée par nos résultats, par la littérature et par les performances de pratiques étrangères alternatives. Notre contribution éclaire donc le débat sur l'allotissement, en montrant que la gouvernance par appel d'offres sur des lots n'est pas une solution à écarter d'emblée, en invoquant l'existence systématique d'un monopole naturel. Par contre, il est très probable que le monopole naturel existe sur des lots d'au moins 4-5 lignes de transport en commun.

L'allotissement est une piste sérieuse de renouvellement de la gouvernance mono-partenaire actuelle, qui souffre d'un environnement concurrentiel parfois trop limité pour être efficace. Ce n'est bien sûr pas la seule solution envisageable, ni la meilleure. Plusieurs recherches en cours au LET ont pour objectif d'aller vers une analyse coût-avantage de l'allotissement plus complète.

Conclusion générale

Cette recherche étudie la performance des services publics de transport collectif urbain. Son objectif n'est pas d'identifier les bonnes et les mauvaises missions de service public. Son propos se concentre en revanche sur les moyens utilisés pour assurer tel ou tel niveau de service, sur les choix de réglementation et de gouvernance.

Le premier chapitre traite du lien entre coût des transports collectifs urbains et réglementation du travail. Les deuxième et le troisième chapitres se concentrent sur les aspects de gouvernance (régime de propriété et type de contrat), dans le cas typiquement français d'un unique exploitant par agglomération. Le troisième chapitre détaille en particulier une évaluation économétrique de ce problème, qui a fait l'objet d'une publication⁴⁰⁶. Le quatrième chapitre aborde la question de la délégation simultanée à plusieurs exploitants. Il traite donc à la fois de la réglementation des appels d'offres, et de l'opportunité d'une gouvernance par lot.

Le premier chapitre aborde l'un des points sensibles des transports de voyageurs : le pouvoir de blocage des salariés et les bénéfices qu'ils peuvent en tirer. Nous avons principalement abordé le problème par le prisme de la théorie de la réglementation, qui apporte d'importants éléments de compréhension de la situation. Et en termes de méthode, sur le plan empirique, toute l'analyse des données (salaires et conditions de travail) est bâtie sur la comparaison entre urbain et interurbain. Les salariés sont en effet rattachés à l'une ou l'autre

⁴⁰⁶ ROY W. & YVRANDE-BILLON A. (2007), " Ownership, Contractual Practices and Technical Efficiency: The Case of Urban Public Transport in France ", *Journal of Transport Economics and Policy*, 41(2), pp. 257-282.

des conventions collectives selon qu'ils appartiennent à une entreprise qui produit des transports de voyageurs en zone urbaine ou non, mais les métiers et qualifications sont relativement comparables. Nos comparaisons montrent une réglementation (dans les conventions collectives) des conditions de travail et de rémunération significativement plus avantageuses dans l'urbain. Et il est possible que ces avantages soient dus à une forme de capture de la réglementation, le pouvoir de pression sur les élus étant nettement plus élevé dans les transports urbains.

Nous avons, dans ce premier chapitre, essayé d'identifier le chemin emprunté par la capture. Le premier fait mis en évidence est que les contrats de délégation traitent la Convention Collective comme un paramètre exogène, alors qu'une partie des résultats des négociations paritaires dépend précisément du traitement des modifications de la Convention Collective par les contrats. En second lieu, il semble que les entreprises n'aient pas intérêt à négocier âprement la Convention Collective, car elles n'en subissent pas toutes les conséquences. Les Autorités Organisatrices, réglementairement non concernées, participent en fait à la négociation car elles vont prendre à leur charge une importante partie des nouvelles dispositions conventionnelles (hausse de salaire, amélioration des conditions de travail). En effet, le blocage des transports collectif est préjudiciable électoralement à court terme. Les élus locaux préfèrent éviter toute grève en accédant rapidement aux revendications des syndicats de salariés. Enfin, la concurrence lors des appels d'offres est limitée par le fort déterminisme de la Convention Collective sur les conditions de travail et les salaires. Les entreprises en place y trouvent donc une protection. Au total, nous montrons que la dérive, à long terme, des conditions de travail et de rémunération peut donc être expliquée par la conjonction du pouvoir de nuisance des salariés, des intérêts électoraux de court terme, et de la relative inconséquence de l'amélioration de la Convention Collective sur le profit des entreprises.

Le deuxième chapitre nous a permis de mettre en évidence la diversité des modes de gouvernance des services de transport public urbain en France, et les enjeux de performance dont ils sont à l'origine. Les autorités organisatrices jouissent d'une liberté importante dans leur constitution, et surtout dans la relation avec leur exploitant.

Cette gouvernance de l'exploitant est organisée sur la base de trois régimes de propriété (régie, délégation à une SEM, délégation à une entreprise privée) et de trois types de contrat pour les délégations (gérance, gestion à prix forfaitaire, compensation financière forfaitaire).

A la lumière de la théorie économique, quelques propositions ont été avancées sur les caractéristiques et les performances présumées des modes de gouvernance. Tout d'abord, la théorie des contrats incomplets montre que la délégation à un opérateur privé porte probablement plus d'efficience productive que la gestion publique ou semi-publique, car elle attribue notamment les gains résiduels aux détenteurs des droits de décision résiduels. Par ailleurs, le choix du contrat de délégation en faveur de ceux qui sont les plus incitatifs (contrats CFF et GPF) peut théoriquement (nouvelle économie de la réglementation) conduire à une meilleure efficience (relativement aux contrats de gérance) parce qu'ils récompensent l'effort inobservable de l'exploitant. Enfin, la théorie des coûts de transaction montre que les contrats avec des entreprises privées, et *a fortiori* ceux qui sont incitatifs, peuvent entraîner des coûts de renégociation (comportements opportunistes) et de non-adaptation, lorsque les transactions sont réalisées avec des actifs spécifiques et dans un environnement incertain.

Le troisième chapitre a pour objectif de tester les principales propositions théoriques établies dans le chapitre 2. On y définit tout d'abord l'efficacité des opérateurs, en mettant en évidence les risques d'une mesure trop globale, ne considérant pas l'hétérogénéité des contraintes encadrant les marges de manœuvre de chaque exploitant. Nous y justifions le choix de l'efficacité technique comme critère de performance, et l'utilisation de la méthode des frontières de production pour la mesure de l'efficacité. Les modèles de frontière stochastique sont en effet adaptés à l'évaluation de l'influence des modes de gouvernance que nous souhaitons réaliser.

Les résultats obtenus confirment l'influence significative des modes de gouvernance. D'une part, le régime de propriété retenu par l'autorité organisatrice est bien une variable déterminante de l'efficacité technique, et la propriété publique de l'exploitant de transport urbain n'apparaît pas comme étant la configuration impliquant la meilleure productivité. D'autre part, le type de contrat choisi pour encadrer la relation entre l'autorité organisatrice et l'exploitant a une incidence sur l'efficacité de la production. Les contrats incitatifs conduisent à une meilleure efficacité que les contrats *cost plus*. Dans le cadre des hypothèses du modèle et des données utilisées, le meilleur choix de gouvernance qu'une autorité organisatrice puisse faire pour atteindre (statistiquement) le niveau le plus élevé d'efficacité technique, est de déléguer l'exploitation du service à un exploitant privé par un contrat de gestion à prix forfaitaire (GPF). Les résultats montrent aussi que le plus mauvais choix identifié est de gérer le service par l'intermédiaire d'une société d'économie mixte (SEM) et d'un contrat de gérance.

Le quatrième chapitre n'aborde que le cas des transports collectifs urbains mis en concurrence, ce qui est le cas dans la plupart des agglomérations françaises. Les procédures d'appel d'offres, « marché public » ou « délégation de service public », sont utilisées depuis de nombreuses années par les autorités organisatrices de Province. Mais le peu d'entreprises proposant des offres, à ces moments clés de la vie des réseaux de transport collectif, est problématique. Cette faiblesse de l'intensité concurrentielle lors des appels d'offres a pu être expliquée par des défaillances du côté autorité publique (transparence/information), et du côté exploitant (cartel).

Ce chapitre est ensuite orienté vers une piste particulière, celle de la dé-intégration des réseaux. La pratique française est de faire périodiquement un appel d'offres unique pour la totalité du réseau urbain d'une agglomération. Or ce n'est pas le cas partout dans le monde, notamment au Nord de l'Europe. Nous avons souhaité envisager l'alternative que représente l'allotissement, c'est à dire la mise en concurrence de plusieurs lots dans la même agglomération. Les enjeux se révèlent être d'une triple nature : la question des coûts de production au sens technologique, celle des pouvoirs de marché locaux et celle des coûts de transaction.

La première de ces trois problématiques a été plus particulièrement explorée dans ce chapitre. Concernant la formation des coûts du transport collectif, pour apporter des éléments de réponse sur l'allotissement, les rendements d'échelle et d'envergure sont les caractéristiques principales à explorer. Notre contribution se compose d'une estimation économétrique de la fonction de coût d'un panel de 141 réseaux de Province sur la période 1995-2002, et d'une revue de la littérature sur ce thème.

La conclusion principale, dans le cadre des hypothèses relatives aux données et aux modèles, est qu'il n'existe pas de monopole naturel global. D'une part, il existe clairement des segments de marché distincts de la production « grand public » : scolaires, personnes à mobilité réduite, transport à la demande... Les synergies dans la réalisation conjointe (dans la même ville) des transports collectifs de masse et de ces segments particuliers n'ont jamais été identifiées dans la littérature. L'allotissement est donc viable du point de vue productif, en ce qui concerne les segments de demande distincts et/ou faisant appel à des matériels spécifiques. Ce résultat est le plus trivial, puisqu'il correspond à une pratique existant même en France. D'autre part, pour le réseau « grand public », nous avons montré qu'il n'existait pas de monopole naturel quel que soit le niveau de production. Les estimations réalisées identifient une taille de lot optimale à l'intérieur de l'échantillon, en termes de véhicules-kilomètres offerts. Ces résultats sont conformes à la plupart des résultats de la littérature économétrique appliquée à ce domaine. Ils décrivent un gain à la séparation modale (bus et modes lourds), comme à Londres et en Scandinavie, et une taille optimale des lots de bus comprise entre la pratique londonienne (1 ou 2 lignes par lot) ou scandinave (2-5 zones géographiques par agglomération).

Notre contribution éclaire donc le débat sur l'allotissement, en montrant que la gouvernance par appel d'offres sur des lots n'est pas une solution à écarter d'emblée, en invoquant l'existence systématique d'un monopole naturel. L'allotissement est une piste sérieuse de renouvellement de la gouvernance mono-partenaire actuelle, qui souffre d'un environnement concurrentiel parfois trop limité pour être efficace. Ce n'est bien sûr pas la seule solution envisageable.

Bibliographie alphabétique

- AIGNER D.J. & CHU S.F. (1968), « On Estimating the Industry Production Function », *American Economic Review*, 58, pp.826-839.
- AIGNER D.J., LOVELL C.A.K. & SCHMIDT P. (1977), « Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Production Function Models », *Journal of Econometrics*, 6, pp.21-37.
- ALCHIAN A.A. & DEMSETZ H. (1972), « Production, Information costs, and Economic Organization », *American Economic Review*, 62(5), pp.777-795.
- ALLAIS M. (1948), « Le problème de la coordination des transports & la théorie économique », *revue d'économie politique*, pp.212-271.
- ANDERSON E.E. & TALLEY W.K. (1986), « An Urban Transit Firm Providing Transit, Paratransit and Contracted-out Services », *Journal of Transport Economics and Policy*, 20(3), pp.353-368.
- ANDERSON E.E. & TALLEY W.K. (1987), « A Standalone-cost Costing Methodology for a Multiservice Transit Firm », *Transportation Research Part A*, 21(6), pp.377-384.
- ANDRIKOPOULOS A.A., LOIZIDIS J. & PRODROMIDIS K.P. (1992), « Technological Change and Scale Economies in Urban Transportation », *International Journal of Transport Economics*, 19, pp.127-147.
- AOKI M. (1995), « The Japanese firm as a system of attributes : a survey and research agenda », *Revue d'Economie Industrielle*, n° hors série.
- ARMSTRONG M. & SAPPINGTON D. (2002), *Recent Developments in the Theory of Regulation*, pre-print.
- ARROW G. (1986), « Privatization in Theory and Practice », *Economic Policy*, 2, pp.324-377.
- AUBERT C. & REYNAUD A. (2005), « The impact of regulation on efficiency: An empirical analysis of Wisconsin water utilities », *Journal of Productivity Analysis*, 23(3), pp. 383-409.
- AVERCH H. & JOHNSON L.L. (1962), « Behavior of the Firm Under Regulatory Constraint », *American Economic Review*, 52(5), pp.1052-1069.
- BAILEY E.E. & FRIEDLAENDER A.F. (1982), « Market Structure and Multiproduct Industries », *Journal of Economic Literature*, 20(3), pp.1024-1048.
- BALDWIN R. & CAVE M. (1999), *Understanding Regulation : Theory, Strategy and Practice*, Oxford University Press.
- BALESTRA, P. & VARADHARAJAN-KRISHNAKUMAR J. (1987), « Full information estimations of a system of simultaneous equations with error components structure », *Econometric Theory*, 3, pp.223-246.
- BALTAGI B.H. (2005), *Econometric Analysis of Panel Data*, John Wiley & Sons, 3rd edition.
- BALTAGI B.H., GRIFFIN J.M. & RICH D.P. (1995), « Airline Deregulation: The Cost Piece of the Puzzle », *International Economic Review*, 36(1), pp.245-258.
- BARBEY J. & KAUFMANN V. (2005), « Les absences de la politique des transports en France », *Pouvoirs Locaux*, n°66 III, pp. 38-43.
- BARON D.P. & MYERSON R.B. (1982), « Regulating a monopolist with unknown costs », *Econometrica*, 50(4), pp.911-930.
- BATTESE G.E. & COELLI T.J. (1993), « A Stochastic Frontier Production Function Incorporating a Model for Technical Inefficiency Effects », *Working Papers in Econometrics and Applied Statistics*, n°69, University of New England, Australia.

- BATTESE G.E. & COELLI T.J. (1995), « A Model for Technical Inefficiency Effects in a Stochastic Frontier Production Function for Panel Data », *Empirical Economics*, 20, pp.325-332.
- BAUER P.W. (1990), « Recent Developments in the Econometric Estimation of Frontiers », *Journal of Econometrics*, 46(1/2), pp.39-56.
- BAUMOL W.J. & FISCHER D. (1978), « Cost-Minimising Number of Firms and Determination of Industry Structure », *Quarterly Journal of Economics*, 92(3), pp.439-468.
- BAUMOL W.J. (1977), « On the Proper Cost Tests for Natural Monopoly in a Multiproduct Industry », *American Economic Review*, 67(5), pp. 809-22.
- BAUMOL W.J., PANZAR J.C. & WILLIG R.D. (1982), *Contestable Markets and The Theory of Industry Structure*, Harcourt Brace Jovanovich Inc.
- BEAUCIRE F. & LEBRETON J. (2000), *Transports publics & gouvernance urbaine*, Edition Milan.
- BECKER G.S. (1958), « Competition and Democratie », *Journal of Law and Economics*, 1, pp.105-109
- BEESELEY M.E. & LITTLECHILD S.C. (1989), « The Regulation of Privatised Monopolies in the United Kingdom », *Rand Journal of Economics*, 20(3), pp. 349-367.
- BERECHMAN J. & GIULIANO G. (1984), « Analysis of the Cost Structure of an Urban Bus Transit Property », *Transportation Research Part B*, 18(4), pp.273-287.
- BERECHMAN J. & GIULIANO G. (1985), « Economies of Scale in Bus Transit: A Review of Concepts and Evidence », *Transportation*, 12, pp. 313-332.
- BERECHMAN J. (1983), « Costs, Economies of Scale and Factor Demand in Bus Transport », *Journal of Transport Economics and Policy*, 17(1), pp.7-24.
- BERECHMAN J. (1987), « Cost Structure and Production Technology in Transit: An Application to Israeli Bus Transit Sector », *Regional Science and Urban Economics*, 17(4), pp. 519-534.
- BERECHMAN J. (1993), *Public Transit Economics and Deregulation Policy*, North Holland, Amsterdam.
- BERGER A.N., HANWECK G.A. & HUMPHREY D.B. (1987), « Competitive Viability in Banking: Scale, Scope, and Product Mix Economies », *Journal of Monetary Economics*, 20, pp.501-520.
- BERGOUIGNOUX J. (2000), *Services publics en réseau : perspective de concurrence & nouvelles régulations*, Commissariat Général du Plan, Paris : La Documentation Française.
- BERNDT E.R. & KHALED M.S. (1979), « Parametric Productivity Measurement and Choice among Flexible Functional Forms », *Journal of Political Economy*, 87(6), pp.1220-1245.
- BERNDT E.R. (1996), *The practice of econometrics: classic and contemporary*, Ed. Addison-Wesley.
- BERNSTEIN M.H. (1955), *Regulating Business by Independent Commission*, Princeton : Princeton U. P.
- BION J-Y & MOQUAY P. (2004), *Balisage d'une démarche d'évaluation de politique publique*, Lyon : CERTU, dossier n°158.
- BLACK S.E. & STRAHAN P.E. (2001), « The Division of Spoils: Rent-Sharing and Discrimination in a Regulated Industry », *American Economic Review*, 91(4), pp. 814-831.

-
- BLACKORBY C. & RUSSEL R.R. (1989), « Will the Real Elasticity of Substitution Please Stand Up? », *American Economic Review*, 79(4), pp. 882-888.
- BONNAFOUS A. (1997), « Organisation du système de transport & contrat(s) de gestion déléguée », *Lettre de commande du 28 octobre 1997*, Réf. SYTRAL 97F275.
- BONTEMS P. & ROTILLON G. (1998), *Economie de l'environnement*, Paris : La découverte, coll. Repères.
- BOUF D. & PEGUY P-Y. (2001), « Is yardstick competition desirable for western European railways ? », *International Journal of Transport Economics*, 28(2), pp. 205-227.
- BOURBONNAIS R. (1998), *Econométrie*, Ed. Dunod, Paris.
- BOYCKO M., SHLEIFER A. & VISHNY R.W. (1996), « A Theory of Privatisation », *Economic Journal*, 106(435), pp. 309-319.
- BRAEUTIGAM R.R., DAUGHETY A.F. & TURNQUIST M.A. (1984), « A Firm Specific Analysis of Economies of Density in the U.S. Railroad Industry », *Journal of Industrial Economics*, 33(1), pp.3-20.
- BRAEUTINGAM R.R. (1999), « Learning about Transport Costs » In GOMEZ-IBAÑEZ & TYE (Eds), *Essays in Transportation Economics and Policy: A Handbook in Honor of John R. Meyer*, Clifford Winston, <http://brookings.nap.edu/books/0815731817/html/index.html>
- BREUSH T.S. & PAGAN A.R. (1980), « The Lagrange multiplier test and its applications to model specifications in econometrics », *Review of Economic Studies*, 47, pp. 239-253.
- BROUSSEAU E. (1993), « Les théories des contrats : une revue », *Revue d'Economie Politique*, 103(1), pp.1-81.
- BUCHANAN J.M. & TULLOCK G. (1962), *The Calculus of Consent : Logical Foundations of Constitutional Democracy*, Ann Arbor : Univ. Michigan Press.
- BUTTON K. & O'DONNELL K.H. (1985), « An Examination of the Cost Structures Associated with Providing Urban Bus Services », *Scottish Journal of Political Economy*, 32, , pp. 67-81.
- CADORET I. & AL. (2004), *Econométrie appliquée*, De Boeck.
- CAILLAUD B. & QUINET E. (1993), « Analyse du caractère incitatif des contrats de transport urbain », *Document de travail CERAS*, document CEPREMAP n°9307.
- CAMBINI C., PIACENZA M. & VANNONI D. (2004), « Restructuring Public Transit Systems : Evidence on Cost Properties and Optimal Network Configuration from Medium and Large-Sized Companies », *working paper Hermes n°0604*, http://www.hermesricerche.it/elements/WP_06_04_CPV.pdf
- CANTOS P. & MAUDOS J. (2001), « Regulation and efficiency: the case of European railways », *Transportation Research Part A*, 35, pp.459-472.
- CAVES D.W., CHRISTENSEN L.R. & SWANSON J.A. (1980), « Productivity in U.S. Railroads, 1951-74 », *Bell Journal of Economics*, 11(1), pp.166-181.
- CAVES D.W., CHRISTENSEN L.R. & SWANSON J.A. (1981), « Productivity Growth, Scale Economies, and Capacity Utilization in U.S. Railroads, 1955-74 », *American Economic Review*, 71, pp.994-1002.
- CAVES D.W., CHRISTENSEN L.R. & TRETHEWAY M.W. (1980), « Flexible Cost Functions for Multiproduct Firms », *Review of Economics and Statistics*, 62(3), pp. 477-481
- CAVES D.W., CHRISTENSEN L.R. & TRETHEWAY M.W. (1984), « Economies of Density versus Economies of Scale : Why Trunk and Local Service Airline Costs Differ », *RAND Journal of Economics*, 15(4), pp. 471-48

- CERTU (1997), *Impact de l'application de la loi Sapin dans les transports collectifs urbains*, mai.
- CERTU (1998a), *Impact de l'application de la loi Sapin dans les transports collectifs urbains - année 1996*, février.
- CERTU (1998b), *La tarification dans les transports publics urbains, départementaux & régionaux*, mars, dossiers du CERTU, 205 p.
- CERTU (1999a), *Conventions d'exploitation dans les transports publics urbains : Principales caractéristiques*, septembre, 179 p.
- CERTU (1999b), *La tarification dans les conventions de délégation de service public de transport urbain*, avril.
- CERTU (1999c), *Les grands groupes français de transport de voyageurs : histoire, stratégies, diversifications*, novembre.
- CERTU (2001), *Les grands groupes français de transport de voyageurs*, par ALLAIN J-P.
- CERTU (2002a), *La mobilité urbaine en France : les années 90*, transport & mobilité, référence n°26.
- CERTU (2002b), *Recommandations pour l'évaluation socio-économique des projets de TCSP*, référence n°25, DTT, mai 2002, 143 p.
- CERTU (2003a), *Les transports publics urbains en France - organisation institutionnelle*, Janvier, DTT.
- CERTU (2003b), *Transports collectifs urbains – Evolution 1997-2002*, annuaire statistique, DTT, 472 p.
- CERTU (2003c), *La dévolution des services publics de transport urbain Tome 1 : La délégation de service public*, coll. Transport & mobilité, dossier 144.
- CERTU (2003d), *Délégation de service public & marchés publics*, observatoire de la dévolution du service public de transport urbain, 2000/2001.
- CHAFFAI M.E. (1997), « Estimation de frontières d'efficience : un survol des développements récents de la littérature », *Revue d'économie du développement*, 3, pp. 33-67.
- CHARREAUX G. (1997a), « Vers une théorie du gouvernement des entreprises », chapitre 15, in G. Charreaux (ed.) : *Le gouvernement des entreprises*, Economica, p. 421 - 469.
- CHARREAUX G. (1997b), « L'entreprise publique est-elle nécessairement moins efficace ? », *Revue Française de Gestion*, Octobre, pp. 38-56.
- CHARREAUX G. (1998), « Le point sur la mesure de performance des entreprises », *Revue Banque & Marchés*, mai-juin, n°34, p. 46-51.
- CHARREAUX G. (1999), « La théorie positive de l'agence : lecture & relectures... », In Koenig G. (Ed.), *De nouvelles théories pour gérer l'entreprise du XXI^e siècle*, Economica, Ch. 2 p. 61-141.
- CHRISTENSEN L.R. & GREEN W.H. (1976), « Economies of Scale in U.S. Electricity Power Generation », *Journal of Political Economic*, 84(4), pp.655-676.
- CHRISTENSEN L.R., JORGENSON D.W. & LAU L.J. (1971), « Conjugate Duality and the Transcendental Logarithmic Production Function », *econometrica*, vol. 39, p. 255-256
- CHRISTENSEN L.R., JORGENSON D.W. & LAU L.J. (1973), «Transcendental Logarithmic Production Frontiers », *review of Economics and Statistics*, 55, pp.28-45.

-
- CLARK J.A. & SPEAKER P.J. (1994), « Economies of scale and scope in banking: evidence from a generalized translog cost function », *Quarterly Journal of Business and Economics*, 33(2), pp.3-25.
- CNT (2001), *L'évolution sociale dans les transports terrestre maritime & aérien en 1999*, Rapport Social 2000.
- CNT (2002), *L'évolution sociale dans les transports terrestre maritime & aérien en 2000*, Rapport Social 2001, BLATTER (Rapp.).
- CNT (2003), *L'évolution sociale dans les transports terrestre maritime & aérien en 2001-2002*, Rapport Social 2002, BLATTER (Rapp.).
- CNT (2004), *Rapport sur l'évolution sociale dans les transports terrestre maritime & aérien en 2002-2003*, BLATTER (Rapp.).
- CNT (2005), *L'évolution sociale dans les transports en 2003-2004*, Deuxième fascicule : données statistiques, disponible sur : www.cnt.fr.
- COASE R.H. (1937), « The Nature of the Firm », *Economica*, 4(16), pp.386-405.
- COASE R.H. (1959), « The Federal Communications Commission », *Journal of Law and Economics*, 2, pp. 1-40.
- COASE R.H. (1960), « The Problem of Social Cost », *Journal of Law and Economics*, 3, pp. 1-44.
- COELLI T. (1996), « A Guide to FRONTIER Version 4.1: A Computer Program for Stochastic Frontier Production and Cost Function Estimation », *CEPA Working Paper 96/07*, University of New England, Australia.
- COELLI T., ESTACHE A., PERELMAN S. & TRUJILLO L. (2003), *A Primer on Efficiency Measurement for Utilities and Transport Regulators*, Washington: The World Bank Institute.
- COELLI T., RAO D.S.P. & BATTESE G.E. (1998), *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*, Boston: Kluwer Academic Publishers.
- COHEN E. & HENRY C. (1997), *service public, secteur public*, Rapports du CAE.
- COHEN E. (2002), « la diversité persistante des modes de contrôle & de gouvernance des entreprises », *revue d'économie politique*, n°4, juillet-août.
- COLBURN C. & TALLEY W.K. (1992), « A Firm Specific Analysis of Economies of Size in the U.S. Urban Multiservice Transit Industry », *Transportation Research Part B*, 26(3), pp.195-206.
- COMMISSARIAT GENERAL DU PLAN (2001), *Transports : choix des investissements & coût des nuisances*, BOITEUX (Prés.), Paris : La documentation française, juin.
- COMMISSARIAT GENERAL DU PLAN (2003), *Transports urbains : quelles politiques pour demain ?*, président : Roland Ries, rapporteurs : Gwenaëlle Quillerou, Luc Baumstark & al., La Documentation française : Paris.
- CONSEIL DE LA CONCURRENCE (2006), « Décision n° 05-D-38 du 5 juillet 2005 relative à des pratiques mises en œuvre sur le marché du transport public urbain de voyageurs », *Bulletin Officiel de la Concurrence de la Consommation & de la Répression des Fraudes*, n° 4. Disponible sur : <http://www.conseil-concurrence.fr/user/avis.php?avis=05-D-38>
- CONSEIL GENERAL DES PONTS & CHAUSSEES (2004), *Evaluation de la politique de l'Etat en faveur des transports collectifs urbains de province*, Rapport n° 2002-0293-01.

- CONSEIL NATIONAL DU TRANSPORT (2001), *Les autorités organisatrices de transport dans les agglomérations européennes*, Observatoire des politiques & des stratégies de transport en Europe, septembre, www.cnt.fr
- CORIAM B. & WEINSTEIN O. (1995), *Les nouvelles théories de l'entreprise*, Paris : Le Livre de Poche.
- COUR DES COMPTES (2005), *Les transports publics urbains*, rapport au Président de la République.
- COWIE J. & RIDDINGTON G. (1996), « Measuring the efficiency of European railways », *Applied Economics*, 28, pp. 1027-1035.
- COX W. & VAN DE VELDE D.M. (1998), « franchising and tendering », *Transport Reviews*, 18, pp.334-337.
- CREW M.A. & CROCKER K.J. (1992), « Flexibility versus Completeness in Long Term Contractual Relationships: Contracting between Utilities and IPP's », in *Economic Innovation in Public Utility Regulation*, M. Crew (ed.), Boston: Kluwer Academic Publishers, pp.131-145.
- CROCKER K.J. & MASTEN S.E. (1991), « Pretia ex Machina ? Prices and Process in Long-Term Contracts », *Journal of Law and Economics*, 34(1), pp.69-99.
- CROCKER K.J. & MASTEN S.E. (1996), « Regulation and Administrated Contracts Revisited », *Journal of Regulatory Economics*, 9, pp. 5-39.
- CROISSANT Y. (1994), *La tarification publique – fondements théoriques, extensions & application empirique au secteur des transports urbains en France*, Thèse pour le Doctorat de Sciences Economiques, Université de Paris 1 Panthéon-Sorbonne.
- CROISSANT Y. (1996), « Les performances des firmes françaises de transport urbain », *Revue d'Economie Politique*, 105(3), mai-juin 1996.
- CROZET Y. (1997), *Analyse économique de l'Etat*, Paris : Armand Colin, 2^e Ed.
- CROZET Y. (2003), « Industries de réseau & politiques publiques : pour une approche stratégique », *Flux*, 54.
- DAEI/SES (2003), *Les comptes des transports en 2002*, 40^e rapport de la Commission des Comptes des Transports de la Nation, synthèses, juin.
- DAEI/SESP (2005), *Les comptes des transports en 2004*, 42^e rapport de la Commission des Comptes des Transports de la Nation, juillet, tome 1, disponible sur : www.statistiques.equipement.gouv.fr
- DALEN D. M. & GÓMEZ-LOBO A. (2003), « Yardsticks on the road: Regulatory contracts and cost efficiency in the Norwegian bus industry », *Transportation*, 30, pp.371-386.
- DALEN D.M. & GÓMEZ-LOBO A. (1996), « Regulation and Incentive Contracts: An Empirical Investigation of the Norwegian Bus Transport Industry », *Working Paper N°96/8*, Institute for Fiscal Studies.
- DARBERA R. (2004), « L'expérience anglaise de dérégulation des transports par autobus », *Cahiers Scientifiques du Transport*, 46, pp. 25-44.
- DARES (2003), « La rémunération des salariés des entreprises de 10 salariés ou plus en 2001 », *Premières informations*, N°22-1, mai.
- DARGAY M. & HANLY M. (2002), « The Demand for Local Bus Services in England », *Journal of Transport Economics and Policy*, 36(1), January, pp. 73-91.

-
- DE BORGER B. & KERSTERN K. (2000), « The performance of bus transit operators ». In D. Hensher and K. Button (Eds.), *Handbook of Transport Modelling*, New York: Pergamon, pp. 577-595.
- DE BORGER B. (1984), « Cost and Productivity in Regional Bus Transportation: The Belgium Case », *Journal of Industrial Economics*, 33(1), pp. 37-54.
- DE BORGER B. (1992), « Estimating a multiple-output generalized Box-Cox cost function Cost structure and productivity growth in Belgian railroad operations, 1950–1986 », *European Economic Review*, 36(7), pp.1379-1398.
- DE BORGER B., KERSTENS K. & COSTA A. (2002), « Public transit performance: what does one learn from frontier studies », *Transport Reviews*, 22(1), pp.1-38.
- DE RUS G. & NOMBELA G. (1997), « Privatisation of Urban Bus Services in Spain », *Journal of Transport Economics and Policy*, 31(1), pp. 115-129.
- DEBREU G. (1951), « The Coefficient of Resource Utilization », *Econometrica*, 19(3), pp.273-292.
- DEFUILLÉ C. (1998), « La délégation de service public : une analyse à partir de la théorie des contrats », *Document de travail*, CIREP.
- DELHAUSSE B., PERELMAN S. & THIRY B. (1992), « Substituabilité partielle des facteurs & efficacité-coût : l'exemple des transports urbains & vicinaux belges », *Economie & Prévision*, 32, pp.105-115.
- DELLER S.C., CHICOINE D.L. & WALZER N. (1988), « Economies of Size and Scope in Rural Low-Volume Roads », *Review of Economics and Statistics*, 70(3), pp.459-465
- DELORD N. (2003), *La variété des contrats de délégation de service public dans les transports urbains*, Mémoire de DEA, dir. C. MENARD, Centre ATOM, Université Paris 1.
- DEMSETZ H. (1967), « Toward a Theory of Property Rights », *American Economic Review*, 57(2), pp.347-359.
- DEMSETZ H. (1968), « Why Regulate Utilities ? », *Journal of Law and Economics*, 11(1), pp.55-66.
- DEMSETZ H. (1969), « Information and Efficiency : Another Viewpoint », *Journal of Law and Economics*, 12(1), pp.1-22.
- DEPARTEMENT FOR TRANSPORT (2002), *A Bulletin of Public Transport Statistics: Great Britain 2002 Edition*, Transport Statistics Bulletin, SB(02)25, 85 p., disponible sur: http://www.dft.gov.uk/stellent/groups/dft_control/documents/contentservertemplate/dft_index_hcst?n=15008&l=3
- DEPARTEMENT FOR TRANSPORT (2005), *Public Transport Statistics Bulletin GB: 2005 Edition*, Transport Statistics Bulletin, SB(05)31, 67 p., disponible sur: http://www.dft.gov.uk/stellent/groups/dft_control/documents/contentservertemplate/dft_index_hcst?n=15008&l=3
- DIEWERT W.E. & WALES T.J. (1987), « Flexible Functional Forms and Global Curvature Conditions », *Econometrica*, 55(1), pp.43-68.
- DOBIAS « La contractualisation dans les transports publics en Île-de-France », *Transports*, janvier-février 2001, n° 405.
- DODGSON J. & KATSOUALACOS Y. (1988), « Quality Competition in Bus Services: Some Welfare Implications of Bus Deregulation », *Journal of Transport Economics and Policy*, 22(3), pp. 263-281

- DUCHENE C. (2005), « L'allotissement », *Contrats Publics*, n°48, octobre.
- ECONOMIDES N. (1996), « The Economics of Network », *International Journal of Industrial Organization*, 14(6).
- ESTACHE A. & GÓMEZ-LOBO A. (2003), « The Limits to Competition in Urban Bus Services in Developing Countries », *WP World Bank*.
- EVANS A (1991) « Are Urban Bus Services Natural Monopolies ? », *Transportation*, 18(2), pp. 131-150.
- EVANS A. (1987) « A Theoretical Comparison of Competition with Other Economic Regimes for Bus Services », *Journal of Transport Economics and Policy*, 21(1), pp. 7-36.
- EVANS D.S. & HECKMAN J.J. (1984), « A Test for Subadditivity of the Cost Function with an Application to the Bell System », *American Economic Review*, 74(4), pp. 615-623.
- EVANS D.S. & HECKMAN J.J. (1986), « Erratum: A Test for Subadditivity of the Cost Function with an Application to the Bell System », *American Economic Review*, 76(4), pp.865-858.
- FAIVRE D'ARCIER B. (1998), *Evaluation des politiques de transport & préférences individuelles*, habilitation à diriger des recherches, Université Lumière Lyon 2.
- FAIVRE D'ARCIER B. (2005), « Territoires institutionnels, territoires de la mobilité : le rôle du Versement Transport », in COMMERCON N., BLETON-RUGET A. (dir.), *Territoires institutionnels, territoires fonctionnels*, Presse Universitaires de Lyon.
- FAMA E.F. & JENSEN M.C. (1983a), « Separation of Ownership and Control », *Journal of Law and Economics*, 26(2), pp. 301-325.
- FAMA E.F. & JENSEN M.C. (1983b), « Agency Problems and Residual Claims », *Journal of Law and Economics*, 26(2), pp. 327-349.
- FARES M. & SAUSSIER S. (2002), « Coûts de transaction & contrats incomplets », *Revue française d'économie*, 16(3), pp.193-230
- FARRELL J. & SHAPIRO C. (1990), « Horizontal Mergers : An Equilibrium Analysis », *American Economic Review*, 80(1), pp.107-126.
- FARRELL M.J. (1957), « The Measurement of Productive Efficiency », *Journal of the Royal Statistical Society (series A)*, 120(3), pp. 253-281.
- FAWKNER J. (2005), « Allotissement des services de bus à Londres », *journée d'étude européenne sur l'allotissement*, GART, Paris, 25 mai 2005.
- FAZIOLI R., FILIPPINI M. AND PRIONI P. (1993), « Cost Structure and Efficiency of Local Public Transport: The Case of Emilia Romagna Bus Companies », *International Journal of Transport Economics*, 20, pp. 305-324.
- FILIPPINI M. & PRIONI P. (2003), « The influence of Ownership on the Cost of Bus Service Provision in Switzerland. An Empirical Illustration », *Applied Economics*, 35(3), pp.683-690.
- FILIPPINI M. (1996), « Economies of Scale and Utilization in the Swiss Electric Power Distribution Industry », *Applied Economics*, 28(5), pp. 543-550.
- FILIPPINI M., MAGGI R. & PRIONI P. (1992), « Inefficiency in a Regulated Industry: The Case of the Swiss Regional Bus Companies », *Annals of Public and Cooperative Economics*, 63, pp. 437-455.
- FISCUS (1999), *Cost Evaluation and Financing Schemes for Urban Transport Systems*, Transport Research : Fourth Framework Programme, rapport final, Office des Publications Officielles des Communautés Européennes : Luxembourg.

-
- FLEURBAEY M. (1996), *Théories économiques de la justice*, Economica.
- FRAQUELLI G., PIACENZA M. & ABRATE G. (2004), « Regulating Public Transit Networks: How Do Urban-Intercity Diversification and Speed-up Measures Affect Firms' Cost Performance ? », *Annals of Public and Cooperative Economics*, 75(2), pp. 193-225.
<http://www.hermesricerche.it/elements/wp02-1.pdf>
- FRAQUELLI G., PIACENZA M. & VANNONI D. (2004), « Scope and Scale Economies in Multi-Utilities: Evidence from Gas, Water and Electricity Combinations », *Applied Economics*, 36(18), pp. 2045-2057.
- FRIEDLAENDER A.F. & AL. (1993), « Rail Cost and Capital Adjustments in a Quasi-Regulated Environment », *Journal of Transport Economics and Policy*, 27(2), pp.131-151.
- FRIEDLANDER A. F., WINSTON C. & WANG K. (1983), « Cost, Technology, and Productivity in the U.S. Automobile Industry », *Bell Journal of Economics*, 14(1), pp.1-20.
- FUDENBERG D. & TIROLE J. (1984), « The Fat-Cat Effect, The Puppy-Dog Ploy, and the Learn and Hungry Look », *American Economic Review*, 74(2), pp.361-366.
- GAGNEPAIN P. & IVALDI M. (2002), « Incentive Regulatory Policies: The Case of Public Transit Systems in France », *RAND Journal of Economics*, 33(4), pp.605-629.
- GAGNEPAIN P. & IVALDI M. (2002), « Asymétries d'information & richesse immatérielle de l'entreprise », *Revue française d'économie*, 16(3), pp.129-153.
- GAGNEPAIN P. & IVALDI M. (2002), « Stochastic Frontiers and Asymmetric Information Models », *Journal of Productivity Analysis*, 18(2), pp. 145-159
- GAGNEPAIN P. (1998a), *Efficacité, incitations & réglementation : économétrie des contrats de transports urbains*, Thèse de doctorat : Toulouse, Crampes C. (dir), 200 p.
- GAGNEPAIN P. (1998b), « Structures productives de l'industrie du transport urbain & effets des schémas réglementaires », *Economie & Prévision*, 135(4), pp.95-107.
- GAGNEPAIN P. (2004), « Risk Sharing in Principal-Agent Relationships : Some Empirical Evidences », *mimeo IDEI*.
- GART (1999) « Transports publics urbains: quels contrats de délégation choisir ? », *Le moniteur des transports publics*, Avril 1999.
- GART (2001), *Transport public & délégation de service public*, Guide pratique, mise à jour en septembre 2005.
- GART (2002), *Annuaire national des transports publics*, données 2001.
- GART (2003), *Les chiffres de référence des transports publics - données au 31/12/2002*, disponible sur : www.gart.org/tele/chiffresref2002.pdf, 27p.
- GART (2004), *Les chiffres de référence des transports publics - données au 31/12/2003*, 48 p.
- GART (2005a), *La passation des DSP en Transport Urbain – Données Chiffrées 2005*, disponible sur : <http://www.reseau-gart.org/upload/document/2/1/7/6/doc.pdf>.
- GART (2005b), *L'année 2004 des transports urbains*, Publication spéciale pour les XX^e Rencontres Nationales du Transport Public, disponible sur : <http://www.gart.org>, 22 p.
- GASMI F., LAFFONT J.-J. & SHARKEY W.W. (2002) « The natural monopoly test reconsidered : an engineering process-based approach to empirical analysis in telecommunications », *International Journal of Industrial Organization*, 20, pp.435-459.
- GATHON H.-J. & PERELMAN S. (1992), « Measuring Technical Efficiency in European Railways : A Panel Data Approach », *Journal of Productivity Analysis*, 3, pp.135-151.

- GATHON H.-J. & PESTIEAU P. (1996), « La performance des entreprises publiques. Une question de propriété ou de concurrence ? », *Revue économique*, 47(6), p. 1225 - 1238
- GATHON H.-J. (1989), « Indicators of partial productivity and technical efficiency in the European urban transit sector », *Annals of Public and Cooperative Economics*, 60, pp.43-59.
- GEOFFRON P. (1999), « Quelles limites à la convergence des modèles de *corporate governance* ? », *Revue d'Economie Industrielle*, n°90, chronique financière.
- GIBBONS R. (1998), « Incentives in Organizations », *Journal of Economic Perspectives*, 12(4), pp.115-132.
- GLACHANT J.-M. (2002), « L'approche néo-institutionnelle de la réforme des industries de réseaux », *Revue Economique*, 53(3), pp.425-435
- GLAISTER S. (1986), « Bus deregulation, competition and vehicle size », *Journal of Transport Economics and Policy*, 20(2), pp.217-244.
- GOLDBERG V. (1979), « Protecting the Right to be Served », *Research in Law and Economics*, 1, pp.145-156.
- GOLDBERG V.P. (1976), « Regulation and Administrated Contracts », *Bell Journal of Economics*, 7(2), pp.426-448.
- GOMEZ-IBANEZ J.A. & MEYER J.R. (1993), *Going Private: The International Experience with Transport Privatisation*, Brookings Institution.
- GOODWIN P. B. (1992), « A Review of New Demand Elasticities with Special Reference to Short and Long Run Effects of Price Changes », *Journal of Transport Economics and Policy*, 26(2), pp.155-169.
- GOUIN T. (2005), *Gestion directe & gestion déléguée dans les transports publics urbains de Province en France en 2003 – Exploitation de la base TCU*, CERTU, 11p.
- GREEN W.H. (1993), *Econometric Analysis*, Ed. Prentice-Hall, 2nd Edition.
- GROSSMAN S.J. & HART O.D. (1986) « The Costs and Benefits of Ownership : A Theory of Vertical and Lateral Integration », *Journal of Political Economy*, 94(4), pp.691-719.
- GUARDA P. & ROUABAH A. (1999), « Efficacité & performance des banques en Europe : une analyse "stochastic frontier" sur des données en panel », *document de travail*, n°99-5, CREA, Luxembourg.
- GUASCH J.L., LAFFONT J.-J. & STRAUB S. (2002), « Renegotiation of Concession Contracts in Latin America », *USC Center for Law, Economics & Organization Research Paper*, N° C02-22
- GUILKEY D.K., LOVELL C.A.K. & SICKLES R.C. (1983), « A Comparison of the Performance of Three Flexible Functional Forms », *International Economic Review*, 24(3), pp. 591-616.
- GUYON G. (2000), *Transport collectif urbain de voyageurs*, Paris : CELSE.
- HARBERGER A.C. (1954), « Monopoly and Resource Allocation », *American Economic Review*, 44(2), pp.77-87.
- HARMATUCK D.J. (1991), « Economies of scale and scope in the motor carrier industry », *Journal of Transport Economics and Policy*, 25(1), pp.135-151
- HART O.D. & MOORE J. (1988) « Incomplete Contracts and Renegociation », *Econometrica*, 56(4), pp.755-785.

-
- HART O.D. (1988) « Incomplete Contracts and the Theory of the Firm », *Journal of Law, Economics, & Organization*, 4(1), pp.119-139.
- HART O.D. (2003) « Incomplete Contract and Public Ownership: Remarks, and an Application to Public-Private Partnerships », *The Economic Journal*, 113(March), pp.C69-C76.
- HART O.D., SCHLEIFER A. & VISHNY R.W. (1997) « The Proper Scope of Government: Theory and An Application to Prisons », *The Quarterly Journal of Economics*, 112(4), pp.1127-1161.
- HAUSMAN G. (1978), « Specification tests in econometrics », *Econometrica*, 46, pp. 1251-1271.
- HAUSMAN J.A. & TAYLOR W.E. (1981), « Panel data and unobservable individual effects », *Econometrica*, 49, pp. 1377-1398.
- HAYASHI F. (2000), *Econometrics*, Printon University Press
- HENDRICKS W. (1975), « The Effect of Regulation on Collective Bargining in Electric Utilities », *Bell Journal of Economics*, 6(2), pp.451-465.
- HENDRICKS W. (1977), « Regulation and Labor Earnings », *Bell Journal of Economics*, 8(2), pp.483-496.
- HENSHER D.A. & HAUGE O. (2002), « Competition and ownership in land passenger transport : the 7th International Conference », *Transport Reviews*, 22(3), pp.335-370.
- HICKS J.R. (1935), « Annual Survey of Economic Theory: The Theory of Monopoly », *Econometrica*, 3(1), pp. 1-20.
- HIRSCHMAN A. (1970), *Exit, Voice and Loyalty*, Cambridge : Harvard University Press
- HUNTINGTON S.P. (1953), « The Marasmus of the ICC: The Commission, the Railroads and the Public Interest », *Yale Law Journal*, 61, pp.467-509.
- INSEE (2003), *Annuaire statistique de la France*, CD-ROM.
- INSEE (2004), « les salaires dans les entreprises en 2002 », *Insee Première*, n°980, juillet.
- INSTITUT DE LA GESTION DELEGUEE (2005), *Quelle compétition pour l'amélioration du service public ?*, Rapport réalisé sous la direction de C. Babusiaux.
- ISOTOPE (2001), *Improved Structure and Organization for Urban Transport Operations of Passenger in Europe*, Transport Research : Fourth Framework Programme, rapport 51, Office des Publications Officielles des Communautés Européennes : Luxembourg, 177 p.
- JANIN L. & MERONI B. (2005), « Le contrôle des concentrations en France : analyse empirique des avis du Conseil de la concurrence », 22^e *Journée de Micro-économie Appliquée*, Hammamet, 26-27 mai.
- JARA-DIAZ S.R. & GSCHWENDER A. (2003), « Toward a general microeconomic model for the operation of public transport », *Transport Reviews*, 23(4), pp.453-469.
- JHA R. & SINGH S.K. (2001), « Small Is Efficient : A Frontier Approach to Cost Inefficiencies in Indian State Road Transport Undertakings », *International Journal of Transport Economics*, 28(1), pp.95-114.
- JORDAN W.A. (1972), « Producer Protection, Prior Market Structure and the Effects of Government Regulation », *Journal of Law and Economics*, 15(1), pp. 151-176.

- JOSKOW P.L. & NOLL R.G. (1999), « The Bell Doctrine : Applications in Telecommunications, Electricity, and Other Network Industries », *Stanford Law Review*, 51(5), pp. 1249-1315.
- JOSKOW P.L. (1996), « Introducing competition into regulated network industries : from hierarchies to markets in electricity », *Industrial and Corporate Change*, 5(2), pp.341-382.
- KARLAFTIS M.G. & MCCARTHY P. (1998), « Operating Subsidies and Performance in Public Transit: An Empirical Study », *Transportation Research-A*, 32(5), pp.359-375.
- KARLAFTIS M.G. & MCCARTHY P. (2002), « Cost structures of public transit systems : a panel data analysis », *Transportation Research Part E*, 38, pp.1-18.
- KARLAFTIS M.G. (2001), « Reviewing methods and findings for the supply of bus transit services », *International Journal of Transport Economics*, 28(2), pp.147-177.
- KARLAFTIS M.G., MCCARTHY P.S. & SINHA K.C. (1999a), « System Size and Cost Structure of Transit Industry », *Journal of Transportation Engineering*, 125(3), pp.208-215.
- KARLAFTIS M.G., MCCARTHY P.S. & SINHA K.C. (1999b), « The Structure of Public Transit Costs in the Presence of Multiple Serial Correlation », *Journal of Transportation and Statistics*, 2(2), pp.113-121.
- KEELER T. (1974), « Railroad Costs, Returns to Scale, and Excess Capacity », *Review of Economics and Statistics*, 56(2), pp.201-208.
- KENNEDY P. (1994), *A guide to econometrics*, MIT Press.
- KERSTENS K. (1996), « Technical Efficiency Measurement and Exploration of French Urban Transit Companies », *Transportation Research Part A*, 30(6), pp.431-452.
- KERSTENS K. (1999), « Decomposing Technical Efficiency and Effectiveness of French Urban Transport », *Annales d'économie & de statistique*, 54.
- KIM H.Y. (1987), « Economies of scale and scope in multiproduct firms : evidence from U.S. railroads », *Applied Economics*, 19, pp.733-741.
- KLEIN B., CRAWFORD R.A. & ALCHIAN A.A. (1978), « Vertical Intégration, Appropriable Rents, and the Competitive Contracting Process », *Journal of Law and Economics*, 21(2), pp. 297-326.
- KODDE D.A. & PALM F.C. (1986), « Wald Criteria for Jointly Testing Equality and Inequality Restrictions », *Econometrica*, 54(5), pp.1243-1248.
- KOOPMANS T.C. (1951), « An Analysis of Production as Efficient Combination of activities », in *Activity Analysis of Production and Allocation*, Koopmans T.C. eds, Cowles Commission for Research in Economics, Monographie n°13, New-York.
- KUMBHAKAR S.C. & BHATTACHARYYA A. (1996), « Productivity Growth in Passenger-Bus Transportation: A Heteroskedastic Error Component Model with Unbalanced Panel Data », *Empirical Economics*, 21(4), pp.557-573.
- KUMBHAKAR S.C. & KNOX LOVELL C.A. (2000), *Stochastic Frontier Analysis*, Cambridge University Press.
- LAFFONT J.-J. & TIROLE J. (1991), « The Politics of Government Decision-Making : A Theory of Regulatory Capture », *The Quarterly Journal of Economics*, 106(4), pp.1089-1127.
- LAFFONT J.-J. & TIROLE J. (1993), *A Theory of Incentives in Procurement and Regulation*, MIT Press, Cambridge.

-
- LAFFONT J.-J. (1994), « The New Economics of Regulation Ten Years After », *Econometrica*, 62(3), pp.507-537.
- LAFFONT J.-J. (1996), « Privatisation & incitations », *Revue économique*, 47(6), p. 1239-1251.
- LAFFONT J.-J. & MARTIMORT D. (2002), *The Theory of Incentives: The Principal-Agent Model*, Princeton University Press.
- LANGLOIS G. & MOLLET M. (1999), *Gestion financière*, Fouchet, manuel DECF.
- LE FOLL J. (1989), « Réflexions sur l'évaluation des transports urbains », *Revue Française de Comptabilité*, septembre 1989, n°204.
- LEE D. (1989), « Transit Cost and Performance Measurement », *Transport Reviews*, 9(2), pp.147-170.
- LEHMAN D.E. & WEISMAN D.L. (2000), « The Political Economy of Price Cap Regulation », *Review of Industrial Organization*, 16, pp.343-356.
- LEIBENSTEIN H. (1966), « Allocative Efficiency vs. "X-Efficiency" », *American Economic Review*, 56, pp.392-415.
- LEVAGGI R. (1994), « Parametric and Non-Parametric Approach to Efficiency: The Case of Urban Transport in Italy », *Studi Economici*, 49(53), pp. 67-88.
- LEVEQUE F. (1998), *Economie de la réglementation*, Paris : La découverte, coll. Repères.
- LEVEQUE J. (2003), « Application de la concurrence par comparaison aux marchés régionaux du système ferroviaire français », *Séminaire d'Etudes & de Statistiques Appliquées à la Modélisation en Economie (SESAME)*, Caen, 8-10 septembre, 19 p.
- LEVEQUE J. (2006), « Mieux allouer les réseaux régionaux à partir de nouveaux résultats sur les rendements d'échelle ferroviaires », *Economie & Prévision (en cours de soumission)*, <http://halshs.ccsd.cnrs.fr/halshs-00004656>
- LINNEMER L. & SOUAM S. (1997), « Cartels & collusion tacite », In Perrot A. (Ed.), *Réglementation & Concurrence*, Paris : Economica.
- LIU Z. (1995), « The Comparative performance of Public and Private Enterprises: The case of British Ports », *Journal of Transport Economics and Policy*, September, pp.263-274.
- LONDON TRANSPORT BUSES (1999), *The Bus Tendering Process*, London, téléchargé depuis : http://www.transportforlondon.gov.uk/buses/pdfdocs/tend_rpt.pdf
- MACKIE P.J. & NASH C.A. (1983) « Efficiency and Performance Indicators: the Case of the Bus Industry », *Public Money*, 2(3).
- MAIRESSE J. (1988), « Les lois de la production ne sont plus ce qu'elles étaient : une introduction à l'économétrie des panels », *Revue économique*, 39(1), pp. 225-271.
- MARCHAND M., PESTIEAU P. & TULKENS H. (1984), « The Performance of Public Enterprises: Normative, Positive and Empirical Issues », in MARCHAND M., PESTIEAU P., AND TULKENS H. (Eds.), *The Performance of Public Enterprises: Concepts and Measurement*, pp.3-42.
- MARETOPE (2001), *Managing and Assessing Regulatory Evolution in local public Transport Operations in Europe*, Office des Publications Officielles des Communautés Européennes, Luxembourg. <http://www.tis.pt/proj/maretope/maretope.html>
- MASSOT M.-H. (1987), *Coût des transformations marginales de l'offre dans les transports publics urbains*, Thèse de doctorat de 3^e cycle, Université Lumière Lyon 2, 224 p.

- MASSOT M.-H. (1988), *CAMEL : un logiciel de simulation & d'évaluation du coût des services de transports collectifs urbains*, rapport INRETS n°61, 70 p.
- MASTEN S.E. & SAUSSIER S. (2000), « Econometrics of Contracts : An Assessment of Developments in the Empirical Literature on Contracting », *Revue d'Economie Industrielle*, 92(2), pp.215-236.
- MATAS A. & RAYMOND J.-L. (1998), « Technical characteristics and efficiency of urban bus companies: The case of Spain », *Transportation*, 25, pp.243-263.
- McAFEE R.P. & McMILLAN J. (1992), « Bidding Rings », *American Economic Review*, 82(3), pp.579-599.
- MEEUSEN W. & VAN DEN BROECK J. (1977), « Efficiency Estimation from Cobb-Douglas Production Functions with Composed Error », *International Economic Review*, 18, pp.435-444.
- MEGGINSON W.L. & NETTER J.M. (2001), « From State to Market : a Survey of Empirical Studies on Privatization », *Journal of Economic Literature*, 39(2), pp.321-389.
- MENARD C. (1993), *L'économie des organisations*, Paris : La découverte, coll. Repères.
- MENARD C. (1997), « Le pilotage des formes organisationnelles hybrides », *Revue économique*, 42, pp. 741-750.
- MENARD C. (2003), « L'approche néo-institutionnelle : des concepts, une méthode, des résultats », *Cahiers d'économie politique*, 44, pp. 103-108.
- MERLIN P. (1992), *Les transports urbains*, Paris : PUF, coll. Que sais-je?
- MILGROM P. & ROBERTS J. (1992), *Economics, Organisation and Management*, Prentice-Hall : New-York (trad. : *Economie, organisation & management*, 1997, PUG & De Boeck)
- MITZUTANI F., URAKAMI T. (2003), «A Private-Public Comparison of Bus Service Operators», *International Journal of Transport Economics*, 30(2).
- MOHRING H. (1972), « Optimisation and Scale Economies in Urban Bus Transportation », *American Economic Review*, 62(4), pp.591-604.
- MORAND P.-H. (2002), « Accès des PME aux marchés publics : allotissement ou groupement ? », *Économie publique*, 10(1), disponible sur : <http://economiepublique.revues.org/document491.html>.
- MORIN F. (1996), « Privatisation & dévolution des pouvoirs : le modèle français du gouvernement d'entreprise », *Revue économique*, 47(6), p. 1253 – 1268
- MURILLO-ZAMORANO L. R. (2004), « Economic Efficiency and Frontier Techniques », *Journal of Economic Surveys*, 18(1), pp. 33-77.
- NERLOVE M. (1963), « Return to scale in Electricity Supply », In CHRIST C.F. (Ed.), *Measurement in Economics : Studies in Honor of Yehuda Grunfeld*, Stanford University Press, pp. 167-198, http://fhayashi.fc2web.com/hayashi_econometrics.htm
- NISKANEN W.A. (1971), *Bureaucracy and Representative Government*, Chicago : Aldine-Atherton.
- NORTH D. (1990), *Institutions, institutional change and economic performance*, Cambridge University Press.
- O'SULLIVAN P.J. & PATEL T. (2004), « Fragmentation in transport operations and the case for system integrity », *Transport Policy*, 11(3), pp.215-225.

-
- OBENG K. & AZAM G. (1997), « Type of Management and Subsidy-Induced Allocative Distortion in Urban Transit Firms », *Journal of Transport Economics and Policy*, 31(2), pp.193-209.
- OBENG K. (1984), « The Economics of Bus Transit Operation », *Logistics and Transportation Review*, 20(1), pp.45-65.
- OBENG K. (1985), « Bus Transit Cost, Productivity and Factor Substitution », *Journal of Transport Economics and Policy*, 19(2), pp. 183-203.
- OLSON M. (1965), *The Logic of Collective Action*, Cambridge (MA) : Harvard University Press.
- ORFEUIL J-P (2005), « L'évolution du financement public des transports urbains », *Infrastructure & mobilité*, 49.
- OUM T. H., WATERS II W. G. & YU C. (1999), « A Survey of Productivity and Efficiency Measurement in Rail Transport », *Journal of Transport Economics and Policy*, 33(1), p. 9-42.
- PANZAR J.C. & WILLIG R.D. (1977), « Economies of Scale in Multi-Output Production », *Quarterly Journal of Economics*, 91(3), pp.481-493.
- PELS E. & RIETVELD P. (2000), « Cost functions in transport », In HENSHER & BUTTON (Eds), *Handbook of Transport Modelling*, Oxford : Pergamon, pp.321-333.
- PELTZMAN S. (1976), « Toward a More General Theory of Regulation », *Journal of Law and Economics*, 19, pp.211-240.
- PELTZMAN S. (1993), « Georges Stigler's Contribution to the Economic Analysis of Regulation », *Journal of Political Economy*, 101(5), pp.818-833.
- PERELMAN S. & PESTIAU P. (1994), « A Comparative Performance Study of Postal Services: A productive Efficiency Approach », *Annales d'économie & de statistique*, 33, pp. 187-202.
- PIACENZA M. & VANNONI D. (2004), « Choosing among Alternative Cost Function Specifications: An Application to Italian Multi-utilities », *Economics Letters*, 82(3), pp.415-422. <http://www.hermesricerche.it/elements/wp03-4.pdf>
- PIACENZA M. (2006) « Regulatory Contracts and Cost Efficiency: Stochastic Frontier Evidence from the Italian Local Public Transport », *Journal of Productivity Analysis*, 25(3), pp. 257-277. <http://www.hermesricerche.it/elements/wp02-2.pdf>
- PINA V. & TORRES L. (2001), « Analysis of the Efficiency of local government services delivery. An application to urban public transport », *Transportation Research Part A*, 35, pp.929-944.
- PORTER R.H. & ZONA J.D. (1993), « Detection of Bid Rigging in Procurement Auctions », *Journal of Political Economy*, 101(3), pp.518-538.
- POSNER R.A. (1974), « Theories of Economic Regulation », *The Bell Journal of Economics and Management Science*, 5(2), pp.335-358.
- PRIEST G.L. (1993), « The Origins of Utility Regulation and the "Theories of Regulation" Debate », *Journal of Law and Economics*, 36(1), pp.289-323.
- PRUIJMBOOM E. & VAN DE VELDE D. (2003) « First Experiences with Tendering at the Tactical Level (Service Design) in Dutch Public Transport », *8th Conference on Competition and Ownership in Land Passenger Transport*, Rio de Janeiro, 14-18 September.
- PUCCIO N. (2006), *Concurrence & appel d'offres dans le secteur des transports publics urbains : à la recherche d'une architecture optimale d'allotissement*, mémoire de Master, Université Lumière Lyon 2.

- PUCCIO N. (2007), « Les expériences étrangères d'allotissement des réseaux de transport public urbain : analyse & enseignements », *Document de travail*, LET.
- QUATTRO (1998), *Quality Approach in Tendering Urban Public Transport Operations*, Transport Research : Fourth Framework Programme Urban Transport, rapport 76, Office des Publications Officielles des Communautés Européennes : Luxembourg, 229 p.
- QUINET E. & VICKERMAN R. (2004), *Principles of transport economics*, E. Elgar : Northampton.
- QUINET E. (1998), *Principes d'économie des transports*, Economica, Paris.
- REES R. (1984), « A Positive Theory of the Public Enterprise », in MARCHAND M., PESTIAU P., AND TULKENS H., *The Performance of Public Enterprises – Concept and Measurement*, North-Holland, pp. 179-191.
- REES R. (1985), « The Theory of Principal and Agent », *Bulletin of Economic Research*, 37(1&2).
- RÖLLER L.-H. (1990), « Modelling Cost Structure : the Bell System Revisited », *Applied Economics*, 22, pp. 1661-1674.
- ROSE N.L. (1987), « Labor Rent Sharing and Regulation : Evidence from the Trucking Industry », *Journal of Political Economy*, 95(6), pp. 1146-1178.
- SAKANO R. & OBENG K. (1995), "Re-examination of inefficiencies in urban transit systems: a stochastic frontier approach", *Logistic and transportation review*, 31, pp. 377-392
- SAKANO R., OBENG K. & AZAM G. (1997), « Subsidies and inefficiency: stochastic frontier approach », *Contemporary Economic Policy*, 15, pp. 113-127
- SALANIE B. (1998), *Microéconomie - les défaillances de marché*, Economica.
- SALANT S.W., SHELDON S. & REYNOLDS R.J. (1983), « Losses from Horizontal Merger : The Effect of an Exogenous Change in Industry Structure on Cournot-Nash Equilibrium », *Quarterly Journal of Economics*, 98(2), pp. 185-199.
- SAUSSIER S. (2000), « Transaction costs and contractual incompleteness : the case of Electricité de France », *Journal of Economic Behavior and Organization*, 42, pp.189-206.
- SAVAGE I. (1997), « Scale economies in united states rail transit systems », *Transportation Research Part A*, 31(6), pp.459-473
- SCHIMDT K.M. (1996), « Incomplete Contracts and Privatization », *European Economic Review*, 40, pp. 569-579.
- SCHLEIFER A. & VISHNY R.W. (1997), « A Survey of Corporate Governance », *Journal of Finance*, 52(2), pp. 737-783.
- SCHMIDT P. & LOVELL C.A.K. (1984), « Estimation Stochastic Production and Cost Frontiers when Technical and Allocative Inefficiency are Correlated », *Journal of Econometrics*, 13(1), pp. 83-100.
- SCHMIDT P. & SICKLES R.C. (1984), « Production Frontiers and Panel Data », *Journal of Business and Economic Statistics*, 2(4), pp. 367-374.
- SCHMIDT P. (1986), « Frontier Production Functions », *Economic Review*, 4(2), pp. 289-328.
- SENGUPTA J. K. (2004), « Estimating Technical Change by nonparametric methods », *Applied Economics*, 36, pp.413-420.

-
- SES (2004), *Bilan social du transport routier de voyageurs*, Observatoire Social des Transports, février.
- SEVESTRE P. (2002), *Econométrie des données de panel*, Ed. Dunod, Paris.
- SHAPIRO C. (1983), « Premiums for High Quality Products as Rents to Reputation », *Quarterly Journal of Economics*, 98, pp. 659-680.
- SHARKEY W.W. (1982), *The Theory of Natural Monopoly*, Cambridge University Press : Cambridge.
- SHIN R.T. & YING J.S (1992), « Unnatural Monopolies in Local Telephone », *RAND Journal of Economics*, 23(2), pp.171-183.
- SHY O. (2001), *The economics of Network Industries*, Cambridge University Press.
- SIMON C. & BLUM L. (1998), *Mathématiques pour économistes*, De Boeck.
- STIGLER G.J. & FRIEDLAND C. (1962), « What Can the Regulators Regulate : The Case of Electricity », *Journal of Law and Economics*, 5, pp.1-16.
- STIGLER G.J. (1950), « Monopoly and Oligopoly by Merger », *American Economic Review*, 40(2), pp. 23-34.
- STIGLER G.J. (1971), « The Theory of Regulation », *Bell Journal of Economic and Management Science*, 2 (1), p. 3-21.
- STIGLER G.J. (1975), *The citizen and the State: Essays on Regulation*, Chicago: University of Chicago Press.
- STONE M. (2002), « How not to measure the efficiency of public services (and how one might) », *Journal of the Royal Statistical Society (series A)*, 165(3), pp. 405-422
- SWAMY P.A.V.B. & ARORA S.S. (1972), « The exact finite sample properties of the estimators of coefficients in the error components regression models », *Econometrica*, 40, pp.261-275.
- TAUCHEN H., FRAVEL F.D. & GILBERT G. (1983), « Cost Structure of the Intercity Bus Industry », *Journal of Transport Economics and Policy*, 17(1), pp.25-47
- THIRY B. & LAWARREE J. (1987), « Productivité, coût & caractéristiques technologiques des sociétés belges de transport urbain », *Annales de l'économie publique, sociale & coopérative*, 4, pp. 368-396.
- TIROLE J. (1988), *Théorie de l'organisation industrielle*, Ed. française en 1993, Economica, tomes 1 & 2.
- TIROLE J. (1999), « concessions, concurrence & incitations », *Revue d'économie financière*, pp. 79-92.
- TIROLE J. (1999), « Incomplete Contracts : Where do we Stand ? », *Econometrica*, 67, pp. 741-781.
- TIROLE J. (2001), « Corporate Governance », *Econometrica*, 69(1), pp. 1-35.
- TOMAZINIS A.R. & TAKYI I.K. (1989), « Reducing the cost of peak hour transit service through contracting-out service », *Transportation Planning and Technology*, 13, pp.259-273.
- TRANSPORT FOR LONDON (2006), *Long-term trends* , disponible sur <http://www.tfl.gov.uk/buses/about/performance/service-report.asp>
- UTP (2001), «Transport public & qualité de service : photographie de situations locales», octobre 2001, traitement réalisé par Anne MEYER & Henry SZTANKE.
- UTP (2002), *Transports urbains : bilan social 2001*, Rapport de branche 2001, septembre.
- UTP (2003), *Les chiffres clés du transport public urbain de l'année 2002*.

- UTP (2003a), *Transports urbains : bilan social 2002*, Rapport de branche 2002, octobre.
- UTP (2003b), *Les chiffres clés du transport public urbain de l'année 2002*, 32 p.
- UTP (2004), *Transports urbains : bilan social 2003*, Rapport de branche 2003, juin, disponible sur www.utp.fr
- UTP (2005), *Transports urbains : bilan social 2004*, Rapport de branche 2004, juin, disponible sur www.utp.fr
- UTP (2006), *Transports urbains : bilan social 2005*, Rapport de branche 2005, juin, disponible sur www.utp.fr
- VAN DE VELDE D. & SLEUWAEGER L. (1997), « Public transport service contracts: searching for the optimum », *International Journal of Transport Economics*, 24(1), pp. 53-74.
- VAN DE VELDE D. (1999), « Organisational forms and entrepreneurship in public transport », *Transport policy*, 6, pp. 147-157.
- VAN DE VELDE D. (2001) « The evolution of organisational forms in European public transport », *7th Conference on Competition and Ownership in Land Passenger Transport*, Molde (Norway), 25-28 June.
- VAN DE VELDE D. (2002), « European ways to organise public transport », *Proceedings of the Nordisk Lokaltrafikmøde*, København, 12.-14. maj 2002.
- VAN DE VELDE D. (2003) « Regulation and Competition in the European Land Transport Industry : some Recent Evolutions », *8th Conference on Competition and Ownership in Land Passenger Transport*, Rio de Janeiro, 14-18 September.
- VARIAN H.R. (1995), *Analyse Microéconomique*, Bruxelles : De Boeck, 3^e Ed.
- VERBEEK M. (2005), *A Guide to Modern Econometrics*, John Wiley & Sons, 2nd edition.
- VERNIMMEN P. (2002), *Finance d'entreprise*, Dalloz
- VICKERS J. & YARROW G. (1988), *Privatization : An Economic Analysis*, Cambridge (MA) : MIT Press.
- VITON P. (1992), « Consolidations of scale and scope in urban transit », *Regional Science and Urban Economics*, 22, pp.25-49.
- VITON P. (1997), « Technical Efficiency in Multi-Mode Bus Transit : A Production Frontier Analysis », *Transportation Research B*, 31, pp.23-39.
- VITON P.A. (1981), « A Translog cost function for urban bus transport », *Journal of Industrial Economics*, 29(3), pp.287-304.
- VITON P.A. (1997), « Technical efficiency in multi-mode bus transit: a production frontier analysis », *Transportation Research Part B*, 31(1), pp.23-39.
- WANG H.-J. (2002), « Heteroscedasticity and Non-Monotonic Efficiency Effects of a Stochastic Frontier Model », *Working Paper*, Academia Sinica, Taipei 115, Taiwan.
- WHITE P. (2000), « Quelle est la marge bénéficiaire requise pour l'industrie du bus local en Grande-Bretagne ? », *Transport Public International*, 6, pp.12-17.
- WILLIAMS L. & DALAL A. (1981), « Estimation of the Elasticity of Factor Substitution in Urban Bus Transportation : A Cost Function Approach », *Journal of Regional Science*, 21, pp. 263-275.
- WILLIAMSON O.E. (1968), « Economies as an Antitrust Defense: The Welfare Tradeoffs », *American Economic Review*, 58(1), pp. 18-36.

-
- WILLIAMSON O.E. (1976), « Franchise Bidding for Natural Monopolies – In General and With Respect to CATV », *Bell Journal of Economics*, 7(1), pp.73-104.
- WILLIAMSON O.E. (1983), « Credible Commitments : Using Hostages to Support Exchange », *American Economic Review*, 73(4), pp.519-540.
- WILLIAMSON O.E. (1985), *The Economic Institutions of Capitalism*, The Free Press: New-York.
- WILLIAMSON O.E. (1991), « Comparative Economic Organization: The Analysis of Discrete Structure Alternatives », *Administrative Science Quarterly*, 36(2), pp.269-296.
- WILLIAMSON O.E. (2000), The New Institutional Economics : Taking Stock, Looking Ahead », *Journal of Economic Literature*, 38, pp.595-613.
- WUNSCH P. (1996), « Cost and Productivity of Major Urban Transit Systems in Europe », *Journal of Transport Economics and Policy*, pp. 171-186.
- YVRANDE A. (2002), *Choix contractuels & performances - le cas des chemins de fer britanniques*, thèse de doctorat, Université de Paris I.
- YVRANDE-BILLON A. (2006), « The Attribution Process of Delegation Contracts in the French Urban Public Transport Sector : Why Competitive Tendering is a Mith », *Annals of Public and Cooperative Economics*, Special issue, december.
- ZELLNER A. (1962), « An Efficient Method of Estimating Seemingly Unrelated Regressions and Test for Aggregation Bias », *Journal of the American Statistical Association*, 58(2), pp.348-368.

Bibliographie thématique

Théorie de la firme & gouvernance

- ALCHIAN A.A. & DEMSETZ H. (1972), « Production, Information costs, and Economic Organization », *American Economic Review*, 62(5), pp.777-795.
- AOKI M. (1995), « The japanese firm as a system of attributs : a survey and research agenda », *Revue d'Economie Industrielle*, n° hors série.
- CHARREAUX G. (1997a), « Vers une théorie du gouvernement des entreprises », chapitre 15, in G. Charreaux (ed.) : *Le gouvernement des entreprises*, Economica, p. 421 - 469.
- CHARREAUX G. (1997b), « L'entreprise publique est-elle nécessairement moins efficace ? », *Revue Française de Gestion*, Octobre, pp. 38-56.
- CHARREAUX G. (1998), « Le point sur la mesure de performance des entreprises », *Revue Banque & Marchés*, mai-juin, n°34, p. 46-51.
- CHARREAUX G. (1999), « La théorie positive de l'agence : lecture & relectures... », In Koenig G. (Ed.), *De nouvelles théories pour gérer l'entreprise du XXI^e siècle*, Economica, Ch. 2 p. 61-141.
- COHEN E. (2002), « la diversité persistante des modes de contrôle & de gouvernance des entreprises », *revue d'économie politique*, n°4, juillet-août.
- GEOFFRON P. (1999), « Quelles limites à la convergence des modèles de *corporate governance* ? », *Revue d'Economie Industrielle*, n°90, chronique financière.
- GIBBONS R. (1998), « Incentives in Organizations », *Journal of Economic Perspectives*, 12(4), pp.115-132.
- LANGLOIS G. & MOLLET M. (1999), *Gestion financière*, Fouchet, manuel DECF.
- LEIBENSTEIN H. (1966), « Allocative Efficiency vs. "X-Efficiency" », *American Economic Review*, 56, pp.392-415.
- MILGROM P. & ROBERTS J. (1992), *Economics, Organisation and Management*, Prentice-Hall : New-York (trad. : *Economie, organisation & management*, 1997, PUG & De Boeck)
- MORIN F. (1996), « Privatisation & dévolution des pouvoirs : le modèle français du gouvernement d'entreprise », *Revue économique*, 47(6), p. 1253 – 1268
- NORTH D. (1990), *Institutions, institutional change and economic performance*, Cambridge University Press.
- VERNIMMEN P. (2002), *Finance d'entreprise*, Dalloz
- FAMA E.F. & JENSEN M.C. (1983b), « Agency Problems and Residual Claims », *Journal of Law and Economics*, 26(2), pp. 327-349.
- FAMA E.F. & JENSEN M.C. (1983a), « Separation of Ownership and Control », *Journal of Law and Economics*, 26(2), pp. 301-325.
- SCHLEIFER A. & VISHNY R.W. (1997), « A Survey of Corporate Governance », *Journal of Finance*, 52(2), pp. 737-783.
- TIROLE J. (2001), « Corporate Governance », *Econometrica*, 69(1), pp. 1-35.

Théorie des contrats

- ARMSTRONG M. & SAPPINGTON D. (2002), *Recent Developments in the Theory of Regulation*, pre-print.
- BARON D.P. & MYERSON R.B. (1982), « Regulating a monopolist with unknown costs », *Econometrica*, 50(4), pp.911-930.
- DEFEUILLEY C. (1998), « La délégation de service public : une analyse à partir de la théorie des contrats », *Document de travail*, CIRED.
- GAGNEPAIN P. & IVALDI M. (2002), « Asymétries d'information & richesse immatérielle de l'entreprise », *Revue française d'économie*, 16(3), pp.129-153.
- GAGNEPAIN P. (2004), « Risk Sharing in Principal-Agent Relationships : Some Empirical Evidences », *mimeo IDEI*.
- GUASCH J.L., LAFFONT J.-J. & STRAUB S. (2002), « Renegotiation of Concession Contracts in Latin America », *USC Center for Law, Economics & Organization Research Paper*, N° C02-22
- LAFFONT J.-J. (1994), « The New Economics of Regulation Ten Years After », *Econometrica*, 62(3), pp.507-537.
- LAFFONT J.-J. & MARTIMORT D. (2002), *The Theory of Incentives: The Principal-Agent Model*, Princeton University Press.
- LAFFONT J.-J. & TIROLE J. (1993), *A Theory of Incentives in Procurement and Regulation*, MIT Press, Cambridge.
- REES R. (1985), « The Theory of Principal and Agent », *Bulletin of Economic Research*, 37(1&2).
- TIROLE J. (1999), « concessions, concurrence & incitations », *Revue d'économie financière*, pp. 79-92.

Théorie des coûts de transaction

- BROUSSEAU E. (1993), « Les théories des contrats : une revue », *Revue d'Economie Politique*, 103(1), pp.1-81.
- COASE R.H. (1937), « The Nature of the Firm », *Economica*, 4(16), pp.386-405.
- COASE R.H. (1959), « The Federal Communications Commission », *Journal of Law and Economics*, 2, pp. 1-40.
- COASE R.H. (1960), « The Problem of Social Cost », *Journal of Law and Economics*, 3, pp. 1-44.
- CREW M.A. & CROCKER K.J. (1992), « Flexibility versus Completeness in Long Term Contractual Relationships: Contracting between Utilities and IPP's », in *Economic Innovation in Public Utility Regulation*, M. Crew (ed.), Boston: Kluwer Academic Publishers, pp.131-145.
- CROCKER K.J. & MASTEN S.E. (1991), « Pretia ex Machina ? Prices and Process in Long-Term Contracts », *Journal of Law and Economics*, 34(1), pp.69-99.
- CROCKER K.J. & MASTEN S.E. (1996), « Regulation and Administrated Contracts Revisited », *Journal of Regulatory Economics*, 9, pp. 5-39.
- DELORD N. (2003), *La variété des contrats de délégation de service public dans les transports urbains*, Mémoire de DEA, dir. C. MENARD, Centre ATOM, Université Paris 1.

- GLACHANT J.-M. (2002), « L'approche néo-institutionnelle de la réforme des industries de réseaux », *Revue Economique*, 53(3), pp.425-435
- GOLDBERG V.P. (1976), « Regulation and Administrated Contracts », *Bell Journal of Economics*, 7(2), pp.426-448.
- GOLDBERG V. (1979), « Protecting the Right to be Served », *Research in Law and Economics*, 1, pp.145-156.
- JOSKOW P.L. (1996), « Introducing competition into regulated network industries : from hierarchies to markets in electricity », *Industrial and Corporate Change*, 5(2), pp.341-382.
- KLEIN B., CRAWFORD R.A. & ALCHIAN A.A. (1978), « Vertical Intégration, Appropriable Rents, and the Competitive Contracting Process », *Journal of Law and Economics*, 21(2), pp. 297-326.
- MASTEN S.E. & SAUSSIER S. (2000), « Econometrics of Contracts : An Assessment of Developments in the Empirical Literature on Contracting », *Revue d'Economie Industrielle*, 92(2), pp.215-236.
- MENARD C. (2003), « L'approche néo-institutionnelle : des concepts, une méthode, des résultats », *Cahiers d'économie politique*, 44, pp. 103-108.
- MENARD C. (1997), « Le pilotage des formes organisationnelles hybrides », *Revue économique*, 42, pp. 741-750.
- SAUSSIER S. (2000), « Transaction costs and contractual incompleteness : the case of Electricité de France », *Journal of Economic Behavior and Organization*, 42, pp.189-206.
- WILLIAMSON O.E. (1976), « Franchise Bidding for Natural Monopolies – In General and With Respect to CATV », *Bell Journal of Economics*, 7(1), pp.73-104.
- WILLIAMSON O.E. (1983), « Credible Commitments : Using Hostages to Support Exchange », *American Economic Review*, 73(4), pp.519-540.
- WILLIAMSON O.E. (1985), *The Economic Institutions of Capitalism*, The Free Press: New-York.
- WILLIAMSON O.E. (1991), « Comparative Economic Organization: The Analysis of Discrete Structure Alternatives », *Administrative Science Quarterly*, 36(2), pp.269-296.
- WILLIAMSON O.E. (2000), *The New Institutional Economics : Taking Stock, Looking Ahead*, *Journal of Economic Literature*, 38, pp.595-613.
- YVRANDE A. (2002), *Choix contractuels & performances - le cas des chemins de fer britanniques*, thèse de doctorat, Université de Paris I.

Contrats incomplets

- FARES M. & SAUSSIER S. (2002), « Coûts de transaction & contrats incomplets », *Revue française d'économie*, 16(3), pp.193-230
- GROSSMAN S.J. & HART O.D. (1986) « The Costs and Benefits of Ownership : A Theory of Vertical and Lateral Integration », *Journal of Political Economy*, 94(4), pp.691-719.
- HART O.D. (1988) « Incomplete Contracts and the Theory of the Firm », *Journal of Law, Economics, & Organization*, 4(1), pp.119-139.

HART O.D. (2003) « Incomplete Contract and Public Ownership: Remarks, and an Application to Public-Private Partnerships », *The Economic Journal*, 113(March), pp.C69-C76.

HART O.D., SCHLEIFER A. & VISHNY R.W. (1997) « The Proper Scope of Government: Theory and An Application to Prisons », *The Quarterly Journal of Economics*, 112(4), pp.1127-1161.

HART O.D. & MOORE J. (1988) « Incomplete Contracts and Renegotiation », *Econometrica*, 56(4), pp.755-785.

SHAPIRO C. (1983), « Premiums for High Quality Products as Rents to Reputation », *Quarterly Journal of Economics*, 98, pp. 659-680.

SCHIMDT K.M. (1996), « Incomplete Contracts and Privatization », *European Economic Review*, 40, pp. 569-579.

TIROLE J. (1999), « Incomplete Contracts : Where do we Stand ? », *Econometrica*, 67, pp. 741-781.

Théorie de la réglementation

BECKER G.S. (1958), « Competition and Democratie », *Journal of Law and Economics*, 1, pp.105-109

BERNSTEIN M.H. (1955), *Regulating Business by Independent Commission*, Princeton : Princeton U. P.

BLACK S.E. & STRAHAN P.E. (2001), « The Division of Spoils : Rent-Sharing and Discrimination in a Regulated Industry », *American Economic Review*, 91(4), pp. 814-831.

BUCHANAN J.M. & TULLOCK G. (1962), *The Calculus of Consent : Logical Foundations of Constitutional Democracy*, Ann Arbor : Univ. Michigan Press.

DEMSETZ H. (1968), « Why Regulate Utilities ? », *Journal of Law and Economics*, 11(1), pp.55-66.

HARBERGER A.C. (1954), « Monopoly and Resource Allocation », *American Economic Review*, 44(2), pp.77-87.

HENDRICKS W. (1975), « The Effect of Regulation on Collective Bargaining in Electric Utilities », *Bell Journal of Economics*, 6(2), pp.451-465.

HENDRICKS W. (1977), « Regulation and Labor Earnings », *Bell Journal of Economics*, 8(2), pp.483-496.

HICKS J.R. (1935), « Annual Survey of Economic Theory: The Theory of Monopoly », *Econometrica*, 3(1), pp. 1-20.

HUNTINGTON S.P. (1953), « The Marasmus of the ICC: The Commission, the Railroads and the Public Interest », *Yale Law Journal*, 61, pp.467-509.

JORDAN W.A. (1972), « Producer Protection, Prior Market Structure and the Effects of Government Regulation », *Journal of Law and Economics*, 15(1), pp. 151-176.

LAFFONT J.-J. & TIROLE J. (1991), « The Politics of Government Decision-Making : A Theory of Regulatory Capture », *The Quarterly Journal of Economics*, 106(4), pp.1089-1127.

NISKANEN W.A. (1971), *Bureaucracy and Representative Government*, Chicago : Aldine-Atherton.

- OLSON M. (1965), *The Logic of Collective Action*, Cambridge (MA) : Harvard University Press.
- PELTZMAN S. (1976), « Toward a More General Theory of Regulation », *Journal of Law and Economics*, 19, pp.211-240.
- PELTZMAN S. (1993), « Georges Stigler's Contribution to the Economic Analysis of Regulation », *Journal of Political Economy*, 101(5), pp.818-833.
- POSNER R.A. (1974), « Theories of Economic Regulation », *The Bell Journal of Economics and Management Science*, 5(2), pp.335-358.
- PRIEST G.L. (1993), « The Origins of Utility Regulation and the "Theories of Regulation" Debate », *Journal of Law and Economics*, 36(1), pp.289-323.
- REES R. (1984), « A Positive Theory of the Public Enterprise », in MARCHAND M., PESTIAU P., AND TULKENS H., *The Performance of Public Enterprises – Concept and Measurement*, North-Holland, pp. 179-191.
- ROSE N.L. (1987), « Labor Rent Sharing and Regulation : Evidence from the Trucking Industry », *Journal of Political Economy*, 95(6), pp. 1146-1178.
- STIGLER G.J. (1971), « The Theory of Regulation », *Bell Journal of Economic and Management Science*, 2 (1), p. 3-21.
- STIGLER G.J. (1975), *The citizen and the State: Essays on Regulation*, Chicago: University of Chicago Press.
- STIGLER G.J. & FRIEDLAND C. (1962), « What Can the Regulators Regulate : The Case of Electricity », *Journal of Law and Economics*, 5, pp.1-16.

Privatisation & régulation

- ARROW G. (1986), « Privatization in Theory and Practice », *Economic Policy*, 2, pp.324-377.
- AVERCH H. & JOHNSON L.L. (1962), « Behavior of the Firm Under Regulatory Constraint », *American Economic Review*, 52(5), pp.1052-1069.
- BEESELEY M.E. & LITTLECHILD S.C. (1989), « The Regulation of Privatised Monopolies in the United Kingdom », *Rand Journal of Economics*, 20(3), pp. 349-367.
- BOYCKO M., SHLEIFER A. & VISHNY R.W. (1996), « A Theory of Privatisation », *Economic Journal*, 106(435), pp. 309-319.
- DEMSETZ H. (1967), « Toward a Theory of Property Rights », *American Economic Review*, 57(2), pp.347-359.
- DEMSETZ H. (1969), « Information and Efficiency : Another Viewpoint », *Journal of Law and Economics*, 12(1), pp.1-22.
- GATHON H.-J. & PESTIEAU P. (1996), « La performance des entreprises publiques. Une question de propriété ou de concurrence ? », *Revue économique*, 47(6), p. 1225 - 1238
- GOMEZ-IBANEZ J.A. & MEYER J.R. (1993), *Going Private: The International Experience with Transport Privatisation*, Brookings Institution.
- LAFFONT J.-J. (1996), « Privatisation & incitations », *Revue économique*, 47(6), p. 1239-1251.
- LEHMAN D.E. & WEISMAN D.L. (2000), « The Political Economy of Price Cap Regulation », *Review of Industrial Organization*, 16, pp.343-356.

MEGGINSON W.L. & NETTER J.M. (2001), « From State to Market : a Survey of Empirical Studies on Privatization », *Journal of Economic Literature*, 39(2), pp.321-389.

VICKERS J. & YARROW G. (1988), *Privatization : An Economic Analysis*, Cambridge (MA) : MIT Press.

Cartel, collusion & fusion

CONSEIL DE LA CONCURRENCE (2006), « Décision n° 05-D-38 du 5 juillet 2005 relative à des pratiques mises en œuvre sur le marché du transport public urbain de voyageurs », *Bulletin Officiel de la Concurrence de la Consommation & de la Répression des Fraudes*, n° 4. Disponible sur : <http://www.conseil-concurrence.fr/user/avis.php?avis=05-D-38>

FARRELL J. & SHAPIRO C. (1990), « Horizontal Mergers : An Equilibrium Analysis », *American Economic Review*, 80(1), pp.107-126.

FUDENBERG D. & TIROLE J. (1984), « The Fat-Cat Effect, The Puppy-Dog Ploy, and the Learn and Hungry Look », *American Economic Review*, 74(2), pp.361-366.

JANIN L. & MERONI B. (2005), « Le contrôle des concentrations en France : analyse empirique des avis du Conseil de la concurrence », *22^e Journée de Micro-économie Appliquée*, Hammamet, 26-27 mai.

JOSKOW P.L. & NOLL R.G. (1999), « The Bell Doctrine : Applications in Telecommunications, Electricity, and Other Network Industries », *Stanford Law Review*, 51(5), pp. 1249-1315.

LINNEMER L. & SOUAM S. (1997), « Cartels & collusion tacite », In Perrot A. (Ed.), *Réglementation & Concurrence*, Paris : Economica.

MC AFEE R.P. & MCMILLAN J. (1992), « Bidding Rings », *American Economic Review*, 82(3), pp.579-599.

O'SULLIVAN P.J. & PATEL T. (2004), « Fragmentation in transport operations and the case for system integrity », *Transport Policy*, 11(3), pp.215-225.

PORTER R.H. & ZONA J.D. (1993), « Detection of Bid Rigging in Procurement Auctions », *Journal of Political Economy*, 101(3), pp.518-538.

SALANT S.W., SHELDON S. & REYNOLDS R.J. (1983), « Losses from Horizontal Merger : The Effect of an Exogenous Change in Industry Structure on Cournot-Nash Equilibrium », *Quarterly Journal of Economics*, 98(2), pp. 185-199.

STIGLER G.J. (1950), « Monopoly and Oligopoly by Merger », *American Economic Review*, 40(2), pp. 23-34.

WILLIAMSON O.E. (1968), « Economies as an Antitrust Defense: The Welfare Tradeoffs », *American Economic Review*, 58(1), pp. 18-36.

Monopole naturel, concurrence & transports urbains

BALDWIN R. & CAVE M. (1999), *Understanding Regulation : Theory, Strategy and Practice*, Oxford University Press.

BERECHMAN J. (1993), *Public Transit Economics and Deregulation Policy*, North Holland, Amsterdam.

COHEN E. & HENRY C. (1997), *service public, secteur public*, Rapports du CAE.

CROISSANT Y. (1994), *La tarification publique – fondements théoriques, extensions & application empirique au secteur des transports urbains en France*, Thèse pour le Doctorat de Sciences Economiques, Université de Paris 1 Panthéon-Sorbonne.

CROZET Y. (2003), « Industries de réseau & politiques publiques : pour une approche stratégique », *Flux*, 54.

DODGSON J. & KATSOUALACOS Y. (1988), « Quality Competition in Bus Services: Some Welfare Implications of Bus Deregulation », *Journal of Transport Economics and Policy*, 22(3), pp. 263-281

ECONOMIDES N. (1996), « The Economics of Network », *International Journal of Industrial Organization*, 14(6).

EVANS A (1991) « Are Urban Bus Services Natural Monopolies ? », *Transportation*, 18(2), pp. 131-150.

EVANS A. (1987) « A Theoretical Comparison of Competition with Other Economic Regimes for Bus Services », *Journal of Transport Economics and Policy*, 21(1), pp. 7-36.

GASMI F., LAFFONT J.-J. & SHARKEY W.W. (2002) « The natural monopoly test reconsidered : an engineering process-based approach to empirical analysis in telecommunications », *International Journal of Industrial Organization*, 20, pp.435-459.

GLAISTER S. (1986), « Bus deregulation, competition and vehicle size », *Journal of Transport Economics and Policy*, 20(2), pp.217-244.

JARA-DIAZ S.R. & GSCHWENDER A. (2003), « Toward a general microeconomic model for the operation of public transport », *Transport Reviews*, 23(4), pp.453-469.

LEE D. (1989), « Transit Cost and Performance Measurement », *Transport Reviews*, 9(2), pp.147-170.

MACKIE P.J. & NASH C.A. (1983) « Efficiency and Performance Indicators: the Case of the Bus Industry », *Public Money*, 2(3).

MOHRING H. (1972), « Optimisation and Scale Economies in Urban Bus Transportation », *American Economic Review*, 62(4), pp.591-604.

SHARKEY W.W. (1982), *The Theory of Natural Monopoly*, Cambridge University Press : Cambridge.

SHY O. (2001), *The economics of Network Industries*, Cambridge University Press.

TOMAZINIS A.R. & TAKYI I.K. (1989), « Reducing the cost of peak hour transit service through contracting-out service », *Transportation Planning and Technology*, 13, pp.259-273.

Théorie & méthodologie des frontières

AIGNER D.J. & CHU S.F. (1968), « On Estimating the Industry Production Function », *American Economic Review*, 58, pp.826-839.

AIGNER D.J., LOVELL C.A.K. & SCHMIDT P. (1977), « Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Production Function Models », *Journal of Econometrics*, 6, pp.21-37.

BATTESE G.E. & COELLI T.J. (1993), « A Stochastic Frontier Production Function Incorporating a Model for Technical Inefficiency Effects », *Working Papers in Econometrics and Applied Statistics*, n°69, University of New England, Australia.

-
- BATTESE G.E. & COELLI T.J. (1995), « A Model for Technical Inefficiency Effects in a Stochastic Frontier Production Function for Panel Data », *Empirical Economics*, 20, pp.325-332.
- BAUER P.W. (1990), « Recent Developments in the Econometric Estimation of Frontiers », *Journal of Econometrics*, 46(1/2), pp.39-56.
- CHAFFAI M.E. (1997), « Estimation de frontières d'efficience : un survol des développements récents de la littérature », *Revue d'économie du développement*, 3, pp. 33-67.
- COELLI T. (1996), « A Guide to FRONTIER Version 4.1: A Computer Program for Stochastic Frontier Production and Cost Function Estimation », *CEPA Working Paper 96/07*, University of New England, Australia.
- COELLI T., ESTACHE A., PERELMAN S. & TRUJILLO L. (2003), *A Primer on Efficiency Measurement for Utilities and Transport Regulators*, Washington: The World Bank Institute.
- COELLI T., RAO D.S.P. & BATTESE G.E. (1998), *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*, Boston: Kluwer Academic Publishers.
- DEBREU G. (1951), « The Coefficient of Resource Utilization », *Econometrica*, 19(3), pp.273-292.
- FARRELL M.J. (1957), « The Measurement of Productive Efficiency », *Journal of the Royal Statistical Society (series A)*, 120(3), pp. 253-281.
- KODDE D.A. & PALM F.C. (1986), « Wald Criteria for Jointly Testing Equality and Inequality Restrictions », *Econometrica*, 54(5), pp.1243-1248.
- KOOPMANS T.C. (1951), « An Analysis of Production as Efficient Combination of activities », in *Activity Analysis of Production and Allocation*, Koopmans T.C. eds, Cowles Commission for Research in Economics, Monographie n°13, New-York.
- KUMBHAKAR S.C. & KNOX LOVELL C.A. (2000), *Stochastic Frontier Analysis*, Cambridge University Press.
- MEEUSEN W. & VAN DEN BROECK J. (1977), « Efficiency Estimation from Cobb-Douglas Production Functions with Composed Error », *International Economic Review*, 18, pp.435-444.
- MURILLO-ZAMORANO L. R. (2004), « Economic Efficiency and Frontier Techniques », *Journal of Economic Survey*, 18(1), pp. 33-77.
- SCHMIDT P. (1986), « Frontier Production Functions », *Economic Review*, 4(2), pp. 289-328.
- SCHMIDT P. & LOVELL C.A.K. (1984), « Estimation Stochastic Production and Cost Frontiers when Technical and Allocative Inefficiency are Correlated », *Journal of Econometrics*, 13(1), pp. 83-100.
- SCHMIDT P. & SICKLES R.C. (1984), « Production Frontiers and Panel Data », *Journal of Business and Economic Statistics*, 2(4), pp. 367-374.
- WANG H.-J. (2002), « Heteroscedasticity and Non-Monotonic Efficiency Effects of a Stochastic Frontier Model », *Working Paper*, Academia Sinica, Taipei 115, Taiwan.

Estimations de frontières paramétriques

- AUBERT C. & REYNAUD A. (2005), « The impact of regulation on efficiency: An empirical analysis of Wisconsin water utilities », *Journal of Productivity Analysis*, 23(3), pp. 383-409.

- BLACKORBY C. & RUSSEL R.R. (1989), « Will the Real Elasticity of Substitution Please Stand Up? », *American Economic Review*, 79(4), pp. 882-888.
- BOUF D. & PEGUY P-Y. (2001), « Is yardstick competition desirable for western European railways ? », *International Journal of Transport Economics*, 28(2), pp. 205-227.
- CANTOS P. & MAUDOS J. (2001), « Regulation and efficiency: the case of European railways », *Transportation Research Part A*, 35, pp.459-472.
- CHRISTENSEN L.R., JORGENSON D.W. & LAU L.J. (1971), « Conjugate Duality and the Transcendental Logarithmic Production Function », *econometrica*, vol. 39, p. 255-256
- CHRISTENSEN L.R., JORGENSON D.W. & LAU L.J. (1973), «Transcendental Logarithmic Production Frontiers », *review of Economics and Statistics*, 55, pp.28-45.
- COWIE J. & RIDDINGTON G. (1996), « Measuring the efficiency of European railways », *Applied Economics*, 28, pp. 1027-1035.
- GATHON H.-J. & PERELMAN S. (1992), « Measuring Technical Efficiency in European Railways : A Panel Data Approach », *Journal of Productivity Analysis*, 3, pp.135-151.
- GUARDA P. & ROUABAH A. (1999), « Efficacité & performance des banques en Europe : une analyse "stochastic frontier" sur des données en panel », *document de travail*, n°99-5, CREA, Luxembourg.
- LEVEQUE J. (2003), « Application de la concurrence par comparaison aux marchés régionaux du système ferroviaire français », *Séminaire d'Etudes & de Statistiques Appliquées à la Modélisation en Economie (SESAME)*, Caen, 8-10 septembre, 19 p.
- LIU Z. (1995), « The Comparative performance of Public and Private Enterprises: The case of British Ports », *Journal of Transport Economics and Policy*, September, pp.263-274.
- OUM T. H., WATERS II W. G. & YU C. (1999), « A Survey of Productivity and Efficiency Measurement in Rail Transport », *Journal of Transport Economics and Policy*, 33(1), p. 9-42.
- PERELMAN S. & PESTIAU P. (1994), « A Comparative Performance Study of Postal Services: A productive Efficiency Approach », *Annales d'économie & de statistique*, 33, pp. 187-202.

Frontières paramétriques & transports urbains

- DALEN D. M. & GÓMEZ-LOBO A. (2003), « Yardsticks on the road: Regulatory contracts and cost efficiency in the Norwegian bus industry », *Transportation*, 30, pp.371-386.
- DALEN D.M. & GÓMEZ-LOBO A. (1996), « Regulation and Incentive Contracts: An Empirical Investigation of the Norwegian Bus Transport Industry », *Working Paper N°96/8*, Institute for Fiscal Studies.
- DE BORGER B., KERSTENS K. & COSTA A. (2002), « Public transit performance: what does one learn from frontier studies », *Transport Reviews*, 22(1), pp.1-38.
- GAGNEPAIN P. & IVALDI M. (2002), « Stochastic Frontiers and Asymmetric Information Models », *Journal of Productivity Analysis*, 18(2), pp. 145-159
- MATAS A. & RAYMOND J-L. (1998), « Technical characteristics and efficiency of urban bus companies: The case of Spain », *Transportation*, 25, pp.243-263.
- PIACENZA M. (2006) « Regulatory Contracts and Cost Efficiency: Stochastic Frontier Evidence from the Italian Local Public Transport », *Journal of Productivity Analysis*, 25(3), pp. 257-277. <http://www.hermesricerche.it/elements/wp02-2.pdf>

SAKANO R. & OBENG K. (1995), "Re-examination of inefficiencies in urban transit systems: a stochastic frontier approach", *Logistic and transportation review*, 31, pp. 377-392

SAKANO R., OBENG K. & AZAM G. (1997), « Subsidies and inefficiency: stochastic frontier approach », *Contemporary Economic Policy*, 15, pp. 113-127

VITON P. (1997), « Technical Efficiency in Multi-Mode Bus Transit : A Production Frontier Analysis », *Transportation Research B*, 31, pp.23-39.

Méthode DEA & autres mesures de l'efficience technique

GATHON H.-J. (1989), « Indicators of partial productivity and technical efficiency in the European urban transit sector », *Annals of Public and Cooperative Economics*, 60, pp.43-59.

KERSTENS K. (1999), « Decomposing Technical Efficiency and Effectiveness of French Urban Transport », *Annales d'économie & de statistique*, 54.

KERSTENS K. (1996), « Technical Efficiency Measurement and Exploration of French Urban Transit Companies », *Transportation Research Part A*, 30(6), pp.431-452.

PINA V. & TORRES L. (2001), « Analysis of the Efficiency of local government services delivery. An application to urban public transport », *Transportation Research Part A*, 35, pp.929-944.

SENGUPTA J. K. (2004), « Estimating Technical Change by nonparametric methods », *Applied Economics*, 36, pp.413-420.

STONE M. (2002), « How not to measure the efficiency of public services (and how one might) », *Journal of the Royal Statistical Society (series A)*, 165(3), pp. 405-422

VITON P.A. (1997), « Technical efficiency in multi-mode bus transit: a production frontier analysis », *Transportation Research Part B*, 31(1), pp.23-39.

Analyses de la réglementation des transports urbains

ALLAIS M. (1948), « Le problème de la coordination des transports & la théorie économique », *revue d'économie politique*, pp.212-271.

CAILLAUD B. & QUINET E. (1993), « Analyse du caractère incitatif des contrats de transport urbain », *Document de travail CERAS*, document CEPREMAP n°9307.

CROISSANT Y. (1996), « Les performances des firmes françaises de transport urbain », *Revue d'Economie Politique*, 105(3), mai-juin 1996.

ESTACHE A. & GÓMEZ-LOBO A. (2003), « The Limits to Competition in Urban Bus Services in Developing Countries », *WP World Bank*.

GAGNEPAIN P. (1998a), *Efficacité, incitations & réglementation : économétrie des contrats de transports urbains*, Thèse de doctorat : Toulouse, Crampes C. (dir), 200 p.

GAGNEPAIN P. & IVALDI M. (2002), « Incentive Regulatory Policies: The Case of Public Transit Systems in France », *RAND Journal of Economics*, 33(4), pp.605-629.

KARLAFTIS M.G. & MCCARTHY P. (1998), « Operating Subsidies and Performance in Public Transit: An Empirical Study », *Transportation Research-A*, 32(5), pp.359-375.

MARCHAND M., PESTIEAU P. & TULKENS H. (1984), « The Performance of Public Enterprises: Normative, Positive and Empirical Issues », in MARCHAND M., PESTIEAU P., AND TULKENS H. (Eds.), *The Performance of Public Enterprises: Concepts and Measurement*, pp.3-42.

MITZUTANI F., URAKAMI T. (2003), «A Private-Public Comparison of Bus Service Operators», *International Journal of Transport Economics*, 30(2).

OBENG K. & AZAM G. (1997), « Type of Management and Subsidy-Induced Allocative Distortion in Urban Transit Firms », *Journal of Transport Economics and Policy*, 31(2), pp.193-209.

Les transports collectifs urbains en France

BARBEY J. & KAUFMANN V. (2005), « Les absences de la politique des transports en France », *Pouvoirs Locaux*, n°66 III, pp. 38-43

BEAUCIRE F. & LEBRETON J. (2000), *Transports publics & gouvernance urbaine*, Edition Milan.

BION J-Y & MOQUAY P. (2004), *Balisage d'une démarche d'évaluation de politique publique*, Lyon : CERTU, dossier n°158.

CERTU (1998b), *La tarification dans les transports publics urbains, départementaux & régionaux*, mars, dossiers du CERTU, 205 p.

CERTU (1999a), *Conventions d'exploitation dans les transports publics urbains : Principales caractéristiques*, septembre, 179 p.

CERTU (1999b), *La tarification dans les conventions de délégation de service public de transport urbain*, avril.

CERTU (1999c), *Les grands groupes français de transport de voyageurs : histoire, stratégies, diversifications*, novembre.

CERTU (2001), *Les grands groupes français de transport de voyageurs*, par ALLAIN J-P.

CERTU (2002a), *La mobilité urbaine en France : les années 90*, transport & mobilité, référence n°26.

CERTU (2002b), *Recommandations pour l'évaluation socio-économique des projets de TCSP*, référence n°25, DTT, mai 2002, 143 p.

CERTU (2003a), *Les transports publics urbains en France - organisation institutionnelle*, Janvier, DTT.

CERTU (2003b), *transports collectifs urbains - évolution 1997- 2002*, Annuaire statistique.

COMMISSARIAT GENERAL DU PLAN (2001), *Transports : choix des investissements & coût des nuisances*, BOITEUX (Prés.), Paris : La documentation française, juin.

COMMISSARIAT GENERAL DU PLAN (2003), *Transports urbains : quelles politiques pour demain ?*, président : Roland Ries, rapporteurs : Gwenaëlle Quillerou, Luc Baumstark & al., La Documentation française : Paris.

CONSEIL GENERAL DES PONTS & CHAUSSEES (2004), *Evaluation de la politique de l'Etat en faveur des transports collectifs urbains de province*, Rapport n° 2002-0293-01.

COUR DES COMPTES (2005), *Les transports publics urbains*, rapport au Président de la République.

CNT (2001), *L'évolution sociale dans les transports terrestre maritime & aérien en 1999*, Rapport Social 2000.

CNT (2002), *L'évolution sociale dans les transports terrestre maritime & aérien en 2000*, Rapport Social 2001, BLATTER (Rapp.).

-
- CNT (2003), *L'évolution sociale dans les transports terrestre maritime & aérien en 2001-2002*, Rapport Social 2002, BLATTER (Rapp.).
- CNT (2004), *Rapport sur l'évolution sociale dans les transports terrestre maritime & aérien en 2002-2003*, BLATTER (Rapp.).
- CNT (2005), *L'évolution sociale dans les transports en 2003-2004*, Deuxième fascicule : données statistiques, disponible sur : www.cnt.fr.
- DAEI/SES (2003), *Les comptes des transports en 2002*, 40^e rapport de la Commission des Comptes des Transports de la Nation, synthèses, juin.
- DAEI/SESP (2005), *Les comptes des transports en 2004*, 42^e rapport de la Commission des Comptes des Transports de la Nation, juillet, tome 1, disponible sur : www.statistiques.equipement.gouv.fr
- DARES (2003), « La rémunération des salariés des entreprises de 10 salariés ou plus en 2001 », *Premières informations*, N°22-1, mai.
- DOBIAS « La contractualisation dans les transports publics en Île-de-France », *Transports*, janvier-février 2001, n° 405.
- FAIVRE D'ARCIER B. (1998), *Evaluation des politiques de transport & préférences individuelles*, habilitation à diriger des recherches, Université Lumière Lyon 2.
- FAIVRE D'ARCIER B. (2005), « Territoires institutionnels, territoires de la mobilité : le rôle du Versement Transport », in COMMERCON N., BLETON-RUGET A. (dir.), *Territoires institutionnels, territoires fonctionnels*, Presse Universitaires de Lyon.
- GART (1999) « Transports publics urbains: quels contrats de délégation choisir ? », *Le moniteur des transports publics*, Avril 1999.
- GART (2002), *Annuaire national des transports publics*, données 2001.
- GART (2003), *Les chiffres de référence des transports publics - données au 31/12/2002*, disponible sur : www.gart.org/tele/chiffresref2002.pdf, 27p.
- GART (2004), *Les chiffres de référence des transports publics - données au 31/12/2003*, 48 p.
- GART (2005b), *L'année 2004 des transports urbains*, Publication spéciale pour les XX^e Rencontres Nationales du Transport Public, disponible sur : <http://www.gart.org>, 22 p.
- GUYON G. (2000), *Transport collectif urbain de voyageurs*, Paris : CELSE.
- INSEE (2003), *Annuaire statistique de la France*, CD-ROM.
- INSEE (2004), « les salaires dans les entreprises en 2002 », *Insee Première*, n°980, juillet.
- INSTITUT DE LA GESTION DELEGUEE (2005), *Quelle compétition pour l'amélioration du service public ?*, Rapport réalisé sous la direction de C. Babusiaux.
- LE FOLL J. (1989), «Réflexions sur l'évaluation des transports urbains», *Revue Française de Comptabilité*, septembre 1989, n°204.
- MERLIN P. (1992), *Les transports urbains*, Paris : PUF, coll. Que sais-je?
- ORFEUIL J-P (2005), « L'évolution du financement public des transports urbains », *Infrastructure & mobilité*, 49.
- SES (2004), *Bilan social du transport routier de voyageurs*, Observatoire Social des Transports, février.
- UTP (2001), «Transport public & qualité de service : photographie de situations locales», octobre 2001, traitement réalisé par Anne MEYER & Henry SZTANKE.
- UTP (2003), *Les chiffres clés du transport public urbain de l'année 2002*.

- UTP (2002), *Transports urbains : bilan social 2001*, Rapport de branche 2001, septembre.
- UTP (2003a), *Transports urbains : bilan social 2002*, Rapport de branche 2002, octobre.
- UTP (2003b), *Les chiffres clés du transport public urbain de l'année 2002*, 32 p.
- UTP (2004), *Transports urbains : bilan social 2003*, Rapport de branche 2003, juin, disponible sur www.utp.fr
- UTP (2005), *Transports urbains : bilan social 2004*, Rapport de branche 2004, juin, disponible sur www.utp.fr
- UTP (2006), *Transports urbains : bilan social 2005*, Rapport de branche 2005, juin, disponible sur www.utp.fr

Situation institutionnelle des transports collectifs en Europe

- CONSEIL NATIONAL DU TRANSPORT (2001), *Les autorités organisatrices de transport dans les agglomérations européennes*, Observatoire des politiques & des stratégies de transport en Europe, septembre, www.cnt.fr
- COX W. & VAN DE VELDE D.M. (1998), « franchising and tendering », *Transport Reviews*, 18, pp.334-337.
- HENSHER D.A. & HAUGE O. (2002), « Competition and ownership in land passenger transport : the 7th International Conference », *Transport Reviews*, 22(3), pp.335-370.
- ISOTOPE (2001), *Improved Structure and Organization for Urban Transport Operations of Passenger in Europe*, Transport Research : Fourth Framework Programme, rapport 51, Office des Publications Officielles des Communautés Européennes : Luxembourg, 177 p.
- FISCUS (1999), *Cost Evaluation and Financing Schemes for Urban Transport Systems*, Transport Research : Fourth Framework Programme, rapport final, Office des Publications Officielles des Communautés Européennes : Luxembourg.
- MARETOPE (2001), *Managing and Assessing Regulatory Evolution in local public Transport Operations in Europe*, Office des Publications Officielles des Communautés Européennes, Luxembourg. <http://www.tis.pt/proj/maretope/maretope.html>
- PRUIJMBOOM E. & VAN DE VELDE D. (2003) « First Experiences with Tendering at the Tactical Level (Service Design) in Dutch Public Transport », *8th Conference on Competition and Ownership in Land Passenger Transport*, Rio de Janeiro, 14-18 September.
- QUATTRO (1998), *Quality Approach in Tendering Urban Public Transport Operations*, Transport Research : Fourth Framework Programme Urban Transport, rapport 76, Office des Publications Officielles des Communautés Européennes : Luxembourg, 229 p.
- VAN DE VELDE D. (2002), « European ways to organise public transport », *Proceedings of the Nordisk Lokaltrafikmøde*, København, 12.-14. maj 2002.
- VAN DE VELDE D. & SLEUWAEGER L. (1997), « Public transport service contracts: searching for the optimum », *International Journal of Transport Economics*, 24(1), pp. 53-74.
- VAN DE VELDE D. (1999), « Organisational forms and entrepreneurship in public transport », *Transport policy*, 6, pp. 147-157.
- VAN DE VELDE D. (2001) « The evolution of organisational forms in European public transport », *7th Conference on Competition and Ownership in Land Passenger Transport*, Molde (Norway), 25-28 June.

VAN DE VELDE D. (2003) « Regulation and Competition in the European Land Transport Industry : some Recent Evolutions », *8th Conference on Competition and Ownership in Land Passenger Transport*, Rio de Janeiro, 14-18 September.

Les appels d'offres de transport urbain en France

CERTU (1997), *Impact de l'application de la loi Sapin dans les transports collectifs urbains*, mai.

CERTU (1998a), *Impact de l'application de la loi Sapin dans les transports collectifs urbains - année 1996*, février.

CERTU (2003c), *La dévolution des services publics de transport urbain Tome 1 : La délégation de service public*, coll. Transport & mobilité, dossier 144.

CERTU (2003d), *Délégation de service public & marchés publics*, observatoire de la dévolution du service public de transport urbain, 2000/2001.

GART (2001), *Transport public & délégation de service public*, Guide pratique, mise à jour en septembre 2005.

GART (2005a), *La passation des DSP en Transport Urbain – Données Chiffrées 2005*, disponible sur : <http://www.reseau-gart.org/upload/document/2/1/7/6/doc.pdf>.

GOUIN T. (2005), *Gestion directe & gestion déléguée dans les transports publics urbains de Province en France en 2003 – Exploitation de la base TCU*, CERTU, 11p.

MORAND P.-H. (2002), « Accès des PME aux marchés publics : allotissement ou groupement ? », *Économie publique*, 10(1), disponible sur : <http://economiepublique.revues.org/document491.html>.

YVRANDE-BILLON A. (2006), « The Attribution Process of Delegation Contracts in the French Urban Public Transport Sector : Why Competitive Tendering is a Mith », *Annals of Public and Cooperative Economics*, Special issue, december.

L'allotissement des transports urbains

BONNAFOUS A. (1997), « Organisation du système de transport & contrat(s) de gestion déléguée », *Lettre de commande du 28 octobre 1997*, Réf. SYTRAL 97F275.

DARBERA R. (2004), « L'expérience anglaise de dérégulation des transports par autobus », *Cahiers Scientifiques du Transport*, 46, pp. 25-44.

DEPARTEMENT FOR TRANSPORT (2002), *A Bulletin of Public Transport Statistics: Great Britain 2002 Edition*, Transport Statistics Bulletin, SB(02)25, 85 p., disponible sur: http://www.dft.gov.uk/stellent/groups/dft_control/documents/contentservertemplate/dft_index_hcst?n=15008&l=3

DEPARTEMENT FOR TRANSPORT (2005), *Public Transport Statistics Bulletin GB: 2005 Edition*, Transport Statistics Bulletin, SB(05)31, 67 p., disponible sur: http://www.dft.gov.uk/stellent/groups/dft_control/documents/contentservertemplate/dft_index_hcst?n=15008&l=3

DUCHENE C. (2005), « L'allotissement », *Contrats Publics*, n°48, octobre.

FAWKNER J. (2005), « Allotissement des services de bus à Londres », *journée d'étude européenne sur l'allotissement*, GART, Paris, 25 mai 2005.

LONDON TRANSPORT BUSES (1999), *The Bus Tendering Process*, London, téléchargé depuis : http://www.transportforlondon.gov.uk/buses/pdfdocs/tend_rpt.pdf

PUCCIO N. (2006), *Concurrence & appel d'offres dans le secteur des transports publics urbains : à la recherche d'une architecture optimale d'allotissement*, mémoire de Master, Université Lumière Lyon 2.

PUCCIO N. (2007), « Les expériences étrangères d'allotissement des réseaux de transport public urbain : analyse & enseignements », *Document de travail*, LET.

TRANSPORT FOR LONDON (2006), *Long-term trends*, disponible sur <http://www.tfl.gov.uk/buses/about/performance/service-report.asp>

WHITE P. (2000), « Quelle est la marge bénéficiaire requise pour l'industrie du bus local en Grande-Bretagne ? », *Transport Public International*, 6, pp.12-17.

Estimation économétrique d'une fonction de coût translog

BALESTRA, P. & VARADHARAJAN-KRISHNAKUMAR J. (1987), « Full information estimations of a system of simultaneous equations with error components structure », *Econometric Theory*, 3, pp.223-246.

BERNDT E.R. & KHALED M.S. (1979), « Parametric Productivity Measurement and Choice among Flexible Functional Forms », *Journal of Political Economy*, 87(6), pp.1220-1245.

BREUSH T.S. & PAGAN A.R. (1980), « The Lagrange multiplier test and its applications to model specifications in econometrics », *Review of Economic Studies*, 47, pp. 239-253.

CAVES D.W., CHRISTENSEN L.R. & SWANSON J.A. (1980), « Productivity in U.S. Railroads, 1951-74 », *Bell Journal of Economics*, 11(1), pp.166-181.

CAVES D.W., CHRISTENSEN L.R. & SWANSON J.A. (1981), « Productivity Growth, Scale Economies, and Capacity Utilization in U.S. Railroads, 1955-74 », *American Economic Review*, 71, pp.994-1002.

CAVES D.W., CHRISTENSEN L.R. & TRETHERWAY M.W. (1980), « Flexible Cost Functions for Multiproduct Firms », *Review of Economics and Statistics*, 62(3), pp. 477-481

CHRISTENSEN L.R. & GREEN W.H. (1976), « Economies of Scale in U.S. Electricity Power Generation », *Journal of Political Economic*, 84(4), pp.655-676.

DIEWERT W.E. & WALES T.J. (1987), « Flexible Functional Forms and Global Curvature Conditions », *Econometrica*, 55(1), pp.43-68.

GUILKEY D.K., LOVELL C.A.K. & SICKLES R.C. (1983), « A Comparison of the Performance of Three Flexible Functional Forms », *International Economic Review*, 24(3), pp. 591-616.

HAUSMAN G. (1978), « Specification tests in econometrics », *Econometrica*, 46, pp. 1251-1271.

HAUSMAN J.A. & TAYLOR W.E. (1981), « Panel data and unobservable individual effects », *Econometrica*, 49, pp. 1377-1398.

MAIRESSE J. (1988), « Les lois de la production ne sont plus ce qu'elles étaient : une introduction à l'économétrie des panels », *Revue économique*, 39(1), pp. 225-271.

NERLOVE M. (1963), « Return to scale in Electricity Supply », In CHRIST C.F. (Ed.), *Measurement in Economics : Studies in Honor of Yehuda Grunfeld*, Stanford University Press, pp. 167-198, http://fhayashi.fc2web.com/hayashi_econometrics.htm

PIACENZA M. & VANNONI D. (2004), « Choosing among Alternative Cost Function Specifications: An Application to Italian Multi-utilities », *Economics Letters*, 82(3), pp.415-422. <http://www.hermesricerche.it/elements/wp03-4.pdf>

SWAMY P.A.V.B. & ARORA S.S. (1972), « The exact finite sample properties of the estimators of coefficients in the error components regression models », *Econometrica*, 40, pp.261-275.

ZELLNER A. (1962), « An Efficient Method of Estimating Seemingly Unrelated Regressions and Test for Aggregation Bias », *Journal of the American Statistical Association*, 58(2), pp.348-368.

Estimation économétrique d'une fonction de coût de transport public urbain

ANDRIKOULOPOLOS A.A., LOIZIDIS J. & PRODROMIDIS K.P. (1992), « Technological Change and Scale Economies in Urban Transportation », *International Journal of Transport Economics*, 19, pp.127-147.

BERECHMAN J. & GIULIANO G. (1984), « Analysis of the Cost Structure of an Urban Bus Transit Property », *Transportation Research Part B*, 18(4), pp.273-287.

BERECHMAN J. (1983), « Costs, Economies of Scale and Factor Demand in Bus Transport », *Journal of Transport Economics and Policy*, 17(1), pp.7-24.

BERECHMAN J. (1987), « Cost Structure and Production Technology in Transit: An Application to Israeli Bus Transit Sector », *Regional Science and Urban Economics*, 17(4), pp. 519-534.

BUTTON K. & O'DONNELL K.H. (1985), « An Examination of the Cost Structures Associated with Providing Urban Bus Services », *Scottish Journal of Political Economy*, 32, , pp. 67-81.

CAMBINI C., PIACENZA M. & VANNONI D. (2004), « Restructuring Public Transit Systems : Evidence on Cost Properties and Optimal Network Configuration from Medium and Large-Sized Companies », *working paper Hermes n°0604*, http://www.hermesricerche.it/elements/WP_06_04_CPV.pdf

DE BORGER B. (1984), « Cost and Productivity in Regional Bus Transportation: The Belgium Case », *Journal of Industrial Economics*, 33(1), pp. 37-54.

DE RUS G. & NOMBELA G. (1997), « Privatisation of Urban Bus Services in Spain », *Journal of Transport Economics and Policy*, 31(1), pp. 115-129.

DELHAUSSE B., PERELMAN S. & THIRY B. (1992), « Substituabilité partielle des facteurs & efficacité-coût : l'exemple des transports urbains & vicinal belges », *Econome & Prévision*, 32, pp.105-115.

FAZIOLI R., FILIPPINI M. AND PRIONI P. (1993), « Cost Structure and Efficiency of Local Public Transport: The Case of Emilia Romagna Bus Companies », *International Journal of Transport Economics*, 20, pp. 305-324.

FILIPPINI M. (1996), « Economies of Scale and Utilization in the Swiss Electric Power Distribution Industry », *Applied Economics*, 28(5), pp. 543-550.

FILIPPINI M. & PRIONI P. (2003), « The influence of Ownership on the Cost of Bus Service Provision in Switzerland. An Empirical Illustration », *Applied Economics*, 35(3), pp.683-690.

FILIPPINI M., MAGGI R. & PRIONI P. (1992), « Inefficiency in a Regulated Industry: The Case of the Swiss Regional Bus Companies », *Annals of Public and Cooperative Economics*, 63, pp. 437-455.

FRAQUELLI G., PIACENZA M. & ABRATE G. (2004), « Regulating Public Transit Networks: How Do Urban-Intercity Diversification and Speed-up Measures Affect Firms' Cost Performance ? », *Annals of Public and Cooperative Economics*, 75(2), pp. 193-225. <http://www.hermesricerche.it/elements/wp02-1.pdf>

GAGNEPAIN P. (1998b), « Structures productives de l'industrie du transport urbain & effets des schémas réglementaires », *Economie & Prévision*, 135(4), pp.95-107.

JHA R. & SINGH S.K. (2001), « Small Is Efficient : A Frontier Approach to Cost Inefficiencies in Indian State Road Transport Undertakings », *International Journal of Transport Economics*, 28(1), pp.95-114.

KARLAFTIS M.G. & MCCARTHY P. (2002), « Cost structures of public transit systems : a panel data analysis », *Transportation Research Part E*, 38, pp.1-18.

KARLAFTIS M.G., MCCARTHY P.S. & SINHA K.C. (1999a), « System Size and Cost Structure of Transit Industry », *Journal of Transportation Engineering*, 125(3), pp.208-215.

KARLAFTIS M.G., MCCARTHY P.S. & SINHA K.C. (1999b), « The Structure of Public Transit Costs in the Presence of Multiple Serial Correlation », *Journal of Transportation and Statistics*, 2(2), pp.113-121.

KUMBHAKAR S.C. & BHATTACHARYYA A. (1996), « Productivity Growth in Passenger-Bus Transportation: A Heteroskedastic Error Component Model with Unbalanced Panel Data », *Empirical Economics*, 21(4), pp.557-573.

LEVAGGI R. (1994), « Parametric and Non-Parametric Approach to Efficiency: The Case of Urban Transport in Italy », *Studi Economici*, 49(53), pp. 67-88.

OBENG K. (1984), « The Economics of Bus Transit Operation », *Logistics and Transportation Review*, 20(1), pp.45-65.

OBENG K. (1985), « Bus Transit Cost, Productivity and Factor Substitution », *Journal of Transport Economics and Policy*, 19(2), pp. 183-203.

THIRY B. & LAWARREE J. (1987), « Productivité, coût & caractéristiques technologiques des sociétés belges de transport urbain », *Annales de l'économie publique, sociale & coopérative*, 4, pp. 368-396.

VITON P.A. (1981), « A Translog cost function for urban bus transport », *Journal of Industrial Economics*, 29(3), pp.287-304.

WILLIAMS L. & DALAL A. (1981), « Estimation of the Elasticity of Factor Substitution in Urban Bus Transportation : A Cost Function Approach », *Journal of Regional Science*, 21, pp. 263-275.

Estimations multiproduits & économies d'envergure

ANDERSON E.E. & TALLEY W.K. (1986), « An Urban Transit Firm Providing Transit, Paratransit and Contracted-out Services », *Journal of Transport Economics and Policy*, 20(3), pp.353-368.

ANDERSON E.E. & TALLEY W.K. (1987), « A Standalone-cost Costing Methodology for a Multiservice Transit Firm », *Transportation Research Part A*, 21(6), pp.377-384.

BAILEY E.E. & FRIEDLAENDER A.F. (1982), « Market Structure and Multiproduct Industries », *Journal of Economic Literature*, 20(3), pp.1024-1048.

-
- BALTAGI B.H., GRIFFIN J.M. & RICH D.P. (1995), « Airline Deregulation: The Cost Piece of the Puzzle », *International Economic Review*, 36(1), pp.245-258
- BAUMOL W.J. & FISCHER D. (1978), « Cost-Minimising Number of Firms and Determination of Industry Structure », *Quarterly Journal of Economics*, 92(3), pp.439-468.
- BAUMOL W.J. (1977), « On the Proper Cost Tests for Natural Monopoly in a Multiproduct Industry », *American Economic Review*, 67(5), pp. 809-22.
- BAUMOL W.J., PANZAR J.C. & WILLIG R.D. (1982), *Contestable Markets and The Theory of Industry Structure*, Harcourt Brace Jovanovich Inc.
- BERGER A.N., HANWECK G.A. & HUMPHREY D.B. (1987), « Competitive Viability in Banking: Scale, Scope, and Product Mix Economies », *Journal of Monetary Economics*, 20, pp.501-520.
- BRAEUTIGAM R.R., DAUGHETY A.F. & TURNQUIST M.A. (1984), « A Firm Specific Analysis of Economies of Density in the U.S. Railroad Industry », *Journal of Industrial Economics*, 33(1), pp.3-20.
- CLARK J.A. & SPEAKER P.J. (1994), « Economies of scale and scope in banking: evidence from a generalized translog cost function », *Quarterly Journal of Business and Economics*, 33(2), pp.3-25.
- COLBURN C. & TALLEY W.K. (1992), « A Firm Specific Analysis of Economies of Size in the U.S. Urban Multiservice Transit Industry », *Transportation Research Part B*, 26(3), pp.195-206.
- DE BORGER B. (1992), « Estimating a multiple-output generalized Box-Cox cost function Cost structure and productivity growth in Belgian railroad operations, 1950–1986 », *European Economic Review*, 36(7), pp.1379-1398.
- DELLER S.C., CHICOINE D.L. & WALZER N. (1988), « Economies of Size and Scope in Rural Low-Volume Roads », *Review of Economics and Statistics*, 70(3), pp.459-465
- EVANS D.S. & HECKMAN J.J. (1984), « A Test for Subadditivity of the Cost Function with an Application to the Bell System », *American Economic Review*, 74(4), pp. 615-623.
- EVANS D.S. & HECKMAN J.J. (1986), « Erratum: A Test for Subadditivity of the Cost Function with an Application to the Bell System », *American Economic Review*, 76(4), pp.865-858.
- FRAQUELLI G., PIACENZA M. & VANNONI D. (2004), « Scope and Scale Economies in Multi-Utilities: Evidence from Gas, Water and Electricity Combinations », *Applied Economics*, 36(18), pp. 2045-2057.
- FRIEDLANDER A. F., WINSTON C. & WANG K. (1983), « Cost, Technology, and Productivity in the U.S. Automobile Industry », *Bell Journal of Economics*, 14(1), pp.1-20.
- HARMATUCK D.J. (1991), « Economies of scale and scope in the motor carrier industry », *Journal of Transport Economics and Policy*, 25(1), pp.135-151
- KIM H.Y. (1987), « Economies of scale and scope in multiproduct firms : evidence from U.S. railroads », *Applied Economics*, 19, pp.733-741.
- PANZAR J.C. & WILLIG R.D. (1977), « Economies of Scale in Multi-Output Production », *Quarterly Journal of Economics*, 91(3), pp.481-493.
- RÖLLER L.-H. (1990), « Modelling Cost Structure : the Bell System Revisited », *Applied Economics*, 22, pp. 1661-1674.
- SHIN R.T. & YING J.S (1992), « Unnatural Monopolies in Local Telephone », *RAND Journal of Economics*, 23(2), pp.171-183.

VITON P. (1992), « Consolidations of scale and scope in urban transit », *Regional Science and Urban Economics*, 22, pp.25-49.

Les coûts dans les transports

BERECHMAN J. & GIULIANO G. (1985), « Economies of Scale in Bus Transit: A Review of Concepts and Evidence », *Transportation*, 12, pp. 313-332.

BRAEUTINGAM R.R. (1999), « Learning about Transport Costs » In GOMEZ-IBAÑEZ & TYE (Eds), *Essays in Transportation Economics and Policy: A Handbook in Honor of John R. Meyer*, Clifford Winston, <http://brookings.nap.edu/books/0815731817/html/index.html>

CAVES D.W. CHRISTENSEN L.R. & TRETHERWAY M.W. (1984), « Economies of Density versus Economies of Scale : Why Trunk and Local Service Airline Costs Differ », *RAND Journal of Economics*, 15(4), pp. 471-48

DE BORGER B. & KERSTERN K. (2000), « The performance of bus transit operators ». In D. Hensher and K. Button (Eds.), *Handbook of Transport Modelling*, New York: Pergamon, pp. 577-595.

FRIEDLAENDER A.F. & AL. (1993), « Rail Cost and Capital Adjustments in a Quasi-Regulated Environment », *Journal of Transport Economics and Policy*, 27(2), pp.131-151.

KARLAFTIS M.G. (2001), « Reviewing methods and findings for the supply of bus transit services », *International Journal of Transport Economics*, 28(2), pp.147-177.

KEELER T. (1974), « Railroad Costs, Returns to Scale, and Excess Capacity », *Review of Economics and Statistics*, 56(2), pp.201-208.

LEVEQUE J. (2006), « Mieux allouer les réseaux régionaux à partir de nouveaux résultats sur les rendements d'échelle ferroviaires », *Economie & Prévision (en cours de soumission)*, <http://halshs.ccsd.cnrs.fr/halshs-00004656>

MASSOT M.-H. (1987), *Coût des transformations marginales de l'offre dans les transports publics urbains*, Thèse de doctorat de 3^e cycle, Université Lumière Lyon 2, 224 p.

MASSOT M.-H. (1988), *CAMEL : un logiciel de simulation & d'évaluation du coût des services de transports collectifs urbains*, rapport INRETS n°61, 70 p.

PELS E. & RIETVELD P. (2000), « Cost functions in transport », In HENSHER & BUTTON (Eds), *Handbook of Transport Modelling*, Oxford : Pergamon, pp.321-333.

SAVAGE I. (1997), « Scale economies in united states rail transit systems », *Transportation Research Part A*, 31(6), pp.459-473

TAUCHEN H., FRAVEL F.D. & GILBERT G. (1983), « Cost Structure of the Intercity Bus Industry », *Journal of Transport Economics and Policy*, 17(1), pp.25-47

WUNSCH P. (1996), « Cost and Productivity of Major Urban Transit Systems in Europe », *Journal of Transport Economics and Policy*, pp. 171-186.

Manuels d'économie

BERGOUIGNOUX J. (2000), *Services publics en réseau : perspective de concurrence & nouvelles régulations*, Commissariat Général du Plan, Paris : La Documentation Française.

BONTEMS P. & ROTILLON G. (1998), *Economie de l'environnement*, Paris : La découverte, coll. Repères.

-
- CORIAT B. & WEINSTEIN O. (1995), *Les nouvelles théories de l'entreprise*, Paris : Le Livre de Poche.
- CROZET Y. (1997), *Analyse économique de l'Etat*, Paris : Armand Colin, 2^e Ed.
- FLEURBAEY M. (1996), *Théories économiques de la justice*, Economica.
- HIRSCHMAN A. (1970), *Exit, Voice and Loyalty*, Cambridge : Harvard University Press
- LEVEQUE F. (1998), *Economie de la réglementation*, Paris : La découverte, coll. Repères.
- MENARD C. (1993), *L'économie des organisations*, Paris : La découverte, coll. Repères.
- QUINET E. & VICKERMAN R. (2004), *Principles of transport economics*, E. Elgar : Northampton.
- QUINET E. (1998), *Principes d'économie des transports*, Economica, Paris.
- SALANIE B. (1998), *Microéconomie - les défaillances de marché*, Economica.
- SIMON C. & BLUM L. (1998), *Mathématiques pour économistes*, De Boeck.
- TIROLE J. (1988), *Théorie de l'organisation industrielle*, Ed. française en 1993, Economica, tomes 1 & 2.
- VARIAN H.R. (1995), *Analyse Microéconomique*, Bruxelles : De Boeck, 3^e Ed.

Manuels d'économétrie

- BALTAGI B.H. (2005), *Econometric Analysis of Panel Data*, John Wiley & Sons, 3rd edition.
- BERNDT E.R. (1996), *The practice of econometrics: classic and contemporary*, Ed. Addison-Wesley.
- BOURBONNAIS R. (1998), *Econométrie*, Ed. Dunod, Paris.
- CADORET I. & AL. (2004), *Econométrie appliquée*, De Boeck.
- GREEN W.H. (1993), *Econometric Analysis*, Ed. Prentice-Hall, 2nd Edition.
- HAYASHI F. (2000), *Econometrics*, Printon University Press
- KENNEDY P. (1994), *A guide to econometrics*, MIT Press.
- SEVESTRE P. (2002), *Econométrie des données de panel*, Ed. Dunod, Paris.
- VERBEEK M. (2005), *A Guide to Modern Econometrics*, John Wiley & Sons, 2nd edition.

Annexes

Table des annexes

Annexe 1	: Réseaux ayant répondu de manière satisfaisante à l'enquête des Cahiers Verts	356
Annexe 2	: Les variables de l'enquête des Cahiers Verts pouvant être utilisées.....	361
Annexe 3	: Contrats de délégation étudiées	371
Annexe 4	: Quelques données supplémentaires de cadrage sur les salaires.....	373
Annexe 5	: Les salaires minimums conventionnels dans la branche des transports collectifs urbains	375
Annexe 6	: Les niveaux de formation initiale	376
Annexe 7	: Modèle de Williamson (1983).....	377
Annexe 8	: Echantillon retenu pour l'estimation des frontières (135 réseaux de bus).....	379
Annexe 9	: Observations utilisées pour l'estimation des fonctions de coût.....	382
Annexe 10	: Rendements d'échelle et économies d'envergure pour une fonction Cobb-Douglas avec transformation Box-Cox des deux outputs	386
Annexe 11	: Glossaire.....	388

Annexe 1 : Réseaux ayant répondu de manière satisfaisante à l'enquête des Cahiers Verts

La base de données collectée dans le cadre des Cahiers Verts a un périmètre très ambitieux : 261 réseaux pour 620 variables depuis 1990 ou 1995. L'une des premières étapes, que nous présentons ici, a été de sélectionner les réseaux dont les données sont suffisantes (en quantité) pour être étudiées.

50 variables (les plus basiques) ont été sélectionnées sur la période 1997-2002 (période la mieux renseignée). Le taux de réponse nous a permis de segmenter l'échantillon selon la quantité de données disponibles pour chacun (on ignore ici la qualité des réponses) par l'enquête. Plusieurs classes de répondant ont été distinguées parmi les 262 réseaux. 5 classes ont été construites sur la base des taux de réponse (cf. Figure 68)⁴⁰⁷ :

- Jusqu'à 75% : Classe A
- De 75% à 66% : Classe B
- De 66% à 60% : Classe C
- De 60% à 50% : Classe D
- De 50% à 33% : Classe E

Sont écartées sur la base de quatre critères les réseaux comptant :

- Moins de 40% des données demandées sont disponibles
- Moins de 25 000 habitants : un PTU de moins de 25 000 habitants ne correspond pas à un cadre « urbain », à proprement parlé (le seuil de 25 000 habitants est arbitraire)
- Réseaux exclusivement interurbains
- Réseaux dépendant du STIF (Syndicat des Transports d'Ile de France)³

Les trois derniers critères sont à relier directement au champ de notre problématique qui est centrée sur les « transports collectifs urbains de Province ». Mais il s'avère que le premier critère est très corrélé aux trois autres, ce qui le rend moins dommageable sur la représentativité de l'échantillon. Cela dit, il convient de ne pas oublier que les données des réseaux urbains incorporent de façon très variable un certain nombre de liaisons interurbaines. Enfin, remarquons que la corrélation entre la taille du réseau et les non-réponses est significative (cf. Figure 69), tout au moins pour les réseaux qui donnent de l'information sur leur population. La plupart des grands réseaux répondent correctement à l'enquête, alors que ce n'est pas le cas chez les plus petits.

⁴⁰⁷ Une classe « marginale » comprend les réseaux qui ne sont renseignés que pour les dates les plus récentes.

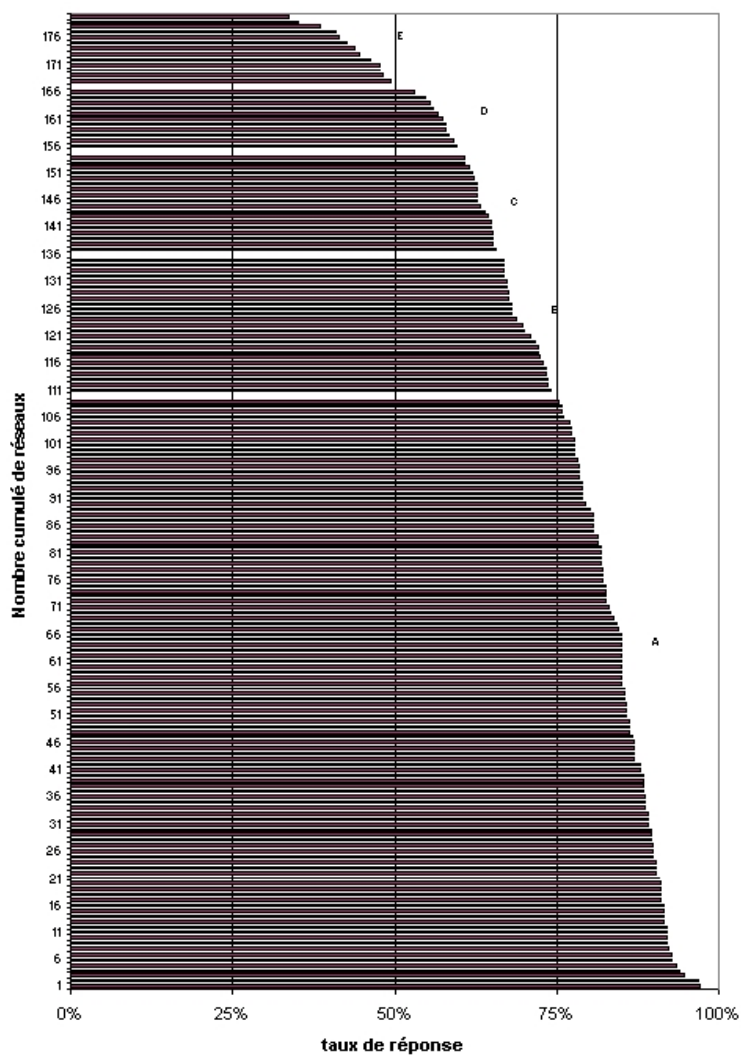
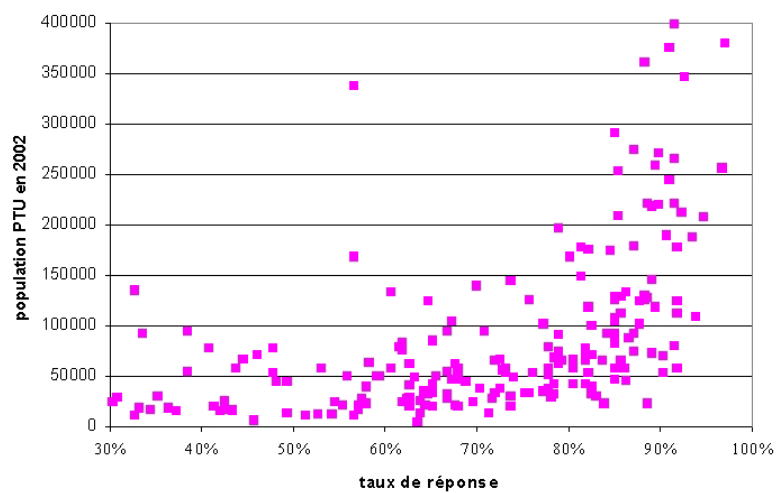
Figure 68 : distribution des réseaux fournissant des réponses exploitables**Figure 69 : Taille du réseau et taux de réponse**

Tableau 66 : Tableau synthétique des 165 réseaux sélectionnés à partir de l'enquête des Cahiers Verts

RESEAUX ACCEPTES (165)				RESEAUX EXCLUS (97)			
N°	Nom du Réseau	Taux de rép.	Pop PTU 2002	N°	Nom du Réseau	Taux de rép.	Pop PTU 2002
201	ABBEVILLE	79%	31 557	267	AGDE	0%	
1	AGEN	79%	62 683	253	ALLAUCH	35%	29 586
2	AIX-EN-PROVENCE	57%	338 167	136	ANNONAY	55%	20 937
135	AIX-LES-BAINS	82%	41 741	205	ARCACHON	8%	55 927
3	AJACCIO	72%	65 767	261	ARGENTAN	26%	18 321
4	ALBI	60%	50 507	236	ARGENTEUIL	0%	
5	ALENCON	85%	47 235	266	ARGENTIERES (L')	0%	
111	ALES	58%	64 346	223	AULNAY-SOUS-BOIS	0%	
6	AMIENS	85%	174 919	138	AUTUN	7%	18 085
7	ANGERS	97%	256 131	166	BAR-LE-DUC	41%	20 448
8	ANGOULEME	94%	108 356	222	BASSIN-MINIER-INTERBUS	0%	
9	ANNECY	86%	133 329	104	BEAUNE	58%	22 916
10	ANNEMASSE	81%	57 619	224	BELLEGARDE-SUR-VALSERINE	33%	11 329
11	ARLES	78%	51 614	238	BLAGNAC	0%	
12	ARRAS	85%	92 475	239	BOLBEC	26%	12 801
112	AUBAGNE	67%	93 992	199	BOLLENE	49%	14 288
124	AUCH	62%	26 594	141	BOURGOIN-JALLIEU	55%	23 517
195	AUCHY-LES-MINES	75%	33 582	105	BRIANCON	7%	11 287
137	AURILLAC	73%	55 592	132	CAHORS	70%	24 652
139	AUXERRE	66%	49 836	268	CARPENTRAS	0%	
13	AVIGNON	81%	149 184	185	CAYENNE	2%	92 000
14	BASTIA	59%	50 516	225	CERGY-PONTOISE	0%	
15	BAYONNE	88%	130 653	274	CHAMONIX	12%	13 676
16	BEAUVAIS	78%	57 355	240	CHATEAUDUN	11%	15 378
17	BELFORT	89%	127 117	249	CHÂTEAU-GONTIER	43%	16 545
207	BERGERAC	57%	27 201	252	CHAUNY	65%	19 506
18	BESANCON	82%	176 311	142	CLUSES	36%	18 126
190	BETHUNE	85%	208 924	167	CONCARNEAU	89%	23 043
19	BEZIERS	67%	103 958	241	DIGNE-LES-BAINS	4%	17 680
20	BLOIS	83%	71 741	242	DOUARNENEZ	43%	16 330
21	BORDEAUX	91%	671 875	227	ETAMPES	0%	
22	BOULOGNE-SUR-MER	92%	124 719	228	EVRY	0%	
23	BOURG-EN-BRESSE	82%	70 583	179	FECAMP	68%	21 479
24	BOURGES	85%	107 479	250	FONTENAY-LE-COMTE	37%	15 419
25	BREST	91%	221 600	147	FORT-DE-FRANCE	26%	167 463
26	BRIVE-LA-GAILLARDE	62%	78 392	204	FREJUS	4%	47 897
27	CAEN	95%	207 790	255	GARDANNE	28%	23 272
208	CAGNES-SUR-MER	49%	44 207	211	GRAND-BESANCON	13%	40 567
28	CALAIS	83%	99 850	212	GRASSE	38%	94 257
29	CAMBRAI	68%	58 121	196	GROS-MORNE	51%	10 710
30	CANNES	86%	128 744	157	GUEBWILLER	4%	33 462
113	CARCASSONNE	45%	66 560	180	HONFLEUR	53%	11 937
126	CASTRES	62%	83 436	158	HUNINGUE	0%	
32	CHALONS-EN-CHAMPAGNE	81%	67 047	260	ILE DE FRANCE	0%	
31	CHALON-SUR-SAONE	88%	101 537	275	ISSOUDUN	4%	
33	CHAMBERY	89%	118 501	213	JOUE LES TOURS	21%	
34	CHARLEVILLE-MEZIERES	46%	70 543	159	LANGRES	57%	10 392
35	CHARTRES	85%	89 302	194	LANNION	63%	19 351
36	CHATEAUXROUX	87%	74 906	103	LIBOURNE	46%	22 457

ANNEXES

127	CHATELLERAULT	48%	53 608
155	CHAUMONT	72%	33 195
37	CHERBOURG	84%	91 717
38	CHOLET	85%	81 339
114	CIOTAT (LA)	67%	31 923
39	CLERMONT-FERRAND	90%	271 147
40	COLMAR	79%	91 132
209	COMPIEGNE	48%	43 380
41	CREIL	90%	69 806
42	CREUSOT (LE) - MONTCEAU-LES-MINES	71%	94 501
125	DAX	63%	48 789
176	DIEPPE	86%	44 862
43	DIJON	91%	244 466
143	DOLE	64%	26 015
44	DOUAI	80%	168 182
115	DRAGUIGNAN	65%	84 851
177	DREUX	68%	47 324
45	DUNKERQUE	92%	212 241
178	ELBEUF	85%	56 913
156	EPERNAY	77%	34 432
46	EPINAL	56%	50 436
47	EVREUX	91%	81 001
202	FLERS	63%	29 468
48	FORBACH	68%	61 618
210	FOS-SUR-MER	41%	78 019
170	FOUGERES	72%	27 363
116	GAP	48%	38 612
106	GIVORS	83%	31 160
49	GRENOBLE	97%	380 645
50	HAVRE (LE)	89%	258 514
189	HENIN-CARVIN	88%	126 343
144	ISLE-D'ABEAU (L')	63%	62 815
51	LAON	74%	30 236
52	LAVAL	87%	92 791
134	LENS	85%	252 873
53	LILLE	90%	1 108 879
54	LIMOGES	92%	177 780
181	LISIEUX	67%	27 007
55	LONGWY	92%	58 298
56	LORIENT	94%	188 280
214	LOUVIERS	60%	58 062
57	LYON	89%	1 186 605
145	MACON	81%	42 948
58	MANS (LE)	91%	188 852
59	MARSEILLE	91%	991 953
119	MARTIGUES	72%	66 696
60	MAUBEUGE	76%	126 338
120	MENTON	61%	57 576
61	METZ	90%	219 718
182	MONTARGIS	85%	57 477
128	MONTAUBAN	67%	54 421
62	MONTBELIARD	88%	124 202
129	MONT-DE-MARSAN	68%	49 993
108	MONTELMAR	76%	32 896
63	MONTLUCON	79%	65 411
64	MONTPELLIER	90%	418 808
172	MORLAIX	84%	64 882
117	MOULINS	44%	57 358

154	LONS-LE-SAUNIER	68%	19 966
140	LOURDES	43%	15 679
269	LUNEVILLE	10%	21 112
229	MANTES-LA-JOLIE	0%	
248	MAYENNE	42%	14 627
231	MEAUX	0%	
230	MELUN-LE-MEE	0%	
246	METZ - LIGNE 16 MARLY	45%	
247	METZ - LIGNE 17	45%	
215	MILLAU	63%	23 824
206	NANCY-SUBURBAIN	38%	53 804
216	NOUMEA	10%	76 293
217	ORANGE	31%	28 889
146	OYONNAX	11%	34 994
232	PARIS	0%	
244	PLAN DE CUQUES	0%	
262	POMPEY	36%	38 214
218	PONT-A-MOUSSON	43%	25 500
251	PONTARLIER	29%	19 321
187	RIOM	64%	21 031
270	ROCHEFORT	5%	54 816
271	ROYAN	0%	
173	SABLE-SUR-SARTHE	64%	13 560
263	SAINT-AMAND-MONTROND	5%	12 374
219	SAINT-ANDRE (REUNION)	2%	43 577
191	SAINT-AVOLD	43%	23 554
150	SAINT-CLAUDE	54%	12 798
160	SAINT-DIE	30%	23 699
265	SAINTE-MARIE	17%	20 000
162	SAINTE-MARIE-AUX-MINES	46%	5 981
193	SAINTE-MENEHOULD	64%	5 231
264	SAINTE-SUZANNE	15%	20 000
220	SAINT-LAURENT-DU-VAR	34%	92 814
221	SAINT-PAUL (REUNION)	0%	
203	SAINT-PIERRE (REUNION)	33%	135 255
233	SAINT-QUENTIN EN YVELINES	0%	
245	SARLAT	0%	
254	SELESTAT	28%	32 420
234	SENART	0%	
273	TAMPON (LE)	0%	
999	TEST	0%	
188	THIERS	57%	15 950
165	TOUL	34%	17 419
131	TULLE	33%	18 452
123	VERDUN	10%	28 017
235	VERSAILLES	0%	
200	VESOUL	30%	33 117
272	VOIRON	0%	

65	MULHOUSE	89%	221 261
66	NANCY	91%	264 657
67	NANTES	93%	568 517
121	NARBONNE	74%	48 020
68	NEVERS	79%	67 985
69	NICE	77%	491 479
70	NIMES	79%	196 289
71	NIORT	77%	100 987
192	OLONNES	58%	39 907
72	ORLEANS	87%	273 781
73	PAU	74%	144 437
74	PERIGUEUX	86%	65 512
75	PERPIGNAN	61%	132 959
76	POITIERS	85%	128 330
148	PUY (LE)	83%	38 812
77	QUIMPER	87%	87 550
78	REIMS	89%	218 928
79	RENNES	91%	375 569
80	ROANNE	89%	73 009
82	ROCHELLE (LA)	89%	144 705
81	ROCHE-SUR-YON (LA)	90%	52 947
130	RODEZ	73%	52 852
149	ROMANS-SUR-ISERE	69%	43 745
83	ROUEN	91%	398 001
118	S.M.I.T.E.E.B.	70%	139 597
84	SAINT-BRIEUC	86%	111 943
186	SAINT-CHAMOND	65%	42 190
109	SAINT-DENIS (REUNION)	81%	177 535
161	SAINT-DIZIER	65%	32 707
110	SAINTES	65%	31 979
85	SAINT-ETIENNE	88%	359 930
183	SAINT-LO-AGNEAUX	78%	28 310
163	SAINT-LOUIS	67%	47 278
86	SAINT-MALO	79%	74 679
87	SAINT-NAZAIRE	85%	104 458
88	SAINT-QUENTIN	78%	78 137
122	SALON-DE-PROVENCE	65%	123 918
164	SARREGUEMINES	76%	52 670
89	SAUMUR	82%	64 563
151	SENS	79%	41 792
90	SETE	63%	40 220
133	SOISSONS	73%	57 376
91	STRASBOURG	83%	456 551
92	TARBES	82%	77 247
93	THIONVILLE	87%	178 854
152	THONON-LES-BAINS	78%	37 709
94	TOULON	88%	403 743
95	TOULOUSE	86%	757 948
96	TOURS	85%	290 876
97	TROYES	85%	125 051
98	VALENCE	82%	117 559
99	VALENCIENNES	93%	346 945
174	VANNES	92%	112 595
100	VICHY	48%	76 807
101	VIENNE	81%	65 907
184	VIERZON	83%	30 743
153	VILLEFRANCHE-SUR-SAONE	82%	52 386
175	VITRE	53%	56 950

Annexe 2 : Les variables de l'enquête des Cahiers Verts pouvant être utilisées

Annexe 2.1 : Offre

Variable	Désignation	fin	début
kmBusGRed	Kilomètres : autobus à gabarit réduit	2002	1990
KmBus Art	Kilomètres : autobus articulés	2002	1990
KmBus	Kilomètres : autobus standards	2002	1990
KmCar	Kilomètres : autocars	2002	1998
KmAutres	Kilomètres : autres	2002	1992
KmMetro	Kilomètres : métro	2002	1990
KmMini	Kilomètres : minibus	2002	1990
KmHorsPcpl	Kilomètres : Nombre de kms parcourus (en milliers) hors exploitant principal	2002	1995
KmSsSo	Kilomètres : Services Spéciaux et Services Occasionnels	2002	1990
KmSt	Kilomètres : Sous-traitance	2002	1990
KmTram	Kilomètres : tramways	2002	1990
KmTrolley	Kilomètres : trolleybus	2002	1990
KmSroSsSoSt	Kilomètres : Total km SRO + SS+ SO (y compris sous-traitance)	2002	1990
KmSro	Kilomètres : Total SRO (Service Réguliers Ordinaires)	2002	1990
KmSroSsSo	Kilomètres : Total SRO + SS + SO (hors sous-traitance)	2002	1990
PKOBusGRed	PKO : autobus à gabarit réduit	2002	1990
PKOBus Art	PKO : autobus articulés	2002	1990
PKOBus	PKO : autobus standards et autocars	2002	1990
PKOCar	PKO : autocars	2002	1998
PKOAutres	PKO : autres	2002	1992
PKOMetro	PKO : métro	2002	1990
PKOMini	PKO : minibus	2002	1990
PKOSsSo	PKO : Services Spéciaux et Services Occasionnels	2002	1995
PKOSt	PKO : Sous-traitance	2002	1990
PKOTram	PKO : tramways	2002	1990
PKOTrolley	PKO : trolleybus	2002	1990
PKOSroSsSoSt	PKO : Total PKO SRO+SS+SO (y compris sous-traitance)	2002	1990
PKOSro	PKO : Total SRO (Service Réguliers Ordinaires)	2002	1990
PKOSroSsSo	PKO : Total SRO + SS + SO (hors sous-traitance)	2002	1990

Annexe 2.2 : Personnel de l'opérateur

Variable	Désignation	fin	début
PersTcTot	Personnel : Total personnel permanent à temps complet	2002	1990
PersTpTot	Personnel : Total personnel permanent à temps partiel (équiv. tps complet)	2002	1990
PersNbTot	Personnel : Total personnel (en nombre)	2002	1990
PersNbRoul	Personnel : Total personnel Roulants (en nombre)	2002	1990
PersTpMait	Personnel à temps partiel (équiv tps complet) : agents de maîtrise, techniciens	2002	1995
PersTpCadr	Personnel à temps partiel (équiv tps complet) : cadres, ingénieurs	2002	1990
PersTpEmpl	Personnel à temps partiel (équiv tps complet) : employés	2002	1995
PersTpNRoul	Personnel à temps partiel (équiv tps complet) : ouvriers non roulants	2002	1995
PersTpRoul	Personnel à temps partiel (équiv tps complet) : ouvriers roulants	2002	1990
PersTcMait	Personnel à temps complet : agents de maîtrise, techniciens	2002	1995
PersTcCadr	Personnel à temps complet : cadres, ingénieurs	2002	1990
PersTcEmpl	Personnel à temps complet : employés	2002	1995
PersTcNRoul	Personnel à temps complet : ouvriers non roulants	2002	1995
PersTcRoul	Personnel à temps complet : ouvriers roulants	2002	1990
PersStRoul	Personnel : Roulants des activités sous-traitées, cpte 611 (équiv tps complet)	2002	1990
PersStTot	Personnel : Total des activités sous-traitées, cpte 611 (équiv tps complet)	2002	1990
PersExtRoul	Personnel : Roulants extérieur à l'entreprise, cpte 621 (équiv tps complet)	2002	1990
PersExtTot	Personnel : Total extérieur à l'entreprise, cpte 621 (équiv tps complet)	2002	1990

Annexe 2.3 : Energie

Variable	Désignation	fin	début
EnergElec	Energie de traction : Electricité (milliers de kWh) hors sous traitance	2002	1995
EnergAutr	Energie de traction : Autre carburant hors sous traitance	2002	1995
EnergGaz	Energie de traction : Volume de gaz (m3) hors sous traitance	2002	1998
EnergGzol	Energie de traction : Volume de gazole (m3) hors sous-traitance	2002	1995
Energie	Gazole+Gaz+Autre	2002	1995

- Attention, il n'y a pas ici l'énergie utilisée par les sous-traitants
- Le coût de l'énergie est comptablement incorporée avec d'autres dépenses dans la variable :

Ce60Achat	CE-Charges : Achats	2002	1995
-----------	---------------------	------	------

- Quelques ordres de grandeur de consommations : d'après ADEME et CERTU (1999), "Les bus propres en France, les filières actuelles", rapport d'étude Predit.
 - **Gazole** : Entre 45 et 65 litres au 100 km
 - **Electricité** : (Trolleybus) environ 2 kwh par km c'est à dire 4 fois plus de kwh que de gazole en litre
 - **Gaz** : (GNL) consommation en m3 de 1,45 fois le gazole en litre (prix environ 1,8 F)
 - **Autre** : (aquazole) surconsommation de 15%

Annexe 2.4 : Parc

Variable	Désignation	fin	début
Parc	Somme de Pc et PcSt	2002	1995
PcSt	Parc sous-traité	2002	1995
Pc	Somme de des BT CG, articulés et mini	2002	1995
PcAoBT CG	Parc-AO : Bus, trolley, car et Gabarit réduit : Nombre	2002	1995
PcAoBusA	Parc-AO : Autobus articulés : Nombre	2002	1995
PcAoMini	Parc-AO : Minibus : Nombre	2002	1995
PcAoAutr	Parc-AO : Autres : Nombre	2002	1995
PcEntpBT CG	Parc-ENTR : Bus, trolley, car et Gabarit réduit : Nombre	2002	1995
PcEntpBusA	Parc-ENTR : Autobus articulés : Nombre	2002	1995
PcEntpMini	Parc-ENTR : Minibus : Nombre	2002	1995
PcEntpAutr	Parc-ENTR : Autres : Nombre	2002	1995

Materiel lourd

PcAoMetr	Parc-AO : Métros : Nombre	2002	1990
PcAoTram	Parc-AO : Tramways : Nombre	2002	1990
PcEntpTram	Parc-ENTR : Tramways : Nombre	2002	1995

Parc « léger » avant 1995

PcAoBTC	Parc-AO : Bus, trolleys et cars : Nombre	1994	1990
PcAoBusA	Parc-AO : Autobus articulés : Nombre	1994	1990
PcAoGRed	Parc-AO : Autobus à gabarit réduit : Nombre	1994	1990
PcAoMini	Parc-AO : Minibus : Nombre	1994	1990
PcAoAutr	Parc-AO : Autres : Nombre	1994	1990
PcSt	Parc sous-traité	1994	1990

N.B. :

- Pas de métros détenus par les entreprises
- Tout est dans les données AO avant 1995
- Seul l'exploitant de Grenoble détenait une trentaine de Trolleys avant 1998

Annexe 2.5 : Ventes

Variable	Désignation	fin	début
NbUnit	Vente Titres : Billet à l'unité : Nombre de titres vendus (en milliers)	2002	1995
NbTitrMens	Vente Titres : Titre mensuel : Nombre de titres vendus (en milliers)	2002	1995
NbUnit/Carn	Vente Titres : Carnet de tickets : Nombre de tickets ou d'unités	2002	1995
NbCarn	Vente Titres : Carnet de tickets : Nombre de titres vendus (en milliers)	2002	1995
NbTitrAn	Vente Titres : Titre annuel : Nombre de titres vendus (en milliers)	2002	1995
NbTitrHeb	Vente Titres : Titre hebdomadaire : Nombre de titres vendus (en milliers)	2002	1995
NbTitrJour	Vente Titres : Titre journée : Nombre de titres vendus (en milliers)	2002	1995
PxUnit	Vente Titres : Billet à l'unité : Prix du titre au 31 décembre	2002	1995
PxTitrMens	Vente Titres : Titre mensuel : Prix du titre au 31 décembre	2002	1995
PxCarn	Vente Titres : Carnet de tickets : Prix du titre au 31 décembre	2002	1995
PxTitrAn	Vente Titres : Titre annuel : Prix du titre au 31 décembre	2002	1995
PxTitrHeb	Vente Titres : Titre hebdomadaire : Prix du titre au 31 décembre	2002	1995
PxTitrJour	Vente Titres : Titre journée : Prix du titre au 31 décembre	2002	1995
RecTot	Recettes : Total des recettes (E19)	2002	1996
RecTotEnc	Recettes : Total des titres encadrés (E19)	2002	1996
RecTotNEnc	Recettes : total des titres non encadrés (E19)	2002	1996
RecUnit	Recettes : Billet à l'unité : Recettes (en milliers de francs hors TVA)	2002	1995
RecTitrMens	Recettes : Titre mensuel : Recettes (en milliers de francs hors TVA)	2002	1995
RecCarn	Recettes : Carnet de tickets : Recettes (en milliers de francs hors TVA)	2002	1995
RecTitrAn	Recettes : Titre annuel : Recettes (en milliers de francs hors TVA)	2002	1995
RecTitrHeb	Recettes : Titre hebdomadaire : Recettes (en milliers de francs hors TVA)	2002	1995
RecTitrJour	Recettes : Titre journée : Recettes (en milliers de francs hors TVA)	2002	1995

Annexe 2.6 : Réseau et desserte

Variable	Désignation	fin	début
ResNbLigne	Réseau : Nombre total de lignes	2002	1995
ResLigHPcpl	Réseau : Nombre de lignes hors exploitant principal	2002	1995
ResBusLgN	Longueur de lignes Bus, Trolley (+ cars) : non compris parcours commun	2002	1995
ResAutrLgN	Longueur de lignes Autres : non compris parcours commun	2002	1995
ResBusLgY	Longueur de lignes Bus, Trolley (+ cars) : y compris parcours commun	2002	1995
ResMetrLgY	Longueur de lignes Métro : y compris parcours commun	2002	1995
ResTramLgY	Longueur de lignes Tramway : y compris parcours commun	2002	1995
ResAutrLgY	Longueur de lignes Autres : y compris parcours commun	2002	1995
ResBusNbArret	Réseau : Autobus, trolleybus (+ cars) : nombre de points d'arrêt	2002	1995
ResMetrNbArret	Réseau : Métro : nombre de points d'arrêt	2002	1995
ResTramNbArret	Réseau : Tramway : nombre de points d'arrêt	2002	1995
ResAutrNbArret	Réseau : Autres : nombre de points d'arrêt	2002	1995

Annexe 2.7 : Agglomération et productivité externe

Variable	Désignation	fin	début
PtuNbCom	PTU : Nombre total de communes dans le PTU	2002	1995
PtuNbComDes	PTU : Nombre de communes desservies	2002	1995
PtuSurf	PTU : Surface desservie	2002	2000
PtuDatModif	PTU : Date d'approbation de la dernière modification	2002	1995
PtuRepCtrat	PTU : Reprise de contrats interurbains si extension de PTU	2002	2002
PtuExtens1	PTU : Commentaire sur extension du PTU	2002	2002
PtuExtens2	PTU : Commentaire sur extension du PTU (suite)	2002	2002
PtuPop	PTU : Population du PTU	2002	2001
PtuPopRgp	PTU : Population totale des communes desservies (RGP 1999)	2002	1995
Obs	OBSERVATIONS	2002	1995
CircResLg	Equipements : Longueur des couloirs de circulation réservés	2002	1990
RueMixtLg	Equipements : Longueur des rues mixtes	2002	1995
SitProtLg	Equipements : Longueur des couloirs de circulation en sites protégés	2002	1995
FeuSpNbLign	Equipements : Nombre de lignes aménagées avec des feux spéciaux	2002	1995
PRelaiNb	Equipements : Nombre de parcs relais	2002	1995
PRelaiNbPI	Equipements : Nombre de places de stationnement en parcs relais	2002	1995

Annexe 2.8 : Qualité de service

Variable	Désignation	fin	début
VExpITot	Vitesse interne d'exploitation : Ensemble	2002	1995
VExpIBus	Vitesse interne d'exploitation : Autobus, autocars	2002	1995
VExpIMetr	Vitesse interne d'exploitation : Métro	2002	1995
VExpITram	Vitesse interne d'exploitation : Tramway	2002	1995
VExpIAutr	Vitesse interne d'exploitation : Autres	2002	1995
VComTot	Vitesse commerciale : Ensemble	2002	1995
VComBus	Vitesse commerciale : Autobus, autocars, trolleybu	2002	1990
VComMetr	Vitesse commerciale : Métro	2002	1990
VComTram	Vitesse commerciale : Tramway	2002	1990
VComAutr	Vitesse commerciale : Autres	2002	1995
ServJExpl	Service : Nombre de jours d'exploitation dans l'année	2002	1995
ServHDep	Service : Heure de départ premier véhicule en circulation un jour	2002	1995
ServHArr	Service : Heure d'arrêt du dernier véhicule en circulation un jour	2002	1995
ServH10%Dep	Service : Heure à partir de laquelle 10% du parc utile est en ligne : heure de départ	2002	1995
ServH10%Arr	Service : Heure après laquelle moins de 10% du parc utile est en ligne : heure d'arrêt	2002	1995
AgeAutr	Parc-AGE : Autres : Age moyen du parc en années	2002	1995
AgeBus	Parc-AGE : Autobus standards et autocars : Age moyen du parc	2002	1995
AgeBusA	Parc-AGE : Autobus articulés : Age moyen du parc en années	2002	1995
AgeCar	Parc-AGE : Autocars : Age moyen du parc en années	2002	1998
AgeGRed	Parc-AGE : Autobus à gabarit réduit : Age moyen du parc en années	2002	1995
AgeMetr	Parc-AGE : Métros : Age moyen du parc en années	2002	1995
AgeMini	Parc-AGE : Minibus : Age moyen du parc en années	2002	1995
AgeParcTot	Parc-AGE : Total : Age moyen du parc en années	2002	1995
AgeTram	Parc-AGE : Tramways : Age moyen du parc en années	2002	1995
AgeTroll	Parc-AGE : Trolleybus : Age moyen du parc en années	2002	1995
AideExpl	Equipements : Existe-t-il un système d'aide à l'exploitation	2002	2002
InfoAuto	Equipements : Existe-t-il un système automatique d'information aux usagers	2002	1995
RegCentr	Equipements : Existe-t-il un système central de régulation du réseau	2002	1995

Annexe 2.9 : Voyages

Variable	Désignation	début	fin	commentaires
VoyPayTick	Voyages : Titres payants oblitérés (1)	1995	2002	SRO SS SO ST
VoyPayCart	Voyages : Cartes payantes à nombre de voyages illimités (2)	1995	2002	SRO SS SO ST
VoyPayAutr	Voyages : Autres titres payants (3)	1995	2002	SRO SS SO ST
VoyGrat	Voyages : Titres gratuits (4)	1995	2002	SRO SS SO ST
VoyTitrEnc	Voyages : Nb total des titres encadrés (E19)	1996	2002	devrait être la somme des E18
VoyTitrNEnc	Voyages : Nb total des titres non encadrés ou gratuits (E19)	1996	2002	
TotVoyE19	Voyages : Total des voyages (E19)	1996	2002	devrait être le même que E13...
VoyUnit	Voyages : Billet à l'unité (Nombre en milliers)	1995	2002	E18 (tarif encadré)
VoyCarn	Voyages : Carnet de tickets (Nombre en milliers)	1995	2002	E18 (tarif encadré)
VoyTitrMen	Voyages : Titre mensuel (Nombre en milliers)	1995	2002	E18 (tarif encadré)
VoyTitrAn	Voyages : Titre annuel (Nombre en milliers)	1995	2002	E18 (tarif encadré)
VoyTitrHeb	Voyages : Titre hebdomadaire (Nombre en milliers)	1995	2002	E18 (tarif encadré)
VoyTitrJour	Voyages : Titre journée (Nombre en milliers)	1995	2002	E18 (tarif encadré)
TotVoyE13	Voyages : Total nombre de voyages (E13 = 1+2+3+4)	1995	2002	SRO SS SO ST

Annexe 2.10 : Contrat et contractants

Variable	Désignation	début	fin
CtrModGest	Contrat : Mode de gestion du réseau	1997	2002
CtrDatSign	Contrat : Date de signature en cours	1995	2002
CtrDatEch	Contrat : Date d'échéance en cours	1995	2002
CtrProc	Contrat : Procédure suivie	1999	2002
CtrAvenant	Contrat : Avenant au cours de l'année	2001	2002
AOJur	AO : Forme juridique de l'AO au 31/12	1995	2002
EntpJur	ENTR : Forme juridique de l'Entreprise	1995	2002
EntpGrpe	ENTR : Rattachement ou affiliation à un groupe ou assimilé	1995	2002
EntpAssist	ENTR : Contrat d'assistance avec un groupe ou assimilé	1995	2002
EntpAutActiv	ENTR : L'entreprise a-t-elle une autre activité	1995	2002
CtrRem	Contrat : Rémunération du contrat	1995	2002
CtrIntCtExpl	Contrat : intéressement sur Coût d'exploitation	1995	2002
CtrIntFreq	Contrat : intéressement sur Fréquentation	1995	2002
CtrIntQuali	Contrat : intéressement sur Qualité du service	1995	2002
CtrIntRec	Contrat : intéressement sur Recettes Tarifaires	1995	2002
CtrIntResExpl	Contrat : intéressement sur Résultats d'exploitation	1995	2002
CtrIntAut	Contrat : intéressement sur autres critères	1995	2002
CtrPercRec	Contrat : Pour qui sont perçues les recettes tarifaires ?	1995	2002

Annexe 2.11 : Résultat d'exploitation organisé en soldes intermédiaires de gestion (SIG)

PdtRec	Produits de recette (1)	
+	Ce70Vente	CE-Produits : Total des prestations de services
+	Ce71PdStock	CE-Produits : Production stockée
+	Ce72PdImm	CE-Produits : Production immobilisée
SubvExpl	CE-Produits : Total des subventions d'exploitation (2)	
PdtVA	Produits au coût des facteurs (3) = (1) + (2)	
ChVA	Charges comptabilisées dans la valeur ajoutée au coût des facteurs (4)	
+	Ce60Achat	CE-Charges : Achats
+	Ce61Ext	CE-Charges : Services extérieurs
-	Ce612CredBail	CE-Charges : redevance de crédit-bail dans services extérieurs
+	Ce62AutrExt	CE-Charges : Autres services extérieurs
-	Ce621Interim	CE-Charges : personnel dans autres services extérieurs
+	Ce63Tax	CE-Charges : Impôts, taxes et versements assimilés
VA	Valeur ajoutée au coût des facteurs (5) = (3) - (4)	
ChL	Coût du travail (6)	
+	Ce64Perso	CE-Charges : Charges de personnel
+	Ce621Interim	CE-Charges : personnel dans autres services extérieurs
ChEBE	Charges comptabilisées dans l'EBE au coût des facteurs (7) = (4) + (6)	
EBE	EBE au cout des facteurs (8) = (3) - (7)	
K	Amortissements et Provisions (9)	
-	Ce65Autr	CE-Charges : Autres charges de gestion courante
-	Ce68AetP	CE-Charges : Dotation aux amortissements et aux provisions
-	Ce612CredBail	CE-Charges : redevance de crédit-bail dans services extérieurs
+	Ce75Autr	CE-Produits : Autres produits de gestion courante
+	Ce78AetP	CE-Produits : Reprises sur amortissement et provisions
+	Ce79Transf	CE-Produits : Transfert de charges
RE	Résultat d'exploitation (10) = (8) + (9)	
FI	Résultat financier (11)	
-	Ce66Fi	CE-Charges : Charges financières
+	Ce76Fi	CE-Produits : Produits financiers
EXCPT	Résultat exceptionnel (12)	
-	Ce67Excep	CE-Charges : Charges exceptionnelles
+	Ce77Except	CE-Produits : Produits exceptionnels
	Ce7715SubvEqu	CE-Produits : subventions d'équilibre dans produits exceptionnels
RES	Résultat courant avant impôts (13) = (10) + (11) + (12)	

Annexe 3 : Contrats de délégation étudiés

Les cellules grisées du tableau suivant correspondent aux couples réseau-année pour lesquels nous disposons des contrats de délégation (très rarement des annexes et du cahier des charges). Les cellules blanches ne correspondent pas à des données non-renseignées, mais à des contrats dont les caractéristiques ne sont connues que par l'enquête des « cahiers verts ». Les 95 contrats sont ici représentés dans le cadre de la période 1995-2002, pour laquelle nous disposons aussi des informations quantitatives (kilomètres, personnel...).

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
AGEN								
AIX-LES-BAINS								
ALENCON								
ALES								
AMIENS								
ANGOULEME								
ANNECY								
ANNEMASSE								
ARLES								
ARRAS								
AUCH								
AURILLAC								
AUXERRE								
BAYONNE								
BEAUVAIS								
BESANCON								
BETHUNE								
BEZIERS								
BLOIS								
BORDEAUX								
BREST								
CAEN								
CAGNES-SUR-MER								
CALAIS								
CANNES								
CHALONS-EN-CHAMPAGNE								
CHAMBERY								
CHARTRES								
CHATEAUROUX								
CHAUMONT								
CHOLET								
CLERMONT-FERRAND								
COLMAR								
CREIL								
DAX								
DIJON								
DOUAI								
DREUX								
DUNKERQUE								
EPERNAY								
EPINAL								
EVREUX								

Annexe 4 : Quelques données supplémentaires de cadrage sur les salaires

Tableau 67 : Rémunération brute des agents de la RATP

	2000	2001	2002	2003
Cadres	4184	4188	4262	4 068
Prof. Interm.	2724	2761	2837	2 881
opérateurs	2043	2074	2166	2 193

Source : RATP. CNT (2003, p. 117) et CNT (2005, p. 73)

Tableau 68 : Gain net des conducteurs d'autocar salariés à temps complet en 2000

Lignes Reg. Internationales	1493
Tourisme grande distance	1451
Tourisme moyenne distance	1409
Ramassage Ouvrier	1383
Urbain	1341
Inter-urbain	1337
Ramassage scolaire	1333

Source : Enquête INRETS 1999/2000. SES (2004)

Tableau 69 : Rémunération nette (dont primes) des conducteurs dans le Transport Routier de Marchandise

	2001	2002
Absent + de 6 nuits par mois	1422	1500
Absent - de 6 nuits par mois	1296	1334
Ensemble	1360	1419

Source : Enquête MV2-SOFRES/DTT-SES citée par CNT(2002, p.62).

Tableau 70 : Salaires des salariés à temps complet du secteur privé et semi-public (€ constants)

	Brut		Net	
	2001	2002	2001	2002
Cadres	4 551	4 663	3 465	3 530
Prof. Interm.	2 311	2 361	1 774	1 806
Employés	1 594	1 630	1 238	1 265
Ouvriers	1 627	1 681	1 261	1 300

Source : DADS citées par INSEE (2004).

Tableau 71 : Salaires nets de certaines catégories d'agents de l'État en 2001

Magistrats	4025
Cadres administratifs	3208
Professeurs agrégés et certifiés	2275
Instituteurs et assimilés	1900
Personnels de la police et des prisons	1808
Professeurs de collège et maîtres auxiliaires	1800
Ouvriers	1333

Source : INSEE (Recensement des agents de l'État) cité par INSEE (2003, tableau C.03-10).

Annexe 5 : Les salaires minimums conventionnels dans la branche des transports collectifs urbains

Formule : Pour la CCN des réseaux de transports publics urbains de voyageurs, le calcul des salaires minimums conventionnels se fait mensuellement selon la formule :

(coefficient hiérarchique) x (valeur du point) x (1+majoration pour ancienneté)

Données : La valeur du point est de 6,73 € depuis le 1er juillet 2004, elle passera à 6,80 € au 1er novembre 2004. Le coefficient des conducteurs-receveurs est 200. La grille conventionnelle d'ancienneté (sauf cadres) est la suivante (art. 21) :

3% après six mois,
7% après un an,
10% après 3 ans,
12% après 5 ans,
14% après 10 ans,
17% après 15 ans,
20% après 20 ans,
23% après 25 ans.

(Pour les agents de maîtrise : 25% après 25 ans et 30% après 30 ans).

Exemple : pour un conducteur-receveur avec 5 ans d'ancienneté, le salaire minimum conventionnel est : $200 \times 6,73 \text{ €} \times 1,12 = 1\,508 \text{ €}$

Cas particulier : Les six premiers coefficients de la grille (145 au 190 inclus) sont exclus de ce système de calcul et sont « forfaitisés » :

Coefficient	Au 1 ^{er} juillet 2004	Au 1 ^{er} novembre 2004
145	1216,36 €	1228,52 €
155	1232,69 €	1245,02 €
170	1241,99 €	1254,41 €
175	1255,44 €	1267,99 €
185	1259,44 €	1272,03 €
190	1293,23 €	1306,16 €

A ces montants doit être ajoutée la majoration pour ancienneté de l'article 21

Remarque : la méthode de calcul de la CCN ne lie pas les entreprises, seul le montant final importe.

Source : Sylvette MOUGEY, Chef du département des affaires sociales, UTP.

Annexe 6 : Les niveaux de formation initiale

Tableau 72 : Les diplômes : répartition des conducteurs en 2000

	TRM	TRV
Bac ou plus	4,2%	7,4%
CAP/BEP	50,1%	43,9%
BEPC	7,9%	9,0%
sans diplôme	37,9%	39,8%

Source : INRETS 1999/2000. SES (2004).

Tableau 73 : Niveau de formation du personnel embauché dans les TCU

	2002	2003	2004	2005
Bac +3	4,0%	3,1%	3,6%	3,4%
BTS/DUT	7,2%	8,5%	6,9%	7,1%
Bac	15,0%	18,3%	15,2%	17,6%
CAP/BEP	62,7%	56,9%	59%	53,8%
Scolarité obligatoire	11,1%	13,2%	15,2%	18,1%

Source : UTP (2004, 2005, 2006).

Annexe 7 : Modèle de Williamson (1983)

Actifs spécifiques et arrangements contractuels efficaces

Williamson (1983) considèrent deux technologies alternatives permettant de produire le même bien. La technologie T_1 est une technologie générale, moins efficace que la technologie T_2 . Mais la technologie T_2 nécessite un investissement initial dans des actifs non redéployables.

Le modèle comporte deux périodes. En première période, l'acheteur passe commande au vendeur. En seconde période, il confirme ou annule sa commande selon la demande finale qui lui est effectivement adressée. Les coûts de production lorsque la commande est confirmée sont respectivement v_1 et v_2 , sachant que l'investissement d'un montant k a dû être réalisé en première période pour pouvoir utiliser la technologie T_2 . Les coûts de production sont tels que : $0 < v_2 < v_2 + k < v_1 < 1$

L'acheteur répercute la demande finale en seconde période, qu'il exprime au producteur sous forme de disposition à payer. Bien entendu, la production ne va être réalisée que si cette disposition à payer dépasse le coût marginal v_1 ou v_2 .

Cette disposition à payer est supposée uniformément distribuée sur $[0,1]$. La probabilité que la production soit réalisée avec T_1 est donc $1 - v_1$, $1 - v_2$ avec T_2 . Par ailleurs, le profit (joint) moyen en cas de production est $(1 - v_1)/2$ avec T_1 , et $(1 - v_2)/2 - k$ avec T_2 . L'espérance de profit joint est donc respectivement :

$$E(\pi_1) = (1 - v_1) \frac{(1 - v_1)}{2} = \frac{(1 - v_1)^2}{2}$$

$$E(\pi_2) = (1 - v_2) \frac{(1 - v_2)}{2} - k = \frac{(1 - v_2)^2}{2} - k$$

La technologie T_2 est plus efficace, ce que nous supposons, la condition suivante est donc satisfaite : $k < \frac{(1 - v_2)^2 - (1 - v_1)^2}{2}$

Williamson (1983) propose d'étudier trois dispositifs contractuels alternatifs dans le cadre du modèle précédent :

- I : Le client achète lui-même les actifs spécifiques et les mettra à disposition de l'offreur qui fera l'enchère p_I la plus faible en seconde période. Cette importante implication du client revient à une quasi-intégration verticale.
- II : Le producteur réalise lui-même les investissements spécifiques. Il reçoit un paiement p_{II} si le client confirme sa commande et rien sinon.
- III : Le producteur réalise lui-même les investissements spécifiques. Il reçoit un paiement p_{III} en cas de confirmation et un montant h sinon. Ce troisième scénario inclut donc un otage (*hostage*) d'un montant h , c'est une clause de sauvegarde de type « *take or pay* ».

Le contrat I est accepté par le vendeur si $p_I \geq v_2$. L'offre la plus faible obtenue par les enchères sera $\boxed{p_I = v_2}$, à laquelle il faut ajouter l'investissement k . Ce contrat est efficace

puisque'il permet de sélectionner la technologie T_2 , mais il n'est possible que si les actifs sont facilement identifiables et séparables.

Dans le contrat II, l'acheteur va se tourner vers des producteurs qui ont choisis la technologie T_2 si $p_{II} \leq v_1$. Ces producteurs demanderont un prix incluant une prime de risque, puisqu'ils n'accepteront *ex ante* le contrat que jusqu'au seuil où :

$$(1 - p_{II})p_{II} - (1 - p_{II})v_2 - k = 0 \quad \Leftrightarrow \quad \boxed{p_{II} = v_2 + \frac{k}{1 - p_{II}}}$$

L'acheteur perd $\frac{k}{1 - p_{II}} - k > 0$ s'il recourt au contrat II plutôt qu'au contrat I. Il n'y a donc pas intérêt. Par ailleurs, si $p_{II} \geq v_1$, l'acheteur peut préférer opter pour un producteur utilisant la technologie T_1 , ce qui n'est pas une solution efficace *ex ante*.

Dans le contrat III, l'acheteur confirme sa commande lorsque $p_{III} - h \geq 0$. Le producteur accepte de la produire si au minimum :

$$(1 - (p_{III} - h))p_{III} + (p_{III} - h)h - (1 - (p_{III} - h))v_2 - k = 0 \quad \Leftrightarrow \quad \boxed{p_{III} = v_2 + h + \frac{h - k}{1 - (p_{III} - h)}}$$

Dans le cas où $h = k$, $p_{III} = v_2 + k$, ce qui est la solution efficace comme dans le contrat I. Ce contrat III est plus ouvert que le contrat I, car il ne nécessite pas une séparation des actifs. Il est supérieur au contrat II. Ce contrat III est cependant problématique si $h < k$, car l'écart signifie que le producteur va exiger une prime de risque comme dans le contrat II. Cet otage permet tout de même de réajuster les incitations et atteste de la crédibilité des engagements de chacun. Les parties peuvent recourir à ce type de gouvernance dans le but d'équilibrer les risques, puisque chacun investit dans les actifs spécifiques à la relation.

Le contrat III permet de conserver l'autonomie des entités, et de dépasser le problème de la séparabilité des actifs spécifiques. Le contrat I est plus proche de l'intégration verticale, et engendre des coût de contractualisation plus réduits. Le contrat II est, pour sa part, préférable lorsque $k = 0$. Si $k > 0$, il conduit au paiement d'un prime de risque qui n'est pas nécessaire dans les contrats I et III.

Annexe 8 : Echantillon retenu pour l'estimation des frontières (135 réseaux de bus)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Total
ABBEVILLE	1	1	1	1	1	1	1	1	8
AGEN	1	1	1	1	1	1	1	1	8
AIX-LES-BAINS	1	1	1	1	1	1	1	1	8
AJACCIO	1	1	1	1	1	1	1	1	8
ALBI	1	1	1	1	1	1	1		7
ALENCON	1	1	1	1	1	1	1	1	8
ALES	1	1	1	1	1	1	1		7
AMIENS	1	1	1	1	1	1	1	1	8
ANGERS	1	1	1	1	1	1	1	1	8
ANGOULEME	1	1	1	1	1	1	1	1	8
ANNECY	1	1	1	1	1	1	1	1	8
ANNEMASSE	1	1	1	1	1	1	1	1	8
ARLES	1	1	1	1	1	1	1	1	8
ARRAS	1	1	1	1	1	1	1	1	8
AUBAGNE		1	1	1	1	1	1	1	7
AURILLAC	1	1	1	1	1	1		1	7
AUXERRE	1	1	1						3
AVIGNON	1	1	1	1	1	1	1	1	8
BASTIA	1	1	1	1	1	1	1		7
BAYONNE	1	1	1	1	1	1	1	1	8
BEAUVAIS	1	1	1	1	1	1	1	1	8
BELFORT	1	1	1	1	1	1	1	1	8
BERGERAC		1	1	1		1	1	1	6
BESANCON	1	1	1	1	1	1	1	1	8
BETHUNE	1	1	1	1	1	1	1	1	8
BEZIERS	1	1	1	1	1	1	1	1	8
BLOIS	1	1	1	1	1	1	1	1	8
BOULOGNE-SUR-MER	1	1	1	1	1	1	1	1	8
BOURG-EN-BRESSE	1	1	1	1	1	1		1	7
BOURGES	1	1	1	1	1	1	1	1	8
BREST	1	1	1	1	1	1	1	1	8
BRIVE-LA-GAILLARDE	1	1	1	1		1	1	1	7
CAEN	1	1	1						3
CALAIS	1	1	1	1	1	1	1	1	8
CAMBRAI	1	1	1	1	1	1	1		7
CANNES	1	1	1	1	1	1	1	1	8
CARCASSONNE	1	1		1	1	1	1		6
CASTRES	1	1	1	1	1	1	1		7
CHALONS-EN-CHAMPAGNE	1	1	1	1	1	1	1	1	8
CHALON-SUR-SAONE	1	1	1	1	1	1	1	1	8
CHAMBERY	1	1	1	1	1	1	1	1	8
CHARTRES	1	1	1	1	1	1	1	1	8
CHATEAUXROUX	1	1	1	1	1	1	1	1	8
CHATELLERAULT	1	1	1	1				1	5
CHAUMONT	1	1	1		1	1			5
CHERBOURG	1	1	1	1	1	1	1	1	8
CHOLET	1	1	1	1	1	1	1	1	8

CIOTAT (LA)			1	1	1	1	1	1	6
CLERMONT-FERRAND	1	1	1	1	1	1	1	1	8
COLMAR	1	1	1	1	1	1	1	1	8
CREIL	1	1	1	1	1	1	1	1	8
DIEPPE	1	1	1	1	1	1	1	1	8
DIJON	1	1	1	1	1	1	1	1	8
DOLE		1	1						2
DOUAI	1	1	1	1	1	1	1	1	8
DREUX	1	1		1	1		1		5
DUNKERQUE	1	1	1	1	1	1	1	1	8
ELBEUF	1	1	1	1	1	1	1	1	8
EPERNAY		1	1	1	1	1	1	1	7
EVREUX	1	1	1	1	1	1	1	1	8
FLERS	1	1	1	1	1	1	1	1	8
FORBACH	1	1		1	1	1	1	1	7
FOUGERES	1	1	1	1	1	1	1	1	8
GAP					1	1	1	1	4
GIVORS	1	1	1	1	1	1	1	1	8
HAVRE (LE)	1	1	1	1	1	1	1	1	8
HENIN-CARVIN	1	1	1	1	1	1	1	1	8
LAON	1	1	1	1	1	1	1		7
LAVAL	1	1	1	1	1	1	1		7
LENS		1	1	1	1	1	1	1	7
LIMOGES		1	1	1	1	1	1	1	7
LISIEUX	1	1	1	1	1	1	1		7
LONGWY	1	1	1	1	1	1	1	1	8
LORIENT	1	1	1	1	1	1	1	1	8
LOUVIERS		1			1	1	1	1	5
MACON	1	1	1	1	1	1	1	1	8
MANS (LE)	1	1	1	1	1	1	1	1	8
MARTIGUES	1	1	1	1	1	1	1	1	8
MAUBEUGE	1	1	1	1	1	1		1	7
MENTON	1	1	1	1	1	1	1		7
METZ	1	1	1	1	1	1	1	1	8
MONTARGIS	1	1	1	1	1	1	1	1	8
MONTAUBAN	1	1	1	1	1	1		1	7
MONTBELIARD	1	1	1	1	1	1	1	1	8
MONTELMAR	1	1	1	1	1		1	1	7
MONTLUCON	1	1	1	1	1	1	1	1	8
MONTPELLIER	1	1	1	1	1				5
MOULINS	1	1		1	1				4
MULHOUSE	1	1	1	1	1	1	1	1	8
NANCY	1	1	1	1	1	1	1		7
NARBONNE	1	1		1	1	1	1	1	7
NEVERS	1	1	1	1	1	1	1	1	8
NICE	1	1	1	1	1	1	1	1	8
NIMES		1	1	1	1	1	1	1	7
NIORT	1	1	1	1	1	1	1	1	8
OLONNES				1	1	1	1		4
ORLEANS	1	1	1	1	1				5
PAU	1	1	1	1		1	1	1	7
PERIGUEUX	1	1	1	1	1	1	1	1	8
PERPIGNAN	1	1			1	1	1	1	6

ANNEXES

POITIERS	1	1	1	1	1	1	1	1	8
PUY (LE)	1	1	1	1	1	1	1	1	8
QUIMPER	1	1	1	1	1	1	1	1	8
REIMS	1	1	1	1	1	1	1	1	8
RENNES	1	1	1	1	1	1	1		7
ROANNE	1	1	1	1	1	1	1	1	8
ROCHELLE (LA)	1	1	1	1	1	1	1	1	8
ROCHE-SUR-YON (LA)	1	1	1	1	1	1	1	1	8
RODEZ	1	1	1	1	1	1	1	1	8
ROMANS-SUR-ISERE	1	1	1	1	1	1		1	7
S.M.I.T.E.E.B.		1	1	1	1				4
SAINT-BRIEUC	1	1	1	1	1	1		1	7
SAINT-CHAMOND	1	1		1	1			1	5
SAINT-DIZIER	1	1	1					1	4
SAINTES	1	1	1	1	1	1		1	7
SAINT-LOUIS	1	1	1	1	1	1	1	1	8
SAINT-MALO	1	1	1	1	1	1	1	1	8
SAINT-NAZAIRE	1	1			1	1	1	1	6
SAINT-QUENTIN	1	1	1	1	1	1	1	1	8
SALON-DE-PROVENCE	1	1	1	1			1	1	6
SARREGUEMINES	1	1	1	1	1	1	1	1	8
SAUMUR	1	1	1	1	1	1	1	1	8
SENS	1	1	1	1	1	1	1	1	8
SETE	1	1	1	1	1		1	1	7
SOISSONS	1	1	1	1		1	1	1	7
TARBES	1	1	1	1	1	1	1	1	8
THIONVILLE	1	1	1	1	1	1	1	1	8
TOULON	1	1	1	1	1	1	1	1	8
TOURS	1	1	1	1	1	1	1	1	8
TROYES	1	1	1	1	1	1	1	1	8
VALENCE	1	1	1	1	1	1	1	1	8
VALENCIENNES	1	1	1	1	1	1	1	1	8
VANNES	1	1	1	1	1	1	1	1	8
VIERZON	1	1	1	1	1	1	1	1	8
VILLEFRANCHE-SUR-SAONE	1	1	1	1	1	1	1	1	8
Total	123	132	124	126	125	121	117	113	981

Annexe 9 : Observations utilisées pour l'estimation des fonctions de coût

Tableau 74 : Panel non cylindré des observations utilisées dans les estimations des fonctions de coût

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Observations par individu
ABBEVILLE	1	1	1	1	1	1	1	1	8
AGEN	1	1	1	1	1	1	1	1	8
AIX-EN-PROVENCE	1	1	1	1	1	1	0	1	7
AIX-LES-BAINS	1	1	1	1	1	1	1	1	8
AJACCIO	1	1	1	1	1	1	1	1	8
ALBI	1	1	1	1	1	1	1	0	7
ALENCON	1	1	1	1	1	1	1	1	8
ALES	0	0	0	0	1	1	1	0	3
AMIENS	1	1	1	0	0	0	1	1	5
ANGERS	1	1	1	1	1	1	1	1	8
ANGOULEME	1	1	1	1	1	1	1	1	8
ANNECY	1	1	1	1	1	1	1	1	8
ANNEMASSE	1	1	1	1	1	1	1	1	8
ARRAS	1	1	1	1	1	1	1	1	8
AUBAGNE	0	1	1	1	1	1	1	0	6
AURILLAC	1	1	1	1	1	1	0	1	7
AUXERRE	1	1	1	0	1	1	0	0	5
AVIGNON	1	1	1	0	0	0	0	0	3
BASTIA	1	1	1	1	1	1	1	0	7
BAYONNE	1	1	1	1	1	1	1	1	8
BEAUVAIS	0	0	0	0	0	1	1	1	3
BELFORT	1	1	1	1	1	1	1	1	8
BERGERAC	0	1	1	0	0	1	1	0	4
BESANCON	1	1	1	1	1	1	1	1	8
BETHUNE	1	1	1	1	1	1	1	1	8
BEZIERS	1	1	1	1	1	1	1	1	8
BLOIS	0	0	0	1	1	1	1	1	5
BORDEAUX	1	1	1	1	1	1	1	1	8
BOULOGNE-SUR-MER	1	1	1	1	1	1	1	1	8
BOURG-EN-BRESSE	1	1	1	1	1	1	0	1	7
BOURGES	1	1	1	1	1	1	1	1	8
BREST	1	1	1	1	1	1	1	1	8
BRIVE-LA-GAILLARDE	1	1	1	1	0	1	1	1	7
CAEN	0	0	0	1	1	1	1	1	5
CALAIS	1	1	1	1	1	1	1	1	8
CAMBRAI	1	1	1	1	1	1	1	0	7
CANNES	1	1	1	1	1	1	1	1	8
CARCASSONNE	1	1	0	1	1	1	0	0	5
CASTRES	1	1	1	1	1	1	1	0	7
CHALON-SUR-SAONE	0	0	0	1	1	1	1	1	5

ANNEXES

CHAMBERY	1	1	1	1	1	1	1	1	8
CHARTRES	1	1	1	1	1	1	1	1	8
CHATEAUROUX	0	1	1	1	1	1	0	1	6
CHATELLERAULT	1	1	1	1	0	1	0	0	5
CHAUMONT	1	1	1	1	1	1	0	0	6
CHERBOURG	1	1	1	1	1	1	1	1	8
CHOLET	1	1	1	1	1	1	1	1	8
CIOTAT (LA)	1	1	1	1	1	1	1	1	8
CLERMONT-FERRAND	1	1	1	1	1	1	1	1	8
CREIL	1	1	1	1	1	1	1	1	8
CREUSOT (LE) - MONTCEAU	1	0	0	0	1	1	1	1	5
DAX	1	0	0	0	0	0	0	0	1
DIEPPE	1	1	1	1	1	1	1	1	8
DIJON	1	1	1	1	1	1	1	1	8
DOLE	0	0	0	0	1	0	1	1	3
DOUAI	1	0	1	1	1	1	1	1	7
DRAGUIGNAN	1	1	1	1	1	1	0	0	6
DREUX	1	1	1	1	1	1	1	0	7
DUNKERQUE	1	1	1	1	1	1	1	1	8
ELBEUF	1	1	1	1	1	1	1	1	8
EPERNAY	0	1	1	1	1	1	1	1	7
EPINAL	0	0	1	1	1	0	0	0	3
FORBACH	1	1	0	1	1	1	1	1	7
FOUGERES	1	1	1	1	1	1	1	1	8
GAP	0	0	0	0	0	0	1	1	2
GRENOBLE	1	1	1	1	1	1	1	1	8
HAVRE (LE)	1	1	1	1	1	1	1	1	8
HENIN-CARVIN	1	1	1	1	1	1	1	1	8
ISLE-D'ABEAU (L')	0	0	1	1	1	1	1	0	5
LAVAL	1	1	1	1	1	1	1	1	8
LENS	1	1	1	1	1	1	1	1	8
LILLE	0	0	0	0	1	1	1	1	4
LIMOGES	1	1	1	1	1	1	1	1	8
LONGWY	1	1	1	1	1	1	1	1	8
LORIENT	1	1	1	1	0	0	0	1	5
LOUVIERS	0	1	0	0	1	1	1	1	5
LYON	0	1	1	1	1	1	1	1	7
MACON	1	1	1	1	1	1	1	1	8
MANS (LE)	1	1	1	1	1	1	1	1	8
MARSEILLE	1	1	1	1	1	1	1	1	8
MAUBEUGE	1	1	1	1	1	1	0	1	7
MENTON	1	1	1	1	1	1	1	0	7
METZ	1	1	1	1	1	1	1	1	8
MONTARGIS	1	1	1	1	1	1	1	1	8
MONTAUBAN	1	1	1	1	1	1	0	1	7
MONTBELIARD	1	1	1	1	1	1	1	1	8
MONTelimar	0	0	0	1	1	0	1	1	4
MONTLUCON	1	1	1	1	1	1	1	0	7
MONTPELLIER	1	1	1	1	1	1	1	1	8

MORLAIX	1	1	1	1	1	1	1	1	8
MOULINS	1	1	0	0	0	1	0	0	3
MULHOUSE	1	0	0	0	0	0	1	1	3
NANCY	1	1	1	1	1	1	1	1	8
NANTES	1	1	1	1	1	1	1	1	8
NARBONNE	0	0	0	1	1	1	1	1	5
NEVERS	1	1	1	1	1	1	1	1	8
NIMES	0	1	1	1	1	1	1	1	7
NIORT	1	0	1	1	1	1	1	1	7
OLONNES	0	0	0	1	1	1	1	0	4
ORLEANS	1	1	1	1	1	1	1	1	8
PAU	1	1	1	1	0	1	1	1	7
PERIGUEUX	1	1	1	1	1	1	1	1	8
PERPIGNAN	1	1	0	0	1	1	1	1	6
POITIERS	1	1	1	1	1	1	1	1	8
QUIMPER	1	1	1	1	1	1	1	1	8
REIMS	1	1	1	1	1	1	1	1	8
RENNES	0	0	0	0	1	1	1	1	4
ROANNE	0	0	0	0	0	1	1	1	3
ROCHELLE (LA)	1	1	1	1	1	1	1	1	8
ROCHE-SUR-YON (LA)	1	1	1	1	1	1	1	1	8
RODEZ	1	1	1	1	1	1	1	1	8
ROMANS-SUR-ISERE	0	0	1	1	1	1	0	1	5
ROUEN	1	1	1	1	1	1	1	1	8
SAINT-BRIEUC	1	0	0	1	1	1	0	1	5
SAINT-CHAMOND	1	1	0	1	1	1	1	1	7
SAINT-DIZIER	1	0	0	0	0	0	0	1	2
SAINTES	1	1	1	1	1	1	0	1	7
SAINT-ETIENNE	1	1	1	1	1	1	1	1	8
SAINT-LO-AGNEAUX	1	1	1	1	1	1	1	1	8
SAINT-LOUIS	1	1	1	1	1	1	1	1	8
SAINT-MALO	1	1	1	1	1	1	1	1	8
SAINT-NAZAIRE	1	1	1	1	1	1	1	1	8
SAINT-QUENTIN	0	0	0	0	0	1	0	0	1
SALON-DE-PROVENCE	1	1	0	1	0	0	1	1	5
SARREGUEMINES	1	1	1	1	1	1	1	1	8
SAUMUR	1	1	1	1	1	1	1	1	8
SENS	1	1	1	1	1	1	0	0	6
SETE	1	1	1	1	1	0	1	1	7
SOISSONS	1	1	1	1	1	1	1	1	8
STRASBOURG	1	1	1	1	1	1	1	1	8
THIONVILLE	1	1	1	1	1	1	1	1	8
TOULON	1	1	1	1	1	1	1	1	8
TOULOUSE	1	1	1	1	1	1	1	1	8
TOURS	1	1	1	1	1	1	1	1	8
TROYES	1	1	1	1	1	1	1	1	8
VALENCE	1	1	1	1	1	1	1	1	8
VALENCIENNES	1	1	1	1	1	1	1	1	8
VANNES	1	1	1	1	1	1	1	1	8

ANNEXES

VIENNE	0	1	1	1	1	1	1	1	7
VIERZON	1	1	1	1	1	1	1	1	8
VILLEFRANCHE /s SAONE	0	0	1	1	1	1	1	1	6
Observations par année	115	116	115	122	125	129	119	118	959

Annexe 10 : Rendements d'échelle et économies d'envergure pour une fonction Cobb-Douglas avec transformation Box-Cox des deux outputs

Les économies d'envergure existent si :

$$SC = \frac{[C(Y_1, 0) + C(0, Y_2)] - C(Y_1, Y_2)}{C(Y_1, Y_2)} > 0$$

or nous avons ici : $C(Y_1, Y_2) = \exp\left(\alpha_0 + \beta_1 \frac{(Y_1)^{\lambda_1} - 1}{\lambda_1} + \beta_2 \frac{(Y_2)^{\lambda_2} - 1}{\lambda_2} + \alpha_p \ln(P)\right)$

On a donc :

$$\begin{aligned} SC &= \frac{\exp\left(\alpha_0 + \beta_1 \frac{(Y_1)^{\lambda_1} - 1}{\lambda_1} - \frac{\beta_2}{\lambda_2} + \alpha_p \ln(P)\right) + \exp\left(\alpha_0 - \frac{\beta_1}{\lambda_1} + \beta_2 \frac{(Y_2)^{\lambda_2} - 1}{\lambda_2} + \alpha_p \ln(P)\right)}{C(Y_1, Y_2)} - 1 \\ &= \frac{\exp\left(\beta_1 \frac{(Y_1)^{\lambda_1} - 1}{\lambda_1} - \frac{\beta_2}{\lambda_2}\right) + \exp\left(-\frac{\beta_1}{\lambda_1} + \beta_2 \frac{(Y_2)^{\lambda_2} - 1}{\lambda_2}\right)}{\exp\left(\beta_1 \frac{(Y_1)^{\lambda_1} - 1}{\lambda_1} + \beta_2 \frac{(Y_2)^{\lambda_2} - 1}{\lambda_2}\right)} - 1 \\ &= \exp\left(-\frac{\beta_2}{\lambda_2} - \beta_2 \frac{(Y_2)^{\lambda_2} - 1}{\lambda_2}\right) + \exp\left(-\frac{\beta_1}{\lambda_1} - \beta_1 \frac{(Y_1)^{\lambda_1} - 1}{\lambda_1}\right) - 1 \\ &= \exp\left(-\beta_2 \frac{(Y_2)^{\lambda_2}}{\lambda_2}\right) + \exp\left(-\beta_1 \frac{(Y_1)^{\lambda_1}}{\lambda_1}\right) - 1 \end{aligned}$$

Ce qui revient à dire que des économies d'envergure existent dans cette fonction si:

$$\exp\left(-\beta_2 \frac{(Y_2)^{\lambda_2}}{\lambda_2}\right) + \exp\left(-\beta_1 \frac{(Y_1)^{\lambda_1}}{\lambda_1}\right) - 1 > 0$$

Les rendements d'échelle spécifiques croissants pour l'output Y_1 (les résultats sont symétriques pour l'output Y_2) existent par définition si :

$$S_1 = \frac{AIC_1}{\partial C / \partial Y_1} > 1, \text{ avec } AIC_1 = \frac{C(Y_1, Y_2) - C(0, Y_2)}{Y_1}$$

Or $\frac{\partial C}{\partial Y_1} = \beta_1 (Y_1)^{\lambda_1 - 1} C(Y_1, Y_2)$

$$\text{D'où } S_1 = \frac{C(Y_1, Y_2) - C(0, Y_2)}{\beta_1(Y_1)^{\lambda_1} C(Y_1, Y_2)} = \frac{1}{\beta_1(Y_1)^{\lambda_1}} \left(1 - \exp\left(-\frac{\beta_1(Y_1)^{\lambda_1}}{\lambda_1}\right) \right)$$

$$\text{Donc } S_1 > 1 \Leftrightarrow \frac{1 - \exp\left(-\frac{\beta_1(Y_1)^{\lambda_1}}{\lambda_1}\right)}{\beta_1(Y_1)^{\lambda_1}} > 1$$

Annexe 11 : Glossaire

AO : Autorité Organisatrice
C : Commune
CA : Communauté d'Agglomération
CC : Communauté de Communes
CERTU : Centre d'Etudes sur les Réseaux, les Transports, l'Urbanisme et les Constructions Publiques
CFF : Contribution Financière Forfaitaire
CGCT : Code Générale des Collectivités Territoriales
CMP : Code des Marchés Publics (nouveau)
CS : Concession
CU : Communauté Urbaine
CV : Communauté de Villes
DSP : Délégation de Service Public
DTT : Direction des Transports Terrestre
DU : District Urbain
EPCI : Etablissement Public de Coopération Intercommunale
EPIC : Etablissement Public Industriel ou Commercial
G : Gérance
GART : Groupement des Autorités Responsables de Transport
GIE : Groupement d'Intérêt Economique
GPF : Gestion à Prix Forfaitaire
MP : Marché Public
PDU : Périmètre de Déplacement Urbain
PTU : Périmètre de Transport Urbain
RD : Régie Directe
RI : Régie Intéressée
SA : Société Anonyme
SAN : Syndicat d'Agglomération Nouvelle
SARL : Société Anonyme à Responsabilité Limitée
SEM : Société Anonyme d'Economie Mixte
SIVOM : Syndicat Intercommunal à Vocation Multiple
SIVU : Syndicat Intercommunal à Vocation Unique
SM : Syndicat Mixte
SNC : Société en Nom Collectif
SRO : Services Réguliers et Ordinaires
SSO : Services Spéciaux et Occasionnels
SST : Services Sous-Traités
TCU : Transports Collectifs Urbains
TPU : Transports Publics Urbains
UTP : Union des Transports Publics
VT : Versement Transport

Index des figures et des tableaux

Liste des figures :

Figure 1 : L'encadrement institutionnel du marché des transports collectifs en France	10
Figure 2 : Le constat interpellant de la dernière décennie (évolution en rythme annuel).....	10
Figure 3 : Optimisation électorale grâce à un groupe d'intérêt	33
Figure 4 : Salaires nets mensuels moyens des salariés à temps complet en 2000	46
Figure 5 : Salaires minimums des « conducteurs-receveurs » dans les Conventions collectives en août 2004	48
Figure 6 : Durée hebdomadaire de travail des salariés à temps complet.....	49
Figure 7 : Résultats aux élections des comités d'entreprise et d'établissement en 1999-2000*.....	51
Figure 8 : Précarité relative des actifs du secteur des transports en 2002	53
Figure 9 : Accidents du travail avec arrêt en % de l'effectif	54
Figure 10 : Les AO optent pour des statuts de plus en plus intégrés, communautés et syndicats mixtes se substituent aux communes et syndicats intercommunaux	65
Figure 11 : Les régies municipales correspondent à des petits réseaux - 2002	69
Figure 12 : Fusions, rachat et concentration des exploitants.....	72
Figure 13 : Les dimensions de l'évaluation des politiques publiques	79
Figure 14 : Choix du régime de propriété en 2002 (en % du nombre de réseaux).....	83
Figure 15 : Le choix de la structure de gouvernance	84
Figure 16 : Répartition des contrats de délégation en 2002 (% du nombre de réseaux)	88
Figure 17 : Des contrats de plus en plus incitatifs.....	88
Figure 18 : Le partage des risques sur recette dans la CFF	96
Figure 19 : Structures organisationnelles, degré d'incertitude, et spécificité des actifs.....	120
Figure 20: Les propriétés des contrats de délégation	126
Figure 21 : TCSP lourds dans les grandes villes de Province	134
Figure 22 : Inputs et dualité de l'output des transports urbains.....	138
Figure 23 : Contexte (flèches) et responsabilités (en rouge) dans l'exploitation des TCU	139
Figure 24 : De la performance de qui parle-t-on?	142
Figure 25 : Efficacité et processus de production	145
Figure 26 : Efficacité technique, productivité du travail et niveau d'offre (2002).....	146
Figure 27 : Fonction de production, efficacité technique et économies d'échelle.....	149
Figure 28 : Efficacité technique et efficacité allocative (Farrell 1957)	152
Figure 29 : Les différentes méthodes de mesure de l'efficacité et de la productivité	154
Figure 30 : Frontière déterministe de production et inefficacité	155
Figure 31 : Frontière de production stochastique. Le cas de deux firmes <i>i</i> et <i>j</i>	156
Figure 32 : Composition de l'offre des principaux réseaux de Province en 2002.....	162
Figure 33 : Le faible nombre de candidatures et d'offres dans les DSP enquêtées.....	197

Figure 34 : La part préoccupante des candidatures et des offres uniques	198
Figure 35 : Changement d'exploitant (hors rachat) DSP entre 1993 et 1997	199
Figure 36 : Arbitrage à la Williamson (1968) pour une décision allotissement.....	215
Figure 37 : Modalités de l'allotissement en Europe (Puccio 2007)	226
Figure 38 : Décentralisation de la gestion des transports en commun de Lyon au sein de la société détentrice de l'unique contrat d'exploitation (SLTC)	227
Figure 39 : Formes organisationnelles dans le transport public en Europe	234
Figure 40 : La progression de l'offre kilométrique de bus du Grand Londres	237
Figure 41 : Les exploitants du bus à Londres.....	238
Figure 42 : Coûts d'exploitation unitaires des bus de Londres	239
Figure 43 : Subvention des transports publics londoniens	239
Figure 44 : L'augmentation de la tarification des bus londoniens	240
Figure 45 : Voyages en bus (en rouge) et en métro (en bleu) à Londres.....	240
Figure 46 : Recettes des bus (en rouge) et du métro (en bleu) londoniens.....	241
Figure 47 : Qualité des services de bus londoniens.....	242
Figure 48 : Coûts et structure salariale (2002)	262
Figure 49 : Niveaux relatifs des charges de personnel (vert) et charges d'achat (bleu)	263
Figure 50 : Evolution de la sous-traitance des véhicules-kilomètres de 1995 à 2002	266
Figure 51 : Mise en perspective des véhicules-kilomètres et voyages	267
Figure 52 : Effets spécifiques (individuels et temporels) dans notre échantillon	268
Figure 53 : Condition de concavité de la fonction de coût (modèle <i>Within</i>).....	276
Figure 54 : Rendements d'échelle.....	277
Figure 55 : Représentation des fonctions de coût moyen (rouge) et de coût marginal (vert) pour des prix des inputs moyens.....	278
Figure 56 : Effets individuels du modèle <i>Within</i>	279
Figure 57 : Rendements d'échelle et courbes de coût dans le modèle <i>HT</i>	282
Figure 58 : Rendements d'échelle en production de voyages (<i>HT</i>)	284
Figure 59 : Rendements d'échelle partiels dans le modèle <i>HT</i> à deux outputs	286
Figure 60 : Complémentarité-coût entre véhicules-kilomètres et voyages (<i>HT</i>).....	287
Figure 61 : Rendements d'échelle globaux (<i>HT</i>) : véhicules-kilomètres et voyages	288
Figure 62 : Rendements d'échelle <u>partiels</u> dans le modèle <i>Within</i>	301
Figure 63 : Rendements d'échelle <u>spécifiques</u> dans le modèle <i>Within</i>	302
Figure 64 : Economies d'échelle et d'envergure dans le modèle <i>Within</i>	303
Figure 65 : Rendements d'échelle <u>partiels</u> dans le modèle <i>Random</i>	305
Figure 66 : Rendements d'échelle <u>spécifiques</u> dans le modèle <i>Random</i>	305
Figure 67 : Economies d'échelle et d'envergure dans le modèle <i>Random</i>	306
Figure 68 : distribution des réseaux fournissant des réponses exploitables	357
Figure 69 : Taille du réseau et taux de réponse	357

Liste des Tableaux :

Tableau 1 : Obligations et paiements des coûts lors d'une période de grève	35
Tableau 2 : Financement des renégociations de la Convention Collective Nationale de branche en cours de contrat.....	38
Tableau 3 : Salaires annuels nets moyens (euros) par secteur d'activité et catégorie socio-professionnelle en 2003	46
Tableau 4 : Rémunération nette mensuelle en 1999.....	47
Tableau 5 : Salaires bruts mensuels des conducteurs-receveurs de TCU (y c. primes).....	47
Tableau 6 : Salaire brut mensuel des conducteurs de car à temps complet en 1999	48
Tableau 7 : Nombre de journées dites « perdues » pour 1000 salariés	50
Tableau 8 : Mouvements de main-d'œuvre par secteur d'activité* en 2002.....	52
Tableau 9 : Les taux plafonds actuels du Versement Transport.....	62
Tableau 10 : Compétences des EPCI à fiscalité propre et transports urbains	63
Tableau 11 : Gouvernance des services publics locaux, les choix des villes-centre	64
Tableau 12 : Les communes et les syndicats intercommunaux se muent en Communauté d'Agglomération et en Syndicat mixte	65
Tableau 13 : Le secteur se concentre autour de quatre groupes.	73
Tableau 14 : La multiplicité des attentes liées aux transports collectifs urbains.....	77
Tableau 15 : Partage des risques et typologie des contrats de délégation	87
Tableau 16 : Quelques « faits stylisés institutionnels » en 1996.....	90
Tableau 17 : Quelques « faits stylisés institutionnels » en 2002.....	91
Tableau 18 : La règle de détermination de la rémunération variable de l'exploitant de l'autorité organisatrice d'Arras (1998-2004), sous contrat de gérance.....	93
Tableau 19 : Engagement contractuel dans le contrat GPF de Chambéry (1998-2004).....	94
Tableau 20 : Engagement (valeurs 1997 HT) de l'exploitant dans le contrat de Tour (1998-2008).....	97
Tableau 21 : Bornes de bonus-malus des critères de qualité de service dans le contrat de Tour (1998-2008)	98
Tableau 22 : Une typologie affinée des contrats de délégation.....	99
Tableau 23 : Les coûts de contractualisation.....	115
Tableau 24 : Les attributs des structures de gouvernance	118
Tableau 25 : Prix unitaires (Frs HT 1998) engagés par une modification de l'offre dans le contrat de Lyon (1999-2004).....	123
Tableau 26 : Le facteur travail, quelques points de repère – année 2002.....	136
Tableau 27 : Matériel roulant utilisé par les exploitants principaux (2002).....	136
Tableau 28 : Investissements dans les TCSP en Province de 1977 à 2007	137

Tableau 29 : Les AO sont très majoritairement propriétaires du matériel roulant utilisé par l'exploitant principal en 2002	141
Tableau 30 : Indicateurs clé de la performance du secteur	143
Tableau 31 : Quelques ratios sur quatre agglomérations de Province (données 2002)	144
Tableau 32 : Efficience technique, la production annuelle du parc de véhicules (2002)	147
Tableau 33 : Efficience commerciale, utilisation de l'offre par les usagers - 2002	147
Tableau 34 : Dimensions de la performance, données et méthodes de mesure.....	158
Tableau 35 : Le signe attendu des inputs et des variables de contrôle	165
Tableau 36 : Description des variables de la frontière	165
Tableau 37 : Coefficients de corrélation	166
Tableau 38 : Statistiques descriptives des systèmes de gouvernance étudiés	166
Tableau 39 : Résultats des estimations de frontière de production	168
Tableau 40 : Elasticités de la production aux facteurs de production (à la moyenne de l'échantillon).....	169
Tableau 41 : Tests statistiques sur les paramètres du modèle 1	171
Tableau 42 : Modes de gouvernance et taille de l'offre (bus-kilomètres en 2002)	172
Tableau 43 : Tests statistiques sur les paramètres du modèle 2	173
Tableau 44 : Scores d'efficience selon le régime de propriété (modèle 1)	174
Tableau 45 : Scores d'efficience selon le type de contrat (modèle 2).....	175
Tableau 46 : Estimation d'une frontière de production comparant les exploitants	177
Tableau 47 : Estimations complémentaires de frontière de production sur les types de contrat	178
Tableau 48 : Esprit des modes d'exploitation	188
Tableau 49 : Exemples de corrélation des choix de type de contrat et de procédure de mise en concurrence....	189
Tableau 50 : Niveau de décision et responsabilité dans le cas français.....	222
Tableau 51 : Multiplicité des opérateurs de transport public par mode en Europe	225
Tableau 52 : Caractéristiques du réseau de Londres	235
Tableau 53 : <i>Survey</i> des fonctions de coût estimées (un seul output)	246
Tableau 54 : Structure des coûts kilométriques du transport collectif urbain à Marseille en 1984 (Massot 1987, 1988).....	261
Tableau 55 : Statistiques descriptives	264
Tableau 56 : Résultat des estimations de la translog standard	270
Tableau 57 : Tests usuels des effets individuels.....	272
Tableau 58 : Tests sur la spécification de la fonction estimée	273
Tableau 59 : Parts des facteurs de production dans le coût d'exploitation.....	274
Tableau 60 : Estimations simultanées avec l'équation de part de coût du travail (méthode SURE).....	275
Tableau 61 : Estimation du modèle de Hausman & Taylor	281
Tableau 62 : Résultat des estimations de la translog en voyages	283
Tableau 63 : Résultat des estimations de la fonction de coût translog en véhicules-kilomètres et voyages	285
Tableau 64 : Estimations de la fonction de coût multiproduit avec transformation Box-Cox des outputs.....	301
Tableau 65 : Les réseaux multiproduit de l'échantillon	307

Tableau 66 : Tableau synthétique des 165 réseaux sélectionnés à partir de l'enquête des Cahiers Verts	358
Tableau 67 : Rémunération brute des agents de la RATP	373
Tableau 68 : Gain net des conducteurs d'autocar salariés à temps complet en 2000.....	373
Tableau 69 : Rémunération nette (dont primes) des conducteurs dans le Transport Routier de Marchandise....	373
Tableau 70 : Salaires des salariés à temps complet du secteur privé et semi-public (€ constants).....	373
Tableau 71 : Salaires nets de certaines catégories d'agents de l'État en 2001.....	374
Tableau 72 : Les diplômes : répartition des conducteurs en 2000.....	376
Tableau 73 : Niveau de formation du personnel embauché dans les TCU.....	376
Tableau 74 : Panel non cylindré des observations utilisées dans les estimations des fonctions de coût	382

Liste des encadrés

Encadré 1 : Les données « originales » utilisées	15
Encadré 2 : <i>Regulation</i> , réglementation et régulation	22
Encadré 3 : Circulaire n° 2001-51 du 10 juillet 2001.....	76
Encadré 4 : A quoi sert l'économiste des services publics ?	78
Encadré 5 : La spécificité des actifs dans le secteur des transports urbains	117
Encadré 6 : Les principales sources de données sur les mises en concurrence	186
Encadré 7 : « L'offre économiquement la plus avantageuse » remporte le marché public	194

Table des matières

INTRODUCTION GENERALE	9
------------------------------------	----------

CHAPITRE 1 : ANALYSE DES COÛTS DU SECTEUR PAR LA THEORIE DE LA REGLEMENTATION.....	19
---	-----------

1.1. LA THEORIE DE LA REGLEMENTATION	22
1.1.1 <i>Les critiques fondatrices de la théorie de la réglementation</i>	22
1.1.1.1 La critique de l'économie publique	22
1.1.1.2 La critique des mécanismes démocratiques	24
1.1.2 <i>Le modèle du marché de la réglementation</i>	26
1.1.2.1 L'offre de réglementation	26
1.1.2.2 Les déterminants de la fonction de demande de réglementation.....	27
1.1.2.3 L'équilibre du marché de la réglementation : la protection du producteur	29
1.1.3 <i>Formalisation de la théorie de la réglementation</i>	30
1.1.3.1 Modèle à la Peltzman (1976).....	30
1.1.3.2 Application numérique	32
1.2. LES MECANISMES EN CAUSE DANS L'ORGANISATION INSTITUTIONNELLE DES TRANSPORTS COLLECTIFS URBAINS	34
1.2.1 <i>Mise en évidence d'une défaillance institutionnelle.....</i>	34
1.2.1.1 Le rôle des élus locaux	34
1.2.1.2 Le financement public des jours de grève.....	35
1.2.1.3 Le financement public des conséquences de la grève	37
1.2.1.4 La pérennisation des hausses de coût.....	40
1.2.2 <i>Modélisation.....</i>	41
1.2.2.1 Hypothèses de modélisation	41
1.2.2.2 Interprétation des résultats du modèle	42
1.3. LES FAITS CORROBORENT-ILS L'HYPOTHESE D'UN DYSFONCTIONNEMENT INSTITUTIONNEL ?	45
1.3.1 <i>Les salaires sont-ils élevés ?</i>	45
1.3.1.1 Comparaison avec les métiers les plus proches	45
1.3.1.2 Comparaison des salaires conventionnels.....	48
1.3.2 <i>Y a-t-il d'autres indicateurs concordants ?</i>	49
1.3.2.1 Durée du travail	49
1.3.2.2 Conflictualité	50
1.3.3 <i>Les conditions de travail particulières de l'urbain apportent-elles une nuance importante ?</i>	51
1.3.3.1 Des tensions particulières sur le marché du travail ?	51
1.3.3.2 Les conditions de travail	52
CONCLUSION DU CHAPITRE 1	55

CHAPITRE 2 : ANALYSE DES MODES DE GOUVERNANCE LOCAUX.....	57
--	-----------

2.1. GOUVERNANCE, ENVIRONNEMENT INSTITUTIONNEL ET ACTEURS.....	59
2.1.1 <i>Les autorités organisatrices du transport urbain.....</i>	59
2.1.1.1 Le rôle des autorités organisatrices.....	59
2.1.1.2 Les statuts des autorités organisatrices	60
2.1.1.3 Le choix des autorités organisatrices	64

2.1.2	<i>Les exploitants de transport urbain.....</i>	66
2.1.2.1	Le rôle des exploitants.....	67
2.1.2.2	L'exploitation en régie.....	68
2.1.2.3	Les exploitants privés ou mixtes.....	69
2.1.3	<i>Les enjeux en termes de performance</i>	73
2.1.3.1	La performance des entreprises exploitantes n'est pas suffisante pour mesurer la performance du service public	73
2.1.3.2	Performance et politique de transport	75
2.2.	LE CHOIX DES MODES DE GOUVERNANCE PAR LES AUTORITES PUBLIQUES	83
2.2.1	<i>Le choix du type de contrat</i>	85
2.2.1.1	Le partage des risques.....	85
2.2.1.2	Typologie basique des contrats de délégation.....	86
2.2.1.3	Une proportion majoritaire et croissante de contrats à prix fixe	87
2.2.1.4	Quelques faits stylisés.....	88
2.2.2	<i>Description affinée des contrats.....</i>	92
2.2.2.1	Contrats de gérance	92
2.2.2.2	Contrats de gestion à prix forfaitaire.....	93
2.2.2.3	Contrats à compensation financière forfaitaire	95
2.3.	ANALYSE THEORIQUE DU CHOIX DU MODE DE GOUVERNANCE.....	100
2.3.1	<i>Propriété publique ou privée : incitation et performance</i>	100
2.3.1.1	Régie, délégation, contrats incomplets et efficience	100
2.3.1.2	Que penser de l'efficience des SEM d'un point de vue théorique ?.....	103
2.3.2	<i>Efficience et incitations contractuelles.....</i>	105
2.3.2.1	L'analyse des contrats de transport urbain sur la base du débat historique entre <i>rate-of-return regulation</i> et <i>price-cap regulation</i>	105
2.3.2.2	Contrats de délégation, incitations et aléa moral.....	110
2.3.2.3	Les propositions testables	113
2.3.3	<i>La capacité d'adaptation des modes de gouvernance.....</i>	114
2.3.3.1	Les hypothèses de base de la théorie des coûts de transaction.....	114
2.3.3.2	Le rôle de la structure de gouvernance	118
2.3.3.3	Capacité d'adaptation des modes de gouvernance des TCU.....	120
	CONCLUSION DU CHAPITRE 2.....	127

CHAPITRE 3 : MODES DE GOUVERNANCE ET EFFICIENCE DE L'EXPLOITANT : UNE EVALUATION ECONOMETRIQUE..... 131

3.1.	COMMENT MESURER L'EFFICIENCE DES OPERATEURS ?	133
3.1.1	<i>Efficience des opérateurs et système local d'action.....</i>	133
3.1.1.1	Le processus de production : quels moyens et quels résultats ?.....	133
3.1.1.2	Efficience productive et commerciale : l'utilité d'une décomposition.....	145
3.1.2	<i>La mesure de l'efficience par les méthodes de frontière</i>	151
3.1.2.1	Les méthodes de frontière.....	152
3.1.2.2	Les frontières paramétriques : modélisation	155
3.2.	L'EFFET DES MODES DE GOUVERNANCE SUR L'EFFICIENCE D'UN PANEL D'OPERATEURS .	161
3.2.1	<i>Données et échantillon retenus pour l'estimation des frontières</i>	161
3.2.1.1	Les réseaux retenus.....	161
3.2.1.2	L'output	162
3.2.1.3	Les inputs	163
3.2.1.4	Les variables de contrôle	164
3.2.1.5	Les variables relatives aux modes de gouvernance.....	166
3.2.2	<i>Estimation économétrique.....</i>	167
3.2.2.1	Les modèles estimés	167
3.2.2.2	Principaux résultats.....	169
3.2.2.3	Les résultats des modèles précédents sont-ils robustes ?	175
	CONCLUSION DU CHAPITRE 3.....	181

CHAPITRE 4	: APPELS D’OFFRES ET MONOPOLE NATUREL : LA PISTE DE	
L’ALLOTISSEMENT POUR RENOUVELER LA GOUVERNANCE.....		183
4.1.	L’EFFICACITE DES APPELS D’OFFRES EN QUESTION.....	186
4.1.1	Fonctionnement et dysfonctionnements des procédures de mise en concurrence	186
4.1.1.1	Le choix de la procédure de dévolution	187
4.1.1.2	Le processus de choix de l’exploitant	191
4.1.1.3	La faible dynamique des appels d’offres	196
4.1.2	Les causes du manque de dynamisme des appels d’offres	201
4.1.2.1	Cartel et collusion.....	201
4.1.2.2	Les limites des procédures d’appel d’offres mises en évidence par la théorie des coûts de transaction	206
4.2.	L’ALLOTISSEMENT EN REPONSE AUX DIFFICULTES DES APPELS D’OFFRES ?.....	213
4.2.1	Arbitrages fondamentaux de l’allotissement : inversons la logique du modèle de Williamson (1968)	214
4.2.1.1	Discussion graphique.....	214
4.2.1.2	Modèle sous-jacent	216
4.2.1.3	Application numérique basique	217
4.2.2	Allotissement et technologie des transports collectifs urbains.....	220
4.2.2.1	Répartition verticale des compétences et des responsabilités	221
4.2.2.2	La répartition horizontale de la production	223
4.2.3	Les expériences européennes de dé-intégration et d’allotissement.....	228
4.2.3.1	La réglementation européenne et ses évolutions.....	229
4.2.3.2	Caractéristiques communes des systèmes européens et typologie	232
4.2.3.3	Etude de cas : l’allotissement à Londres.....	235
4.3.	LES FRONTIERES DU MONOPOLE NATUREL DE TRANSPORT URBAIN.....	244
4.3.1	Econométrie des fonctions de coût monoproduit dans les transports urbains : faits stylisés et évolutions	244
4.3.1.1	Taille optimale : revue de la littérature monoproduit.....	245
4.3.1.2	Le choix de la spécification fonctionnelle à estimer	251
4.3.1.3	Modèle et méthode économétriques	257
4.3.2	Estimation d’une fonction de coût translog sur données de panel.....	260
4.3.2.1	Les données	260
4.3.2.2	Fonction de coût et taille optimale en véhicules-kilomètres	268
4.3.2.3	Conséquences de l’introduction de l’output « voyages »	283
4.3.3	Les mesures de la taille optimale d’une entreprise multi-activité	289
4.3.3.1	Les concepts de mesure des effets de taille en multiproduit	289
4.3.3.2	La littérature multiproduit sur le transport collectif urbain	293
4.3.3.3	La spécification économétrique de la fonction de coût multiproduit	296
4.3.3.4	Résultats des estimations	299
CONCLUSION DU CHAPITRE 4.....		309
CONCLUSION GENERALE		311
BIBLIOGRAPHIE ALPHABETIQUE.....		315
BIBLIOGRAPHIE THEMATIQUE.....		334
TABLE DES ANNEXES		354
INDEX DES FIGURES ET DES TABLEAUX		389
LISTE DES FIGURES :		390
LISTE DES TABLEAUX :		392
LISTE DES ENCADRES		395