

---

# LES SUBVENTIONS ET LE TRANSPORT DES VOYAGEURS AU CANADA

---

Trevor D. Heaver

Juillet 1991

## I. INTRODUCTION

---

La Commission royale sur le transport des voyageurs au Canada a été créée en octobre 1989 et chargée de formuler des recommandations sur un système national intégré de transport des voyageurs qui réponde aux besoins des Canadiens au XXI<sup>e</sup> siècle.

Le mandat de la Commission a amené celle-ci à entreprendre l'examen d'une vaste gamme de pratiques et de politiques qui touchent les caractéristiques et les coûts des services de transport de voyageurs au Canada, examen qui se faisait attendre. La présente étude fait partie des travaux de recherche qui ont servi de base d'information à la Commission. Je me propose d'y faire un traité concis, et de lecture facile, de la nature et du rôle des subventions visant les services de transport des voyageurs au Canada.

La Commission a l'heureux privilège de pouvoir se pencher sur le système canadien de transport des voyageurs dans son ensemble. Il importe, par conséquent, que les travaux de recherche qui retracent l'historique des services passagers au Canada ne s'arrêtent pas à l'orientation modale des pratiques passées. La présente aborde les caractéristiques générales

des subventions, fait l'examen des particularités des subventions qui existent pour les différents modes et débouche sur un certain nombre de conclusions générales.

## **OBJET DE L'ÉTUDE**

---

Je me propose dans ces pages :

- de déterminer les liens, s'il y en a, entre les différents types de subvention, les mécanismes de prestation de celles-ci et les caractéristiques institutionnelles des services visés;
- d'évaluer l'efficacité des types et des mécanismes de subvention; et
- d'évaluer le rôle potentiel des subventions à l'avenir.

## **PLAN DE L'ÉTUDE**

---

La présente se divise en quatre parties. L'introduction est suivie de la Partie II où sont décrites les diverses caractéristiques des subventions, y compris les types et les objets visés, leurs conséquences économiques et les particularités souhaitables des mécanismes de subvention. Il existe d'ailleurs un éventail de formules de subvention tel que cette partie de l'étude commence par une définition du terme «subvention».

Les paramètres employés pour définir les subventions serviront de cadre à l'examen du rôle des subventions pour les différents modes de transport des voyageurs au Canada. Les politiques et les programmes ont été conçus en fonction d'un découpage modal pour quantité de raisons. Un examen de ces politiques et programmes, ventilés par mode de transport, est donné, accompagné d'un synopsis récapitulatif des subventions, à la Partie III.

La Partie IV présente quant à elle des conclusions fondées sur l'expérience canadienne à ce jour et pouvant servir de base à la préparation de recommandations visant l'orientation de la politique et la réalisation d'autres travaux de recherche pouvant appuyer l'élaboration et l'application de cette politique.

## II. CARACTÉRISTIQUES DES SUBVENTIONS

---

Je me propose, dans cette partie de l'étude, de donner au lecteur un aperçu général de la nature des subventions qui touchent les services de transport des voyageurs au Canada. Étant donné la grande diversité des subventions, je les ai réparties, parfois de façon quelque peu arbitraire, dans plusieurs catégories générales.

### DÉFINITION DE «SUBVENTION»

---

La Commission se penche sur l'incidence de toute une gamme de politiques et de programmes gouvernementaux sur les rôles qui reviennent aux différents modes de transport qu'empruntent les voyageurs canadiens. J'examine ici les programmes et politiques dans lesquels interviennent des subventions.

Les limites de la perspective adoptée ici correspondent à l'étendue du mandat de la Commission. Il faudrait que la démarche de cette dernière relativement à l'influence des subventions dans le transport des passagers s'inscrive dans l'approche des ministres de l'agriculture de divers pays qui tentent de s'entendre sur une mesure internationale commune de l'incidence des subventions sur l'agriculture. Leur solution, baptisée «équivalent subvention à la production», intègre une vaste gamme de politiques dans un cadre cohérent qui permet de mesurer l'incidence de différents programmes sur l'agriculture. Face à la multitude de subventions qui existent dans le domaine du transport des voyageurs, la Commission se trouve confrontée à une tâche semblable.

Le terme «subvention» a quantité de significations. Lorsqu'on pense à des subventions, on songe le plus souvent à des paiements versés par le gouvernement à un groupe particulier qui a besoin d'aide. C'est sur cette interprétation que reposent un grand nombre d'études sur les subventions. Or, celles-ci peuvent prendre toutes sortes de formes. Elles peuvent être aussi bien implicites qu'explicites, fortuites que délibérées. Elles peuvent donner lieu à l'absorption de coûts privés par l'État plutôt qu'au véritable transfert de ressources publiques à des intérêts privés. Cependant, toutes les subventions augmentent la valeur des avantages par rapport aux coûts qui reviennent aux fournisseurs ou aux utilisateurs du service. Elles ont par

conséquent une incidence sur la production des différents services et sur les rapports entre services concurrentiels et, partant, sur le rôle des différents modes de transport dans la satisfaction des besoins des Canadiens.

Aux fins de la présente, le terme «subvention» est défini comme suit : «un transfert d'avantages à une partie touchée par un programme ou une politique implicite ou explicite, ou un transfert de coûts d'une partie touchée par un programme ou une politique implicite ou explicite». Cette définition est suffisamment générale pour englober la multiciplité de types de subventions dont nous traiterons plus loin. Le résultat de tels programmes ou politiques est en général une production du bien ou du service subventionné supérieure à celle qui aurait été constatée en l'absence de la subvention.

Toute subvention coûte à la société, qu'elle soit à la charge de certains seulement ou de tous ses membres, ou que ses effets soient absorbés par le gouvernement. Un programme de subvention ne doit être délibérément maintenu que si la valeur totale des avantages qu'il procure est supérieure à la valeur totale des coûts. Une subvention peut être offerte à toutes les industries — par exemple, une subvention visant les dépenses de recherche — ou bien être accordée sélectivement à certaines seulement. Souvent, un programme de subvention supposera un traitement différent pour une société ou une industrie par rapport à une autre. Par exemple, le transport maritime international est libre d'impôt au Canada, dans certaines circonstances, depuis le 1<sup>er</sup> mars 1991. Aux fins de la présente, nous parlerons dans ce cas-ci de subvention. Les effets de la subvention et son bien-fondé sont des questions distinctes à examiner à la lumière des conditions nationales et internationales qui prévalent dans le secteur.

## **TYPES DE SUBVENTIONS**

---

Il existe divers moyens de transférer des revenus de façon à ce que la production du bien ou du service soit supérieure à ce qu'elle aurait normalement été. Ces «moyens» peuvent se classer en quatre catégories et chacune d'elles exige une décision publique explicite ou implicite. L'État peut payer des services, fournir des services, protéger des services ou absorber les coûts occasionnés par des services. La figure 1 résume les différents types de subventions traités ici.

## II. CARACTÉRISTIQUES DES SUBVENTIONS

---

Je me propose, dans cette partie de l'étude, de donner au lecteur un aperçu général de la nature des subventions qui touchent les services de transport des voyageurs au Canada. Étant donné la grande diversité des subventions, je les ai réparties, parfois de façon quelque peu arbitraire, dans plusieurs catégories générales.

### DÉFINITION DE «SUBVENTION»

---

La Commission se penche sur l'incidence de toute une gamme de politiques et de programmes gouvernementaux sur les rôles qui reviennent aux différents modes de transport qu'empruntent les voyageurs canadiens. J'examine ici les programmes et politiques dans lesquels interviennent des subventions.

Les limites de la perspective adoptée ici correspondent à l'étendue du mandat de la Commission. Il faudrait que la démarche de cette dernière relativement à l'influence des subventions dans le transport des passagers s'inscrive dans l'approche des ministres de l'agriculture de divers pays qui tentent de s'entendre sur une mesure internationale commune de l'incidence des subventions sur l'agriculture. Leur solution, baptisée «équivalent subvention à la production», intègre une vaste gamme de politiques dans un cadre cohérent qui permet de mesurer l'incidence de différents programmes sur l'agriculture. Face à la multitude de subventions qui existent dans le domaine du transport des voyageurs, la Commission se trouve confrontée à une tâche semblable.

Le terme «subvention» a quantité de significations. Lorsqu'on pense à des subventions, on songe le plus souvent à des paiements versés par le gouvernement à un groupe particulier qui a besoin d'aide. C'est sur cette interprétation que reposent un grand nombre d'études sur les subventions. Or, celles-ci peuvent prendre toutes sortes de formes. Elles peuvent être aussi bien implicites qu'explicites, fortuites que délibérées. Elles peuvent donner lieu à l'absorption de coûts privés par l'État plutôt qu'au véritable transfert de ressources publiques à des intérêts privés. Cependant, toutes les subventions augmentent la valeur des avantages par rapport aux coûts qui reviennent aux fournisseurs ou aux utilisateurs du service. Elles ont par

conséquent une incidence sur la production des différents services et sur les rapports entre services concurrentiels et, partant, sur le rôle des différents modes de transport dans la satisfaction des besoins des Canadiens.

Aux fins de la présente, le terme «subvention» est défini comme suit : «un transfert d'avantages à une partie touchée par un programme ou une politique implicite ou explicite, ou un transfert de coûts d'une partie touchée par un programme ou une politique implicite ou explicite». Cette définition est suffisamment générale pour englober la multiciplité de types de subventions dont nous traiterons plus loin. Le résultat de tels programmes ou politiques est en général une production du bien ou du service subventionné supérieure à celle qui aurait été constatée en l'absence de la subvention.

Toute subvention coûte à la société, qu'elle soit à la charge de certains seulement ou de tous ses membres, ou que ses effets soient absorbés par le gouvernement. Un programme de subvention ne doit être délibérément maintenu que si la valeur totale des avantages qu'il procure est supérieure à la valeur totale des coûts. Une subvention peut être offerte à toutes les industries — par exemple, une subvention visant les dépenses de recherche — ou bien être accordée sélectivement à certaines seulement. Souvent, un programme de subvention supposera un traitement différent pour une société ou une industrie par rapport à une autre. Par exemple, le transport maritime international est libre d'impôt au Canada, dans certaines circonstances, depuis le 1<sup>er</sup> mars 1991. Aux fins de la présente, nous parlerons dans ce cas-ci de subvention. Les effets de la subvention et son bien-fondé sont des questions distinctes à examiner à la lumière des conditions nationales et internationales qui prévalent dans le secteur.

## **TYPES DE SUBVENTIONS**

---

Il existe divers moyens de transférer des revenus de façon à ce que la production du bien ou du service soit supérieure à ce qu'elle aurait normalement été. Ces «moyens» peuvent se classer en quatre catégories et chacune d'elles exige une décision publique explicite ou implicite. L'État peut payer des services, fournir des services, protéger des services ou absorber les coûts occasionnés par des services. La figure 1 résume les différents types de subventions traités ici.

Cette classification regroupe une plus vaste gamme de subventions que celle qu'on a l'habitude de voir. La plupart des études publiées jusqu'ici portent sur les subventions directes qui supposent le versement de paiements. Ce sont elles qui sont les plus faciles à identifier. Cependant, il faut, pour comprendre le plein effet de l'intervention gouvernementale, une perspective plus large. Dans un rapport sur l'intervention de l'État, publié par l'Organisation de coopération et de développement économiques, les subventions sont classées en six grandes catégories, notamment : dépenses directes, crédits bonifiés, dépenses fiscales, équivalent-subvention de dispositifs réglementaires, équivalent-subvention des marchés d'État, et équivalent-subvention des obstacles tarifaires et non tarifaires à la liberté des échanges<sup>1</sup>. Dans la présente, les subventions ont été groupées dans des catégories moins nombreuses et génériques, ce qui offre l'avantage de mettre en relief la nature générale des politiques d'encouragement et d'éviter le fardeau de listes techniques détaillées.

Figure 1

#### LES DIFFÉRENTS TYPES DE SUBVENTIONS AUX TRANSPORTS

---

##### A. Subventions payées par l'État

- compensation *ex post* pour services non rémunérateurs
- compensation *ex ante*
- soutien à la recherche et au développement
- allègements fiscaux

##### B. Subventions sous forme d'installations ou de services fournis par l'État

- services non rémunérateurs fournis aux voyageurs
- exploitation d'installations et de services connexes non rémunérateurs
  - routes
  - gares
  - véhicules (ne s'applique pas dans le cas du transport des voyageurs)
- subventions de capital implicites pour les sociétés d'État

##### C. Subventions liées à la protection de services

- subventions horizontales par des monopoles réglementés

##### D. Subventions sous forme d'absorption de coûts

- garanties de prêt
- effets externes environnementaux

## Subventions payées par l'État

Les subventions payées par l'État peuvent prendre diverses formes. Dans certains cas, il s'agira de véritables paiements et dans d'autres, d'augmentations des disponibilités de caisse de certaines entreprises grâce à des allègements fiscaux. Les programmes peuvent s'inscrire dans l'une ou l'autre des quatre catégories suivantes : compensation *ex post*, compensation *ex ante*, soutien à la recherche et au développement et allègements fiscaux.

*Compensation ex post* : La forme la plus évidente que puisse prendre une subvention dans le domaine des transports est celle du paiement versé à une compagnie pour un service public commandé qui est assuré à perte, mais qui est nécessaire dans l'intérêt de la société. Il s'agit d'une indemnisation versée au fournisseur des services pour les pertes subies. Les principaux bénéficiaires de la subvention, dans ce cas-ci, sont les utilisateurs du service. Après l'adoption de la *Loi sur les transports nationaux* (1967) et jusqu'à la création de VIA Rail en 1978, CN et CP se voyaient verser des paiements de compensation correspondant à 80 pour cent des pertes subies dans la prestation de services interurbains pour voyageurs. Voilà ce que l'on appelait le système de paiements *ex post*.

*Compensation ex ante* : La *Loi de 1987 sur les transports nationaux* prévoit un régime de subventions *ex ante* s'il s'avère souhaitable de maintenir des services aériens qui existaient en 1987 mais qui ne sont plus rémunérateurs. L'article 85 de la Loi exige que les services non rémunérateurs devant être maintenus fassent l'objet d'appels d'offres publics.

Le versement de paiements de compensation aux transporteurs pour toute perte résultant de l'imposition d'obligations de service public était une importante recommandation de la Commission royale MacPherson, en 1961. Ce principe fut incorporé dans l'énoncé de la politique nationale sur les transports de la Loi de 1967 et a été maintenu dans la Loi de 1987. L'alinéa 3.(1)f) de cette dernière stipule qu'il importe que : «chaque transporteur ou mode de transport soit, dans la mesure du possible, indemnisé, de façon juste et raisonnable, du coût des ressources, installations et services qu'il est tenu de mettre à la disposition du public».

Une telle indemnisation est appropriée pour deux raisons. Tout d'abord, les marchés des services de transport devenant de plus en plus concurrentiels, il n'est plus possible pour les transporteurs de réaliser des profits



suffisamment importants sur certains d'entre eux pour contrecarrer les pertes essuyées sur d'autres. Les effets de la concurrence sur les chemins de fer en avaient abondamment convaincu la Commission MacPherson. Deuxièmement, même si un service peut être subventionné par un autre, il ne serait pas approprié qu'un groupe de la société, identifié par l'importance que revêt pour lui un service particulier, paie la subvention jugée appropriée par la société dans son ensemble. Cela reviendrait à un régime fiscal sélectif.

Si l'on prend l'exemple des chemins de fer, et si l'on suppose, aux fins de l'illustration, que les subventions horizontales sont possibles, il y a tout lieu de croire que ce serait l'expéditeur de ressources naturelles en vrac en provenance de régions éloignées qui paierait les tarifs les plus élevés. Une subvention horizontale est possible lorsqu'une entreprise peut gagner des rentes économiques ou des superbénéfices dans un marché où la concurrence est limitée. Il en résulte, sur le marché «taxé», une production faible et non efficiente.

*Soutien à la recherche et au développement* : Des subventions peuvent être versées aux transporteurs pour les amener à entreprendre des travaux de recherche et de développement qui, autrement, ne les intéresseraient pas. Il se peut fort bien qu'aucun service «véritable» ne soit offert immédiatement au public. Il arrive cependant à l'occasion qu'intervienne bel et bien un service, et je citerai, à titre d'exemple, le service expérimental ADAC (avion à décollage et atterrissage courts) assuré par Air Canada entre l'aéroport de l'île de Montréal et celui d'Ottawa de 1973 à 1976. Les utilisateurs bénéficient alors incidemment de la plus grande gamme de services disponibles (tandis que certains fournisseurs peuvent être perdants).

*Allégements fiscaux* : Différentes formes d'allégements fiscaux peuvent être utilisées pour augmenter les disponibilités de caisse de certaines organisations qui paient des impôts, stimulant ainsi certaines activités : exonération de certaines taxes à la consommation, par exemple une taxe sur les carburants; crédits d'impôt pour certaines dépenses engagées, dépenses de recherche, par exemple; ou encore accélération des déductions pour amortissement pour certaines catégories d'avoirs d'une entreprise.

Les allégements fiscaux peuvent être considérés comme des «dépenses fiscales», expression utilisée pour souligner le manque à gagner. Les subventions qui se présentent sous forme d'allégements fiscaux sont moins

visibles que les versements directs. Elles sont par ailleurs moins faciles à mesurer. Le manque à gagner correspondant à une taxe à la consommation non payée est peut-être plus facile à évaluer que celui correspondant à l'accélération de l'amortissement, qui ne peut d'ailleurs s'appliquer que dans le cas de sociétés qui réalisent des profits.

### **Subventions sous forme d'installations ou de services fournis par l'État**

Lorsque l'État offre des installations ou des services, il peut y avoir subvention dans quantité de situations où les revenus enregistrés par les installations ou services ne couvrent pas les coûts. Les bénéficiaires immédiats sont les utilisateurs de ces installations ou services. Si ces bénéficiaires sont des fournisseurs de services qui sont actifs dans un marché concurrentiel, il se peut qu'ils soient obligés de répercuter les avantages de la subvention sur les consommateurs. Les subventions dans la prestation d'installations et de services aux transporteurs existent en dépit du principe avancé par la Commission MacPherson et qui se retrouve dans l'alinéa 3(1)e) de la *Loi de 1987 sur les transports nationaux* exigeant que «chaque transporteur ou mode transport supporte, dans la mesure du possible, une juste part du coût réel des ressources, installations et services mis à sa disposition sur les fonds publics».

*Services non rémunérateurs fournis aux voyageurs* : L'État offre certains services directement au public sans récupérer les coûts à même l'argent versé par les utilisateurs. Les services de traversiers, qu'il s'agisse des trajets en eau profonde de la région de l'Atlantique ou des courtes traversées de rivières un peu partout au pays, en sont un bon exemple. VIA Rail en est un autre qui vient tout de suite à l'esprit, bien qu'il convienne de souligner qu'elle achète auprès de CN et de CP Rail une part importante de ses activités de transport.

*Installations et services non rémunérateurs correspondant aux routes* : L'État fournit également des infrastructures et services qui doivent être utilisés conjointement avec d'autres biens pour livrer des services de transport. Les deniers publics financent les routes, en tant que structures et que services. Le plus important investissement public au pays est celui consenti pour le réseau routier qu'empruntent les véhicules particuliers et commerciaux. Par ailleurs, des aides à la navigation et toute une gamme d'autres services sont assurés pour faciliter l'utilisation et garantir la sécurité des services aériens et maritimes.

### *Installations et services non rémunérateurs correspondant aux gares :*

Les aérogares et, dans le cas des navires de croisière, les ports proposent aux voyageurs des gares à leur intention, qui sont financées à même les deniers publics. Dans le cas tant des routes que des garés, les pertes subies peuvent être visibles (écart entre les recettes et les coûts), bien qu'elles puissent être difficiles à quantifier de façon précise. Il se peut également qu'existent des subventions cachées, par exemple le fait qu'il n'y ait pas d'impôts fonciers à payer pour des terres publiques. L'on parlera ici de subventions, étant donné que les terres utilisées à d'autres fins ou par des concurrents seront, elles, assujetties à l'impôt foncier.

*Subventions de capital implicites pour les sociétés d'État :* La prestation publique de services par le gouvernement peut supposer des subventions qui sont cachées dans la structure du capital. Le coût du capital pour un organisme gouvernemental est diminué par la garantie que procure l'assurance du soutien financier de l'État. Il ne reflète pas l'importance réelle du risque lié à l'investissement visé. Les sociétés privées doivent, quant à elles, sans cesse se soucier de l'incidence de projets à risques sur le coût de leur capital, même si les effets de différents projets sont étalés sur l'ensemble de leurs activités.

### **Subventions liées à la protection de services**

La production d'une société peut être rendue plus profitable s'il y a protection contre la concurrence. C'est ce qui se passe dans le cas, notamment, de l'imposition de droits de douane ou de contingents qui limitent l'entrée de produits étrangers, protégeant ainsi les biens et services nationaux.

L'industrie des transports a été assujettie à une vaste gamme de règlements d'ordre économique, y compris le contrôle de l'accès. On a notamment cherché à écarter la concurrence destructrice, à protéger les « industries naissantes » et à préserver la capacité des transporteurs de remplir leurs obligations commerciales et de service public. Les transporteurs ont ainsi dû maintenir des services non rentables en les finançant à même les profits tirés de services rentables. Cette structure de subventionnement horizontal a pu être maintenue grâce à l'interdiction de la concurrence sur les trajets rentables. La formule retenue : maintenir un mécanisme de subvention grâce à une taxation sélective prévue dans le cadre du

processus réglementaire. Un récent exemple de cette politique est la réglementation de l'accès à l'industrie du téléphone et le subventionnement horizontal entre les services interurbains et des services locaux.

Dans le domaine du transport des passagers, un exemple de cette politique nous est fourni par la réglementation des services d'autocars au Québec et en Saskatchewan, où l'on s'efforce de préserver les services pour les petites localités. C'est cette même préoccupation qui fut la raison d'être du mélange de services proposé par Air Canada lorsqu'elle était société d'État.

Les subventions horizontales peuvent être amenées et administrées par voie de réglementation. La réglementation peut cependant également créer un environnement où le subventionnement horizontal se développe du fait du rôle passif des autorités dans la réglementation des tarifs et de la réduction de la discipline de marché avec laquelle doivent composer les transporteurs.

Le plus souvent, une société subventionne une activité à même une autre lorsqu'elle se trouve confrontée à une perte de revenu dans ses marchés protégés. C'est ce que l'on a constaté lorsque la concurrence d'autres modes de transport a amené une baisse des revenus pour les services d'autocars et lorsque l'annonce de concurrence potentielle a amené un «rééquilibrage» des tarifs pour les services téléphoniques.

### **Subventions sous forme d'absorption de coûts**

Le coût des affaires peut être absorbé par une société de deux façons très différentes l'une de l'autre. La première est fréquemment reconnue comme étant une forme de subvention indirecte tandis que la deuxième est moins souvent considérée comme une subvention.

*Garanties de prêt* : Les garanties de prêt sont souvent utilisées par le gouvernement pour mettre des capitaux à la disposition de sociétés ou pour assurer à celles-ci des taux inférieurs à ceux qui s'appliqueraient normalement. Il en résulte que les coûts liés à la possibilité que l'entreprise échoue sont assumés par le gouvernement.

*Effets externes environnementaux* : Les effets externes sont les conséquences, positives ou négatives, d'une activité sur d'autres et pour lesquelles le fournisseur ne reçoit ni ne verse de compensation. Cela fait longtemps que

les effets externes sont reconnus comme étant importants dans le secteur des transports. Les conséquences d'une augmentation de la circulation sur une route, qu'il s'agisse d'une autoroute, d'un couloir aérien ou d'un canal, peuvent amener des retards pour d'autres véhicules. Les effets immédiats de la congestion sont internes au système de transport concerné. Il en résulte une perte d'efficacité, mais il n'y a pas pour autant subventions directes pour le mode de transport concerné. La pollution atmosphérique et par le bruit sont cependant des effets externes qui sont aggravés par la congestion; ce sont là des exemples de coûts qui sont imposés à la société. Ces effets externes sont subis par la société dans son ensemble, et non par le gouvernement. Leur incidence au sein de la société varie selon leur nature.

Les écarts dans les taux d'accidents enregistrés pour les différents modes de transport sont eux aussi liés à une externalité dans la mesure où les coûts de soins de santé résultant des accidents sont payés par le gouvernement et non par les voyageurs touchés.

L'on reconnaît de plus en plus les effets des transports sur l'environnement. Même si diverses mesures, comme par exemple l'interdiction de vendre de l'essence avec plomb et le port de ceinture obligatoire, font baisser ces coûts, ceux-ci ne sont pas pour autant éliminés. Leur valeur est difficile à évaluer et varie d'un mode à un autre. Les effets de leur absorption par la société sur la production modale restent incertains. (Il conviendrait de souligner ici que le rendement environnemental des différents modes doit être jugé selon les effets découlant de la fréquentation réelle et non du rendement potentiel.)

## **À QUOI SERVENT LES SUBVENTIONS**

---

Étant donné la vaste gamme de subventions qui existent, il n'est guère étonnant que, bien qu'elles aient toutes des explications, certaines aient des fins plus explicites que d'autres. Avant d'en traiter de façon plus détaillée, il importe de souligner un certain nombre de caractéristiques importantes des programmes de subventionnement que l'on connaît.

Tout d'abord, toutes les subventions ne résultent pas de programmes établis délibérément. Certaines subventions sont bien intentionnelles, mais d'autres sont imprévues et d'autres encore sont tout à fait accidentelles.

Un exemple de subvention délibérée : les paiements versés à VIA (mais les économies de coût de capital réalisées par les sociétés d'État sont accessoires). L'on pourrait arguer que pareille subvention fortuite aurait pu être anticipée, mais la subvention découle d'un programme mis en place à d'autres fins.

Certaines subventions ont vu le jour «par accident». C'est ce qui s'est passé dans le cas de l'impossibilité de la voie maritime du Saint-Laurent de satisfaire les attentes des intéressés et de couvrir ses coûts. En effet, la situation est telle qu'il y a «subvention», étant donné que les utilisateurs ne peuvent pas payer les coûts du système. Cependant, si une perte découle d'une décision d'investissement qui s'avère plus tard avoir été mauvaise, l'on ne doit pas considérer qu'il y a eu subvention. Les coûts irrécupérables ne comptent plus. A long terme, l'on s'interrogera sur la capacité du service de couvrir les coûts futurs.

Deuxièmement, il arrive souvent que l'objet et les coûts d'un programme de subventionnement ne ressortent pas clairement. Étant donné toutes les considérations politiques entourant de nombreuses subventions, il est parfois opportun de brouiller les pistes. Cependant, et nous y reviendrons plus tard, cela mène souvent à des coûts plus élevés et à l'échec de la subvention par rapport aux objectifs visés au départ.

L'on recourt à des subventions pour quantité de raisons. Ce constat est particulièrement juste dans le cas de l'industrie des transports, qui touche un très grand nombre d'aspects de la société. Même si différentes subventions, prises individuellement, peuvent contribuer à plusieurs objets liés à des buts d'ensemble de la société, les motifs des programmes de subventionnement visant le transport des voyageurs se limitent à trois catégories : contributions à l'édification du pays, redistribution du revenu et augmentation de l'efficacité économique. Voir la figure 2 qui suit.

Figure 2

**LES OBJETS VISÉS PAR LES SUBVENTIONS**

---

**A. Contributions à l'édification du pays**

- défense, justice et services sociaux
- indépendance
- unité politique
- prestige
- préservation de la culture

**B. Redistribution du revenu**

**C. Efficience économique**

- biens et services publics
- effets externes
- réduction des coûts
- insuffisance de renseignements

**Contributions à l'édification du pays**

Les transports contribuent de plusieurs façons à l'édification du pays. L'importance relative de ces contributions change au fil du temps et d'un pays à un autre, mais il n'en demeure pas moins que, prises collectivement, elles exercent une influence considérable et continue.

*Défense, justice et services sociaux* : Tout État indépendant et souverain doit avoir et la mobilité et les ressources nécessaires pour veiller à l'administration de la justice et à la défense nationale. Ce sont ces deux principes de base qui ont sous-tendu la construction des premières routes importantes, et elles demeurent pertinentes aujourd'hui encore. L'établissement et le maintien de la souveraineté du Canada dans les îles de l'Arctique exigent une présence canadienne suffisante, présence qui continue de devoir être financée à même les budgets gouvernementaux.

Dans le domaine social, un service qui dépend des transports et que les Canadiens s'attendent à voir offrir à toutes les localités est l'accès aux soins de santé. Bien qu'il ne s'agisse pas d'une caractéristique impérative pour

un pays, l'on peut comprendre que toutes les localités, quelle que soit leur situation économique, aspirent à jouir d'un bon accès aux soins de santé. Or, celui-ci est assuré par le transport aérien.

*Indépendance* : Le transport a joué des rôles bien connus de tous dans l'accession du Canada à l'indépendance et à la souveraineté. L'on peut en trouver des illustrations pour chaque mode de transport. Le comportement des Canadiens dans le choix actuel de leurs déplacements laisse entendre qu'ils ne croient plus en la nécessité de préserver l'indépendance en «ache-tant Canadien». Or, à l'occasion de débats politiques, la préservation de solutions proprement canadiennes, que l'on parle d'entreprises ou de routes, est un argument que l'on entend sans cesse. L'on ne sait cependant pas très bien quelle importance revient à l'indépendance dans cet argument et ce que signifie le terme aujourd'hui. Il n'en demeure pas moins qu'il s'agit d'une question qui préoccupe certains, même si d'autres sont peut-être davantage animés par le désir de protéger leur propre capital et leur propre emploi.

*Unité politique* : C'est en partie en contrecarrant le coût économique de la distance avec des subventions que l'on a pu établir les bases de l'unification, en un seul Canada, d'unités géographiques très disparates. Ces premières subventions prirent la forme de service ferroviaire, puis de l'adoption de frais de transport de marchandises réduits pour la région de l'Atlantique et de la promesse de la construction d'un chemin de fer jusqu'en Colombie-Britannique. L'élargissement ultérieur du programme de subventions pour le transport des marchandises pour englober le camionnage dans les provinces maritimes et l'exploitation d'autocars pour le service ferroviaire voyageurs à Terre-Neuve s'inscrivent dans les efforts déployés par la suite pour améliorer le rapport coûts-avantages des subventions.

*Prestige* : Les symboles nationaux sont importants, témoins les héros des sports que sont Pelé et Gretzky et la participation aux Jeux olympiques. Le sont également, semble-t-il, les transporteurs aériens nationaux, étant donné le nombre de pays qui s'en sont dotés. Bien que le Canada, au contraire de nombreux pays en développement, ait résisté à la tentation de se pourvoir d'une marine marchande, l'on est en train de mettre à l'épreuve l'importance que l'on attache au maintien de lignes aériennes proprement canadiennes. (Comptent parmi les questions en cause dans le cadre du débat sur la politique aérienne en cours la compétitivité des marchés et



l'égalité des chances pour les sociétés canadiennes et étrangères de se comporter et de se concurrencer de façons comparables.)

*Préservation de la culture* : L'affirmation de valeurs culturelles propres à sa communauté est un phénomène très répandu qui marque l'époque que nous vivons. Au Canada, elle peut prendre la forme non seulement de l'expression d'une plus forte identité au sein de divers groupes ethniques et culturels, mais également d'une préoccupation soutenue pour la préservation de valeurs canadiennes face à l'Accord de libre-échange et à la tendance à la mondialisation.

Le contexte est tel qu'il donne lieu à des préoccupations quant à la préservation de tout ce qui est canadien, y compris, possiblement, un service ferroviaire passagers transcontinental. D'aucuns affirment: «Le Canada ne serait plus le même; le chemin de fer est le fondement sur lequel le pays s'est bâti». Si l'on doit maintenir un service ferroviaire non rémunérateur, la Commission aura peut-être à décider si le service ferroviaire a une valeur culturelle dans une société dynamique, en évolution constante. Bien sûr, il est peut-être d'autres raisons de subventionner le service ferroviaire. (Ce qui ne veut pas dire, pour autant, que l'exploitation de musées ne revêt pas une valeur autant économique que culturelle, comme en témoigne le nombre de services de locomotives à vapeur et de vapeurs à roues à aubes.)

### **Redistribution du revenu**

Si le régionalisme est fort au Canada, c'est pour des raisons géographiques et culturelles. À ses débuts, le pays a utilisé les chemins de fer pour attirer et faire entrer dans la Confédération les régions éloignées. Ainsi, le subventionnement du transport a servi à promouvoir le développement économique régional. En définitive, il s'agit d'un mécanisme permettant de prendre des richesses aux «nantis» et de s'en servir pour améliorer les possibilités économiques des «démunis». Le chemin de fer de la Baie d'Hudson, qui fut très coûteux, en est un exemple.

Le transport peut également être subventionné dans le but d'offrir une plus grande mobilité à certains groupes de la société. D'aucuns arguent, par exemple, que le maintien d'un service ferroviaire subventionné améliore la mobilité des pauvres et des personnes atteintes de handicaps physiques. (Le train assure en effet aux personnes handicapées une meilleure mobilité

pendant les déplacements que l'autobus.) L'exigence que les transporteurs offrent des services supplémentaires pour les personnes handicapées pourrait donner lieu à des prix inférieurs aux coûts. En l'absence d'indemnisation, des subventions horizontales s'imposeraient.

### **Efficiencce économique**

L'on peut invoquer quantité d'arguments en faveur du versement de subventions en vue d'améliorer l'efficiencce de l'utilisation des ressources d'un pays. Les subventions peuvent être employées pour augmenter l'efficiencce de l'économie plutôt que pour redistribuer les richesses pour des motifs nationaux, mais il y aura alors un coût économique. Cependant, les subventions mises en place pour des raisons d'efficiencce auront des conséquences sur la distribution du revenu. Elles pourraient également avoir des effets secondaires compensatoires du côté de l'efficiencce économique, et nous reviendrons là-dessus. Les subventions visant à accroître l'efficiencce comportent et des coûts et des avantages.

Les arguments économiques qui militent en faveur des subventions peuvent être regroupés dans quatre catégories, notamment : inefficacité de la prestation des biens et des services publics; influence des effets externes; réduction des coûts; et renseignements insatisfaisants.

*Biens et services publics* : Les biens et services publics ne peuvent pas être commercialisés de façon efficiente. Un consommateur peut tirer un avantage du service sans que cela n'ait d'influence néfaste sur la consommation des autres. L'exemple classique qu'il faut citer ici est le service assuré par un phare, qui est mis à la disposition de tous les navires sans pour autant que cela n'ait d'incidence sur les coûts liés au phare. Le coût marginal est nul, et le prix approprié est donc, lui aussi, de zéro.

La perception des routes en tant que biens publics était importante à leurs débuts, lorsqu'elles avaient pour fonction première d'assurer un accès à une propriété et lorsqu'elles n'étaient que très peu utilisées. L'augmentation de la fréquentation des routes et leur utilisation pour de longs trajets plutôt que pour un simple accès ont changé leur nature. Les coûts liés à l'augmentation de la capacité d'une route sont devenus importants et le contrôle de l'accès aux routes à quatre voies grâce à des péages ou autres s'est avéré pratique.

*Effets externes* : Les modèles de concurrence parfaite qu'utilisent les économistes reposent sur l'hypothèse selon laquelle fournisseurs et consommateurs subissent la pleine conséquence de leurs actes. Or, la réalité est autre. Par exemple, le transport donne lieu à quantité d'effets qui ne sont pas ressentis que par les seuls fournisseurs et utilisateurs. Comme nous l'avons déjà souligné, les effets externes sont importants dans le contexte qui nous occupe ici en ce qu'ils peuvent donner lieu à des conditions nécessitant le versement de subventions.

Lorsque les effets externes sont positifs, ce peut être justifié de prévoir des subventions pour encourager l'augmentation de la production en vue de l'amener à son niveau optimal. Un exemple que l'on cite souvent est celui du versement de subventions aux propriétaires de vergers pour refléter leur contribution à la valeur du miel produit par les apiculteurs des environs. Voici maintenant un exemple qui pourrait survenir dans le domaine des transports : une augmentation du nombre d'utilisateurs d'un service régulier est telle qu'il est justifié d'augmenter la fréquence du service, ce qui bénéficie à l'ensemble des utilisateurs. Le résultat, pour un service pour lequel il est demandé paiement du coût marginal, s'il est tenu compte, conformément à la théorie économique, des frais des producteurs et des utilisateurs, est que le coût marginal diminue et qu'une subvention est nécessaire pour que le service soit viable.

Les services de transport produisent différents effets externes négatifs, dont les plus connus sont la pollution atmosphérique et la pollution par le bruit. L'on peut lutter contre ces effets grâce à l'imposition de redevances ou de règlements ou en privilégiant d'autres activités ou modes de transport qui ne produisent pas ces mêmes effets. L'on favorisera des subventions pour l'autocar et le train pour contrecarrer les effets négatifs externes de l'automobile.

C'est dans la présente partie qu'il convient d'aborder la question de la conservation de l'énergie. Quatre observations s'imposent. Tout d'abord, si les prix des produits énergétiques reflètent leur rareté, il n'y a aucune raison de prévoir une intervention particulière. Deuxièmement, l'énergie n'est qu'un intrant parmi plusieurs. Une conservation forcée de l'énergie amènerait vraisemblablement un gaspillage d'autres ressources, comme par exemple le capital. Troisièmement, la conservation de l'énergie à une étape dans la chaîne de production pourrait résulter en une consommation énergétique

supérieure à d'autres étapes. Il importe de regarder au-delà du processus immédiat. Quatrièmement, la consommation énergétique doit être liée à l'activité exécutée et non pas aux possibilités techniques. Par exemple, un avion qui est complet consommera peut-être moins de carburant par trajet-passager qu'un train dont seulement 20 pour cent des places sont occupées.

*Réduction des coûts* : L'imposition d'un prix efficient égal au coût marginal résultera en une perte lorsque le coût par passager ou par tonne du transporteur baisse au fur et à mesure qu'augmente le trafic total. Cette condition peut survenir lorsqu'il y a une augmentation des rendements à l'échelle — par exemple, l'utilisation de véhicules plus gros qui sont, partant, plus efficients — ou un surplus de capacité causé (temporairement) par des investissements en bloc. Il y a deux façons d'éviter d'essuyer des pertes. L'une est de faire en sorte que le public subventionne le service. L'autre est de permettre aux transporteurs de pratiquer la discrimination de prix, c'est-à-dire d'imposer des prix différents à différents utilisateurs. C'est cette solution qui a été retenue par les compagnies aériennes pour la gestion des places et par VIA pour l'établissement de son barème des tarifs.

L'argument de l'amélioration du rendement s'applique tout particulièrement aux industries naissantes qui ne sont pas forcément tout de suite efficientes ou viables à cause de leur petite taille, mais qui devraient devenir, à la longue, des sociétés viables et tout à fait rentables. Dans leur cas, des subventions de «démarrage» peuvent être justifiées. La protection des Lignes aériennes Trans-Canada s'inscrirait peut-être dans cette catégorie d'aide.

*Insuffisances de renseignements* : Une dernière condition qui pourrait justifier le subventionnement d'une activité est l'insuffisance de données valables sur le marché. Par exemple, certaines connaissances peuvent être ignorées des consommateurs, ce qui peut justifier que le gouvernement donne un appui à des groupes de consommateurs.

## **LES CONSÉQUENCES ÉCONOMIQUES DES SUBVENTIONS**

---

Quelle que soit la raison d'être d'une subvention, il importe de faire une évaluation permanente de ses effets. Dès son établissement, il importe d'examiner ses avantages et ses coûts et la façon dont les effets évoluent selon l'importance de la subvention. Il y a donc toujours lieu de se demander non seulement si la subvention est justifiée mais également si, dans l'affirmative, elle a été fixée au niveau approprié.

Les effets économiques des subventions résultent d'une évidence : les subventions modifient les comportements. La principale difficulté posée par l'analyse des subventions est qu'il est assez malaisé de prévoir tous les effets *ex ante* ou de les déterminer et de les mesurer *ex post*. Dans un monde dynamique, cela n'est guère étonnant, mais ce n'est pas pour autant rassurant.

Une étude de l'intervention de l'État dans les pays de l'OCDE<sup>2</sup> fait ressortir qu'il n'est pas pratique d'entreprendre des analyses exhaustives des subventions qui soient justes sur le plan théorique. L'absence de données détaillées exige des suppositions et des hypothèses telles qu'une analyse partielle est plus indiquée.

Les effets des subventions sont fonction des caractéristiques des acheteurs et des vendeurs des biens et des services concernés. Nous aborderons ces diverses caractéristiques dans les pages qui suivent, avant d'examiner la nature des coûts économiques des subventions ainsi que leurs effets non intentionnels et, généralement, indirects. En conclusion de cette partie de l'étude, nous nous pencherons sur certaines questions soulevées par la récupération incomplète des coûts des installations et services fournis par l'État.

### **L'importance des réactions des acheteurs et des vendeurs**

Les subventions ont pour objet d'amener des changements au niveau de la consommation de biens ou de services particuliers. La réussite dépend de l'élasticité de l'offre et de la demande, c'est-à-dire du degré auquel le comportement de l'acheteur et celui du vendeur sont influencés par le prix. Si le volume offert et le volume demandé réagissent tous deux très fortement à un changement de prix, le versement d'une subvention amènera une modification sensible de la production. Si ni l'un ni l'autre n'est sensible à l'évolution du prix, alors la production ne changera qu'un peu.

Par ailleurs, que la subvention absorbe les augmentations de coût du fournisseur au lieu que les acheteurs en jouissent sous forme de consommation accrue dépend largement de l'élasticité relative de l'offre et de la demande. Dans une situation où le fournisseur se trouve confronté à des coûts qui montent en flèche, le gros de la subvention sera absorbé par lui. Si l'offre pouvait être augmentée de façon illimitée à un coût constant, ce seraient les utilisateurs qui bénéficieraient de la subvention.

L'évaluation de l'efficacité et de l'incidence des subventions est fonction, principalement, de la connaissance de l'élasticité de l'offre et de la demande pour le service concerné. L'élasticité de la demande est en partie déterminée par la disponibilité de services de remplacement. Quant à celle de l'offre, elle est également influencée par l'importance de la concurrence.

Lorsque les acheteurs ou les utilisateurs d'un service de transport bénéficient d'une subvention, il importe d'établir une distinction entre ceux qui réalisent un «profit fortuit» et ceux qui bénéficient véritablement de la subvention. Les voyageurs qui auraient de toute façon utilisé le service en question sont ceux qui font un profit fortuit, tandis que les personnes qui utilisent le service à cause de la subvention sont le public cible. (Étant donné que les touristes étrangers acceptent volontiers de payer des tarifs beaucoup plus élevés (vraisemblablement commerciaux) pour les services ferroviaires, il serait intéressant de connaître la proportion de touristes étrangers qui utilisent le service VIA entre la Colombie-Britannique et l'Alberta!)

### **Les coûts économiques directs des subventions**

En théorie, le coût économique d'une subvention n'est pas mesuré par la dépense qu'elle représente, que ce soit sous forme de versements en espèces ou de manque à gagner. Ces dépenses ne sont que des transferts d'un groupe de la société à un autre. Le coût économique est plutôt la valeur de la production abandonnée par suite du transfert. Tout dépend de la conjoncture économique et du mécanisme grâce auquel les revenus sont obtenus. Sur le plan pratique, les versements (qui sont distincts des dépenses fiscales) sont présumés être des coûts économiques. Mais ces versements peuvent dépasser les coûts économiques véritables : par exemple, le coût social de la main-d'oeuvre peut être surévalué en période de chômage élevé. Cependant, il y a plus de chances que le coût économique *total* soit sous-estimé.

Les coûts qui surviennent découlent non seulement de la nécessité de transférer des ressources d'un secteur à un autre par le biais de taxes, mais également de changements dans les habitudes de consommation des services de remplacement. Par exemple, le versement de subventions aux chemins de fer amène un transfert de passagers des services de transport aérien, par autocar et en automobile. L'on estime que l'effet de substitution est le plus fort du côté des services d'autocar. Le résultat : un recul de la

valeur nette de certains services d'autocar, ajouté à l'effet cumulatif que cela a sur la valeur de la fréquence des services d'autocar. Il y aura également un déplacement de préférence de la voiture au train, ce qui peut être assorti d'un gain net immédiat, étant donné les effets externes néfastes liés à l'utilisation de l'automobile. Dans l'exemple que nous venons de donner, la perte additionnelle de valeur pour l'autocar peut être contrecarrée par la réduction des effets externes imputables aux déplacements en voiture.

Cependant, une source de coûts qui peut être plus importante que l'inefficacité résultant de déplacements marginaux d'utilisations productives de ressources vers des utilisations moins productives est le changement de comportement des acheteurs et des vendeurs. La supposition que l'économie est efficiente lorsque les prix s'appuient sur des concepts appropriés ne tient peut-être pas lorsque les fournisseurs sont protégés des forces du marché. Il s'agit là d'une question qui préoccupe de plus en plus la Banque mondiale<sup>3</sup>.

Trois aspects de la réaction comportementale nous intéressent. Tout d'abord, grâce aux subventions, les fournisseurs peuvent être mis à l'abri des rigueurs du marché et, partant, devenir moins novateurs et moins efficaces. Deuxièmement, ceux qui mettent des biens et services à la disposition des fournisseurs pourront peut-être réaliser des «rentes économiques», soit des rendements supérieurs à ce qu'exigeraient les conditions concurrentielles du marché. Cela vaut peut-être pour un certain nombre des intrants fournis à VIA. Troisièmement, les consommateurs peuvent être amadoués et tranquillement amenés à accepter des conditions de service et de productivité qu'ils auraient normalement rejetées. C'est ce qui ressort de la réaction des utilisateurs aux propositions gouvernementales visant à améliorer la récupération des coûts pour le transport maritime et aérien. Confrontés à de nouveaux frais pour les installations et services, les transporteurs exigent une meilleure efficacité en matière d'approvisionnement. Le résultat global de ces trois facteurs peut être de nuire sensiblement à l'efficacité de l'approvisionnement, et les coûts indirects des subventions peuvent être lourds.

### **Les effets indirects des subventions**

La réaction comportementale des fournisseurs et des consommateurs que nous venons d'esquisser n'est pas voulue. D'autres ramifications et conséquences non voulues des subventions nous préoccupent également.

Les subventions ont des effets indirects en cascade, dont l'ampleur est difficile à cerner. L'exemple canadien le plus connu est l'effet des subventions sur le transport du grain par train. Comptent parmi les conséquences relevées un déplacement de la transformation de la viande vers d'autres régions que les Prairies; une concentration sur la monoculture céréalière dans les Prairies, assortie de quantité de conséquences économiques, environnementales et sociales; un étouffement de l'industrie du camionnage; et un système de transport du grain à coût élevé. Ces effets sur la limitation des tarifs pour le transport ferroviaire sont bien connus. Signalons, enfin, qu'il n'est guère facile d'éliminer les sources de non-efficience, étant donné que certains groupes se mobilisent autour de leurs intérêts propres.

Le subventionnement du transport des voyageurs peut avoir des conséquences comparables. Prenons le cas des subventions aux services ferroviaires et d'autocar dans le sud de l'Ontario visant à contrecarrer les effets externes de l'automobile. À quoi cela a-t-il abouti? À des services de transport à faible coût et à la consommation de plus de services que requis. En effet, les choix sociaux et économiques sont déterminés par le faible coût apparent du transport. Aujourd'hui, la croissance des localités et les comportements des voyageurs sont davantage axés sur les transports qu'ils ne l'étaient autrefois. Les longs trajets en train ainsi qu'en voiture pour se rendre au travail seront peut-être de plus en plus courants, alors que l'aménagement urbain à faible densité résultera en une dépendance à l'égard de l'automobile particulière pour les déplacements locaux et autres.

Les cas du transport du grain et du transport des voyageurs font ressortir les rapports étroits qui existent entre les schémas d'utilisation du territoire et les transports. Les effets varient selon la subvention, allant d'une échelle purement locale à l'échelle nationale. L'ampleur des effets est déterminée par l'importance relative du transport dans le choix de l'endroit où l'on veut s'établir. Lorsque les subventions au transport influent sur ce genre de décisions, les effets sont profonds et durables.

### **Les subventions et la récupération des coûts**

Certaines subventions dans le domaine des transports ont leur raison d'être dans le fait que l'argent prélevé auprès des utilisateurs d'installations et de services payés par l'État ne couvre pas forcément les coûts imposés au



système par ces mêmes utilisateurs. Cela s'applique à chacun des modes de transport et donne lieu à des préoccupations qui méritent qu'on s'y penche de près.

Malheureusement, l'on connaît mal les raisons pour lesquelles l'intégralité des coûts n'est pas toujours récupérée. C'est peut-être que le subventionnement était motivé par des considérations d'édification du pays, de distribution du revenu ou d'efficience. Il se peut cependant également que les pratiques suivies lors de la mise en place de l'infrastructure nationale aient été maintenues à cause des diverses difficultés d'ordres technique et politique que suscite l'imposition de frais d'utilisation. Les subventions ont peut-être évolué par défaut.

Le rôle de l'infrastructure a changé au fur et à mesure que l'économie a mûri (et que la technologie a évolué). Les infrastructures comme les routes et les chemins de fer qui, à l'origine, exigeaient d'importants capitaux et n'étaient que très peu utilisés, devaient pouvoir compter sur un important soutien public. Or, la circulation sur les routes a sensiblement augmenté, le problème aujourd'hui étant plutôt celui de la congestion.

Deuxièmement, la croissance économique et l'évolution technologique ont diminué l'importance, pour l'édification du pays, de la construction d'installations particulières, et la formule de la «récupération» est devenue pratique. Le volume du trafic est suffisant pour payer les installations, et des méthodes pratiques pour imposer des frais d'utilisation ont commencé à voir le jour. Il ne serait cependant pas opportun d'examiner ici ce dossier et les différents mécanismes auxquels recourir pour que les redevances d'usage débouchent sur une récupération des coûts. Qu'il suffise de souligner que le Canada ne déploie pas beaucoup d'énergie dans ce domaine, témoin l'exclusion des plaisanciers des récentes propositions gouvernementales visant l'imposition de frais d'utilisation des voies navigables. Le recours aux péages et au financement privé pour les routes illustre l'évolution technologique et les changements d'attitude qui ont une incidence sur le financement des autoroutes, à l'étranger surtout.

En théorie, l'efficience est maximisée si les recettes fiscales proviennent de sources qui exercent la moindre influence sur la répartition (censément) efficiente des ressources dans l'économie. Conformément à ce principe, les taxes correspondant à des biens et services à demande non élastique

augmenteraient. Cela militerait en faveur d'un financement à même les recettes générales, formule qui offre au gouvernement la plus grande souplesse pour lever des impôts et distribuer les revenus ainsi obtenus. Ces avantages doivent cependant être équilibrés par la tendance vers l'approvisionnement non efficient lorsqu'utilisateurs et fournisseurs ne sont pas assujettis à une discipline de prix. C'est ainsi que l'on débouche sur des arguments en faveur de la perception de frais d'utilisation suffisants pour couvrir les coûts des installations et de versement de cet argent dans des fonds réservés.

## **LA GESTION DES SUBVENTIONS**

---

La gestion des subventions recouvre de nombreuses tâches, notamment décider si une subvention s'impose, choisir le genre de subvention approprié et gérer le programme de subventionnement. Le lecteur trouvera à la figure 3 une récapitulation des considérations de gestion qui interviennent.

### *Figure 3*

#### ***CERTAINES CONSIDÉRATIONS DE GESTION DES SUBVENTIONS***

---

##### **A. Caractéristiques souhaitables des programmes de subventionnement**

- les subventions devraient être versées directement
- les subventions devraient permettre la concurrence
- les subventions ne devraient pas déformer les coûts des intrants
- les subventions devraient être transparentes
- les programmes de subventionnement devraient être contrôlés et les résultats rendus publics

##### **B. Le choix d'un programme de subventionnement**

##### **C. Administration financière des subventions**

- le recours à la concurrence
- les contrats d'exploitation
- les marchés de services négociés
- les subventions *ex post*

## **Caractéristiques souhaitables des programmes de subventionnement**

La gestion des subventions devrait être orientée vers la réalisation des caractéristiques souhaitables des programmes de subventionnement. Un tel programme est considéré efficace lorsque les ressources sont utilisées de façon efficiente pour atteindre les objectifs visés dans le programme et lorsque le coût et l'efficacité peuvent être contrôlés dans le temps. Malheureusement, les subventions sont nombreuses à ne pas posséder ces caractéristiques et, souvent, les bénéficiaires de subventions préfèrent en cacher l'existence même, de crainte de les perdre. Cinq caractéristiques sont essentielles pour que les services soient offerts de façon efficiente et que les résultats souhaités soient obtenus.

*Les subventions devraient être versées directement* : Plus une subvention est versée de façon directe au bénéficiaire visé, plus elle est efficace. Premièrement, le processus exige la reconnaissance explicite des bénéficiaires, ce qui amène souvent une évaluation critique du mérite de la subvention. (Par exemple, la subvention par tête versée aux touristes qui montent à bord du train touristique Algoma Central pourrait fort bien susciter des réactions négatives chez les contribuables et les entreprises touristiques concurrentes.) Deuxièmement, l'efficacité de la subvention serait accrue si le bénéficiaire était libre de choisir le mode de transport ou le transporteur qu'il préfère, au lieu que la subvention vise un mode ou un transporteur en particulier. Si la politique du «payez l'agriculteur» est logique dans l'intérêt du transport efficace du grain, alors l'est pour le transport efficace des passagers la politique du «payez le voyageur», s'il a été décidé de verser des subventions à ce groupe.

*Les subventions devraient permettre la concurrence* : L'efficacité des subventions sera améliorée par l'introduction de mécanismes favorables à la concurrence. Le maintien de la concurrence réduit le risque qu'une subvention entrave l'innovation et l'efficience. Un exemple est l'utilisation des appels d'offres concurrentielles pour veiller à ce que, même si un service donné est subventionné, la concurrence soit efficace périodiquement, c'est-à-dire au moment de l'appel à la concurrence. Les subventions ainsi que les appels d'offres devraient être structurés de façon à permettre une concurrence intermodale et intramodale maximale. Lorsque les subventions ont pour objet de favoriser la mobilité des voyageurs, l'équilibre concurrentiel sur le marché du transport et les effets de l'innovation sont le moins touchés lorsqu'on suit la politique du «payez le voyageur».

*Les subventions ne devraient pas déformer les coûts des intrants* : Il importe d'éviter toute subvention susceptible de fausser les décisions de gestion relativement aux intrants-ressources, à moins que la subvention ne soit requise pour redresser des coûts d'intrants qui, autrement, seraient non efficaces. Exemple : prévoir des allègements fiscaux grâce à des déductions pour amortissement accéléré ou à des capitaux à faible coût incitera une organisation à faire une utilisation plus intensive de capital, plutôt que de main-d'oeuvre ou de carburant. Dans tous les autres cas, ce genre de subvention est à proscrire. Lorsque les coûts d'immobilisation sont subventionnés, ce peut être nécessaire de prévoir des règles d'investissement compensatoires pour éviter le gaspillage, témoin la controverse soulevée par l'utilisation de capital par les entreprises de transport en commun en Ontario<sup>4</sup>.

Ce sont les versements uniques, qu'ils soient payés par suite d'un appel d'offres ou d'une négociation avec un fournisseur, qui sont le moins susceptibles de déformer l'efficacité de l'approvisionnement. La durée et le contrôle de l'exécution des clauses du contrat sont importants pour le maintien du rendement efficace des fournisseurs.

*Les subventions devraient être transparentes* : Les subventions devraient être visibles et leur objet clairement énoncé. Il est malheureux que ces caractéristiques pourtant importantes fassent défaut à de nombreuses subventions.

La visibilité des subventions suppose des transferts financiers explicites. Les subventions amenées sous forme de concessions ou de protection de la concurrence sont difficiles à identifier et encore plus difficiles à quantifier.

L'objet des subventions devrait être soigneusement défini. Le transport n'est pas subventionné en raison de sa valeur intrinsèque propre. Des subventions peuvent être offertes pour le transport à des régions éloignées, mais ce ne sont pas «les régions» qui sont subventionnées, mais plutôt les voyageurs et les groupes d'intérêt concernés.

Par exemple, un service ferroviaire à une région éloignée peut servir trois groupes de clients distincts. Tout d'abord, les résidents du coin qui n'ont pas forcément d'autres moyens de transport à leur disposition et qui sont installés dans la région pour diverses raisons. Le deuxième groupe est composé des voyageurs qui se rendent dans ces régions pour aller à la chasse

ou à la pêche et qui s'installent pour la durée de leur séjour, dans des camps de pêche, etc. Un service ferroviaire peut être intéressant pour ces voyageurs ainsi que pour les pourvoiries où ils séjournent. Le troisième groupe est celui de ce que j'appellerai les «adeptes des voyages sauvages», qui empruntent le train pour se rendre dans un endroit isolé, pour ensuite se débrouiller par eux-mêmes. Lorsque le service ferroviaire est subventionné et que des tarifs intéressants sont offerts à tous, l'ensemble des voyageurs sont subventionnés par les contribuables. Est-ce là l'intention visée?

Les raisons pour lesquelles on subventionnerait la mobilité de résidents sont vraisemblablement différentes de celles (si même il y en a) qui pousseraient à vouloir subventionner les déplacements d'autres voyageurs. Pour pouvoir examiner l'ensemble des choix possibles, il importe de faire ressortir les motifs explicites des subventions. (Une condition intéressante intervient parfois dans les régions isolées desservies par le train : les exploitants de camps existants ne veulent pas d'un service routier à coût moindre, étant donné que la présence d'un nombre accru de vacanciers nuirait au caractère «sauvage» des services qu'ils offrent à leurs clients.)

*Les programmes de subventionnement devraient être contrôlés et les résultats rendus publics* : Le contrôle efficace d'un programme s'appuie sur des motifs explicites de subvention. Plus un programme est direct et explicite, plus son évaluation du programme est facile et probable. L'efficacité de la subvention par rapport aux objectifs du programme et l'incidence des coûts et des avantages devraient être évalués et rapportés.

L'expérience du contrôle des programmes de subvention n'est pas glorieuse. Les programmes faisant l'objet de dépenses figurent dans les budgets et dossiers des ministères et organismes gouvernementaux. Cependant, sans vouloir qu'une organisation telle l'Office national des transports soit responsable d'un programme de subvention, la visibilité des rapports produits est limitée. Il manquera par ailleurs souvent une évaluation de l'efficacité et de l'incidence des effets des subventions.

En ce qui concerne les programmes de subvention, il y a lieu de se demander si leur évaluation devrait être faite par des responsables du programme ou par des employés spécialisés dans l'évaluation. La façon dont les résultats sont rapportés pose elle aussi des difficultés. En règle générale, les bénéficiaires et leurs représentants élus n'aiment guère que les subventions

soient analysées et les résultats rendus publics. C'est souvent leur perspective qui l'emporte, au détriment des contribuables en général et, souvent, des intérêts subventionnés eux-mêmes, l'efficacité des subventions allant ainsi en diminuant. Les subventions peuvent même aller à l'encontre de l'objet visé au départ.

### **Le choix d'un programme de subventionnement**

La gestion des programmes de subventionnement est une question de choix. Or, pour que les bons choix soient faits et que la gestion des programmes soit efficiente, la transparence et des processus décisionnels explicites s'imposent.

Décider si une subvention aux transports est nécessaire ou non ne peut pas relever d'un processus technique. Le jugement aura toujours beaucoup de poids dans l'évaluation des éléments intangibles et dans les choix entre considérations hétérogènes. L'observance de certaines lignes directrices peut néanmoins faciliter le choix de programmes efficaces. Les lignes directrices qui suivent ont pour objet la compilation de données suffisantes pour pouvoir appuyer des choix rationnels et efficaces :

- définition claire des objectifs du programme, qu'ils soient liés à l'édification du pays, à la redistribution du revenu ou à l'efficacité économique;
- examen de solutions de rechange propres aux transports et autres;
- examen de différents niveaux de subvention;
- évaluation des solutions de rechange envisageables grâce à des analyses coûts-avantages ou coûts-efficacité; et
- description détaillée de la distribution attendue des coûts et des avantages.

Les lignes directrices reflètent plusieurs aspects importants du choix de programme, faisant ressortir les différents moyens envisageables pour réaliser les objectifs fixés. Il importe de choisir le bon type de subvention et le bon montant. Les effets distributifs d'une subvention diffèrent des autres coûts et avantages, mais doivent être évalués et pondérés dans le contexte de l'ensemble.

Il importe de toujours prévoir une marge d'incertitude pour les effets des subventions, dans le cas, surtout, des effets secondaires non voulus. Un programme ne peut que gagner en efficacité si les subventions sont versées de façon directe, si la concurrence est préservée autant que possible et si sont mis en place de bons mécanismes de contrôle.

### **Administration financière des subventions**

Diverses méthodes employées pour fournir un soutien financier direct à des entreprises de transport reflètent la structure de l'industrie et les politiques gouvernementales. Elles ont dans la présente été regroupées, dans l'intérêt de la simplicité, dans quatre catégories.

*Recours à la concurrence* : Le recours à la concurrence est très populaire pour la prestation de services subventionnés, conjointement avec une tendance à la privatisation de la prestation de services publics, qui est très manifeste au Royaume-Uni, par exemple. Au Canada, le cas qui vient à l'esprit est celui des transports en commun dans les petites localités. Le processus de l'appel d'offres exige la détermination très précise des besoins, ce qui est en soi bénéfique pour les organismes publics (et privés) qui sous-traitent. L'établissement de bonnes normes de service est une exigence préalable pour la passation de contrats pour des services de soins de santé d'urgence.

Le processus de l'appel d'offres est censé assurer les avantages de la concurrence, en matière d'innovation et d'efficience, entre plusieurs fournisseurs. Il y a avantage concurrentiel chaque fois qu'il y a appel d'offres, même si la durée de vie et la nature des avoirs concernés ont une incidence sur la période de contrat optimale. Même si le détenteur d'un contrat jouit en règle générale de certains avantages lors d'appels d'offres subséquents, la concurrence demeure une influence importante.

Le recours à la concurrence permet une certaine variété dans la conception du service à offrir. Par exemple, une localité peut permettre l'utilisation de petits ou de gros véhicules avec des fréquences de service différentes ou bien définir un niveau de service incluant le genre de matériel à employer. La première formule permet une plus grande marge de manoeuvre en matière d'innovation.

Les services d'autocar et aériens se prêtent bien au régime des appels d'offres. En ce qui concerne le transport ferroviaire, le régime de service normal offert par l'entreprise qui possède l'infrastructure ne cadre pas avec le système d'offres concurrentielles. Cependant, si un contrat distinct pour l'utilisation de la voie pour des services passagers est passé, alors la concurrence peut intervenir. L'existence de services ferroviaires passagers indépendants est très pratique, comme en témoigne l'expérience de l'ouest du Canada où un service ferroviaire privé à destination de Calgary a déjà été approuvé et où un deuxième est en train d'être monté.

*Les contrats d'exploitation* : Les offres concurrentielles de service exigent du fournisseur de contribuer le capital et d'assurer l'exploitation, alors que les contrats d'exploitation n'exigent que ce deuxième élément. Le matériel, lui, est fourni par le gouvernement. C'est le cas en Ontario, par exemple, où des subventions à l'investissement sont utilisées pour fournir des autocars qui, dans certaines municipalités, sont exploités et entretenus par des entrepreneurs. Cette façon de faire peut présenter certains avantages découlant de la centralisation du pouvoir d'achat et de la normalisation du matériel, mais elle peut également étouffer l'innovation et la possibilité de réagir aux conditions locales, deux inconvénients de taille.

*Les marchés de services négociés* : Lorsque les appels d'offres concurrentielles ne sont pas possibles, l'on peut recourir à des marchés de services négociés. C'est ce qui a été fait dans le cas des services passagers de BC Rail, qui sont subventionnés par la province. Les marchés négociés peuvent comporter des définitions très serrées des services exigés et préciser des investissements de capital et des subventions d'exploitation convenus. Dans le cas d'une société d'État « captive », la qualité du contrat dépend très largement de l'attitude et des compétences des responsables. La concurrence n'offre aucune garantie de contrôle.

Les contrats, tout comme les soumissions, peuvent comporter des pénalités pour manquement à un engagement de service et être par ailleurs assortis de mesures d'incitation à la réalisation de gains supplémentaires.

*Les subventions ex post* : Des subventions peuvent être versées aux services publics « selon les besoins ». Dans ce genre de régime, le niveau de service peut être défini de façon étroite ou alors très générale. Dans les deux cas, le manque sera compensé par le gouvernement. En règle générale, cependant,



les budgets sont assujettis à l'approbation du gouvernement. Ce genre de système fonctionne selon une formule de récupération des coûts. Ainsi, les encouragements à l'innovation peuvent être limités, mais les risques liés à l'innovation aussi, en tout cas pour l'organisme visé, sinon pour les personnes concernées. Dans l'ensemble, le système échappe aux pressions de la rentabilisation et a tendance à favoriser le gaspillage.

### **III. HISTORIQUE DES SUBVENTIONS**

---

La grande variété d'objets, de types et d'effets de subventions que nous venons d'examiner rend difficile une description générale des programmes de subvention. C'est pourquoi, bien que certains thèmes soient pertinents pour l'ensemble des modes de transport, l'on se sert d'un découpage modal pour examiner le rôle des subventions dans le transport interurbain des voyageurs au Canada.

#### **LE TRANSPORT ROUTIER**

---

Étant donné que c'est l'automobile qui domine le transport interurbain des voyageurs au Canada, il importe que la Commission examine attentivement l'utilisation qui en est faite. De faibles changements, en pourcentage, dans l'utilisation de l'automobile peuvent se traduire par d'importantes valeurs absolues et par des effets sensibles dans d'autres modes, qui sont, comparativement, moindres. C'est pourquoi je traiterai, dans la première partie de cet examen, des routes et de l'utilisation de l'automobile en général. Les caractéristiques des aides financières visant les autocars seront étudiées séparément.

Je n'entreprendrai pas longuement le lecteur du camionnage, bien que la fourniture et la récupération du coût des routes pour le transport des voyageurs soient inéluctablement liées à l'utilisation efficace des voies publiques par les camions. Les rapports entre les services de transport de marchandises et ceux de transport de passagers doivent être abordés par la Commission dans le contexte de chaque mode.

#### **Les voies publiques et l'automobile**

La principale composante du système de transport relève non pas des pouvoirs fédéraux mais bien des provinces. Cet état de choses remonte au XIX<sup>e</sup> siècle lorsque les routes étaient perçues comme étant de nature locale.

Les voies qui relèvent du palier fédéral sont aujourd'hui encore peu nombreuses. Je citerai, à titre d'exemple, les routes qui traversent les parcs nationaux et celles qui font partie de complexes portuaires ou aéroportuaires fédéraux. Il n'y a jamais eu que deux programmes de voies publiques nationales, soit la Transcanadienne et le Programme de routes d'accès aux ressources naturelles des années 1960. L'effet du découpage des compétences pour les différents modes de transport est une question sur laquelle devra se pencher la Commission.

À l'origine, la construction des routes relevait des localités qui avaient des régimes de corvées. Les chemins locaux étaient importants pour l'accès aux terres. Les premiers grands axes, dont on avait principalement besoin pour la défense et l'administration de la justice, étaient considérés comme une charge publique. Certaines routes à péage furent autorisées, comme au Royaume-Uni et aux États-Unis, mais les retards causés par les postes de péage étaient sources de problèmes dans le cadre des systèmes routiers provinciaux. Enfin, les péages n'étaient pas pratiques pour les routes utilisées principalement pour accéder à des terres.

C'est pourquoi l'on prit l'habitude de financer la construction des routes à même les deniers publics, une part seulement de l'investissement nécessaire provenant des utilisateurs. Pendant de nombreuses années, dans la plupart des provinces l'on récupérait les deux tiers environ auprès des utilisateurs, sous forme de droits de permis et de taxes sur les carburants. Ces dernières, qui étaient le principal élément, étaient perçues comme des frais d'utilisateur devant varier selon l'utilisation telle que déterminée par le kilométrage et le poids du véhicule. Cependant, l'amélioration de la consommation des gros camions diesels et du rendement des moteurs a contrecarré les taxes plus élevées sur le diesel. Dans plusieurs États américains, l'on a opté pour une taxe selon le poids et la distance, ce dans le but d'augmenter les revenus fournis par les gros camions.

Les gouvernements ont constaté que les taxes sur le carburant sont une excellente source de revenus. Viennent ainsi s'ajouter aux taxes provinciales, qui sont aujourd'hui à peu près équivalentes aux dépenses provinciales au titre des routes, la taxe d'accise fédérale sur le carburant et la taxe sur le carburant perçue par certaines localités titre d'aide aux transports en commun. À l'heure actuelle, le total des taxes payées par les utilisateurs en guise de frais d'utilisation est supérieur aux dépenses consacrées aux voies publiques.

Ainsi, les taxes sur le carburant peuvent viser plusieurs fins : augmenter le coût du transport routier pour refléter certains des coûts des routes et, partant, améliorer l'efficacité de leur utilisation; servir de «redevance pollution» pour la consommation de combustibles fossiles (dans les transports); favoriser l'abandon de l'automobile en augmentant le coût des déplacements en voiture et, possiblement, en utilisant les revenus ainsi obtenus pour subventionner des services de transport de rechange; servir de sources de revenus pour le gouvernement.

Il semble que ce dernier objectif soit très important pour le gouvernement fédéral. Cela étant, la Commission sera peut-être amenée à examiner les ramifications économiques, sociales et politiques de programmes gouvernementaux qui identifient les transports, tout comme le tabac et l'alcool, comme une importante source de revenus. Il est intéressant que le gouvernement perçoive peut-être aujourd'hui les transports comme une source spéciale de revenus même si, autrefois, l'on s'efforçait de réduire les coûts imposés par les grandes distances à parcourir au Canada dans le but de favoriser le développement du pays. Le régime fiscal frappe le transport en tant qu'intrant industriel et en tant que service de consommation.

Malheureusement, la simple comparaison des recettes et des dépenses fiscales au titre des voies publiques ne permet pas une comparaison adéquate des revenus obtenus de la poche des utilisateurs et de la valeur des ressources routières dont ceux-ci se prévalent. Ce sont les recettes fiscales annuelles qui déterminent le niveau des revenus; les sommes (redevances provinciales, surtout) qui viennent s'ajouter aux taxes normales peuvent être perçues comme des frais d'utilisation. Cependant, les dépenses consacrées à la construction, à l'entretien et à l'exploitation des voies publiques ne reflètent pas les coûts réels totaux des routes. En effet, n'intervient pas le coût du capital, et l'on ignore si le capital est consommé par un entretien insatisfaisant et par le remplacement ou s'il est mis en valeur par des techniques de construction avancées. L'étude de 1989 réalisée par le Comité directeur de la politique sur le réseau routier national laisse entendre qu'il y a un important sous-investissement dans le domaine routier.

L'actuelle méthode de financement des voies publiques est liée à plusieurs questions :

- Quel rapport y a-t-il entre les types de véhicule et les coûts routiers?

- Les voies publiques seraient-elles plus efficaces si les frais d'utilisation étaient versés dans un fonds réservé?
- Les taxes sur le carburant débouchent-elles sur des frais d'utilisation qui sont inférieurs ou supérieurs aux coûts pertinents?
- Comment se comparent les coûts et les revenus par type de route et par type d'utilisateur?

Au fur et à mesure que le système de transport canadien mûrit, la principale question sur laquelle on s'interroge est l'utilisation efficace des routes. Les préoccupations les plus souvent soulevées sont liées à la répartition des coûts entre utilisateurs. Quel type d'usure est lié à quel type de véhicule et les différentes catégories de véhicules paient-elles, chacune, leur juste part des coûts routiers?

Les questions concernant le financement du système existant ne comptent cependant que pour une partie du tableau d'ensemble. Comment faire pour éviter une congestion excessive? Comment prévoir la bonne capacité routière? Ces questions sont importantes étant donné la nécessité d'aborder sous des angles différents le coût d'une capacité routière supplémentaire. On se les pose parce que l'imposition de frais aux utilisateurs est chose rare dans ce domaine : il n'y a que très peu de routes à péage.

Les taxes sur les carburants procurent des revenus aux gouvernements et augmentent les frais d'exploitation de véhicules. Elles s'appliquent cependant à l'ensemble du système et ne reflètent pas les coûts d'installations précises. Bien que l'opportunité de frais d'utilisation pour de grands axes à faible densité soit une question qui nous intéresse, ce sur quoi la Commission doit se concentrer est l'offre de routes pour satisfaire les exigences d'une circulation dense.

Le coût de trafic supplémentaire sur des routes à volume déjà important est élevé pour deux raisons. Tout d'abord, le trafic impose au système des coûts de congestion. Deuxièmement, interviennent non seulement l'usure des voies existantes mais également le coût de la construction de nouvelles infrastructures. L'absence de système de récupération des coûts auprès des usagers résulte en l'absence de la mesure habituelle de la nécessité de prévoir de nouvelles infrastructures. Pour les autoroutes, le volume de trafic résulte du régime général de financement des autoroutes et non pas du

coût de certaines voies publiques en particulier. Le coût de routes nouvelles est de loin supérieur à celui des routes existantes. Les utilisateurs du réseau routier devraient être prêts à payer le coût élevé des nouvelles voies publiques.

Dans de nombreux pays, l'on tient à ce que les usagers de la route paient le coût réel des routes à grand volume. L'électronique crée de nouvelles possibilités de récupération des coûts auprès des usagers. Cependant, même les systèmes traditionnels de péage bénéficient d'un regain de faveur. Je citerai, à titre d'exemple, la Coquilhalla Highway, en Colombie-Britannique. Il importe que la Commission se penche attentivement sur les avantages des péages.

Non seulement l'augmentation de la capacité d'une route exige des investissements de capital, mais cela a également d'importantes conséquences sur la demande de services de transports publics. Étant donné l'importance de l'automobile pour les déplacements, tout changement, même petit, peut entraîner des conséquences marquantes du côté des transports publics.

### **Les services d'autocar**

Les services d'autocar sont touchés par nombre des éléments qui exercent une influence sur les utilisateurs de l'automobile, notamment le niveau des taxes routières; la répartition des coûts des autoroutes entre les utilisateurs; et le recours à des solutions efficaces à la congestion routière. Les services interurbains sont touchés par le trafic urbain ainsi que par les conditions qui prévalent sur les grands axes. Cependant, les services d'autocar bénéficieraient d'une logique aboutissant à la conclusion que le trafic automobile (et de camions) ne contribue pas suffisamment pour contrecarrer le coût de la congestion routière ou les coûts d'investissement.

Le développement des services d'autocar a également été grandement influencé par la réglementation provinciale, qui est demeurée inchangée même avec l'adoption de la *Loi de 1987 sur les transports nationaux*. Les gouvernements provinciaux ont délivré des permis à d'importants transporteurs dont on s'attendait qu'ils subventionnent par la suite horizontalement les services à fournir aux petites localités. Il n'est pas certain que le programme ait réussi. Le régime réglementé a peut-être entravé les améliorations techniques et de service alors que les rendements pour l'industrie étaient relativement élevés. Aujourd'hui, l'intensification de la concurrence rend le subventionnement horizontal peu pratique.

La position des services d'autocar pourrait être sensiblement modifiée par une politique intégrée de transport passagers qui traite de la même façon tous les modes de transport. La réglementation des services d'autocar semble relever d'une anomalie. D'autre part, la préférence de VIA pour des services passagers subventionnés doit être réexaminée.

## LES SERVICES FERROVIAIRES

---

Les services ferroviaires passagers au Canada se sont détériorés au cours des 40 dernières années par suite de l'intensification de la concurrence de l'automobile et de l'avion. En dépit de certaines initiatives bien intentionnées prises par les gouvernements et les administrateurs de compagnies de chemin de fer, la contribution des services ferroviaires a marqué un net recul.

L'absence de déclaration claire et nette sur les objets visés par les services ferroviaires est symptomatique des problèmes du service passagers. En 1967, un amendement apporté à la *Loi sur les chemins de fer* prévoyait que les compagnies de chemin de fer toucheraient une compensation de 80 p. 100 des pertes approuvées par la Commission canadienne des transports. L'incitation pour les compagnies de chemin de fer à réduire leurs pertes n'a pas eu les effets escomptés. CN a lancé des initiatives de commercialisation qui ont stimulé l'activité, mais des pertes et un mécontentement accrus ont amené la formation de VIA, qui a pris en main les services passagers interurbains du CN et du CP. Les services pour voyageurs assurés dans le nord de l'Ontario par la Commission de transport Ontario Northland et l'Algoma Central Railway continuent d'être subventionnés en vertu de la *Loi sur les chemins de fer*.

VIA ne s'est pas vu accorder un mandat clair, et les raisons pour lesquelles certains services devraient être assurés ne sont elles non plus pas très limpides. Pour limiter ses lourdes pertes, VIA a essayé d'augmenter son taux de fréquentation en offrant des tarifs réduits qui reflètent le coût des sièges subventionnés qui, autrement, resteraient vides. Ces tarifs intéressants ont amené la compagnie d'autocars montréalaise, Voyageur Colonial Limitée, à déposer des plaintes et l'Office national des transports à tenir des audiences. La deuxième série d'audiences prit fin dès la création de la Commission royale. L'on dispose de données telle la valeur de la subvention par passager sur les différents trajets, mais l'on ne s'en est pas servi conjointement avec des profils de passagers détaillés et on ne les a pas non

plus comparées systématiquement au coût de la prestation des mêmes services par d'autres moyens. Même si les subventions pour VIA sont explicites, leurs motifs, efficacité et incidence sont très obscurs.

## LES SERVICES AÉRIENS

---

L'on trouve dans les services aériens trois types de subventions : récupération des coûts incomplète, paiements pour services non rémunérateurs et services aériens subventionnés horizontalement. Le gros des subventions ont été amenées par la récupération partielle des coûts. Comptent parmi les facteurs qui y ont joué un rôle: la rareté des initiatives de récupération des coûts, par exemple avec les services de navigation aérienne; les faibles volumes de trafic à de nombreux aéroports; un régime national uniforme et inefficace de frais d'atterrissage; et l'insuffisance de l'innovation dans la construction et l'aménagement des aéroports et dans l'établissement des prix pour les services d'aéroport. L'on est en train d'examiner ces questions dans le contexte de l'initiative de récupération des coûts et de la réorganisation aéroportuaire.

Une question importante relativement au régime proposé de frais d'utilisation est la suivante : dans quelle mesure les frais doivent-ils viser la récupération des coûts plutôt que l'efficacité? Autres questions : les fonds perçus devraient-ils être versés au Trésor ou à un fonds de l'industrie aéronautique? Quel rôle devraient jouer, dans le système national, les nouvelles autorités aéroportuaires? Et les services aériens devraient-ils être financés en tant que système ou bien chaque aéroport devrait-il être traité différemment?

Même si l'aéronautique relève des pouvoirs fédéraux, les provinces consentent des aides financières de deux types. Certaines, comme la Colombie-Britannique, financent les aéroports isolés; d'autres, comme l'Ontario et le Québec, appuient des services à des localités éloignées. En Ontario, ces services sont fournis dans le cadre de contrats d'exploitation pour la Commission de transport Ontario Northland. Il ne s'agit pas de services devant faire l'objet de soumissions, tel que l'exige la Loi de 1987.

Avant la déréglementation du transport aérien, l'on s'attendait à ce que les transporteurs nationaux, et tout particulièrement Air Canada, assurent certains services non rémunérateurs aux petites localités. Air Canada avait accepté de remplir cette obligation publique. Lorsque les forces de

la concurrence ont rendu peu pratique le subventionnement horizontal, certains gestionnaires (ainsi qu'un certain nombre de politiciens) ont été lents à abandonner ce concept de responsabilité envers le public. Cependant, l'innovation rendue possible par la déréglementation a amené une multiplication des services aux petites localités, assurés par des appareils plus petits, adaptés aux volumes de trafic, et exploités par des transporteurs régionaux plutôt que nationaux ou encore par des filiales régionales des gros transporteurs.

## **LE TRANSPORT MARITIME**

---

Dans la région de l'Atlantique, d'importantes subventions sont versées aux services de traversier en vertu d'obligations constitutionnelles. En Colombie-Britannique, les traversiers sont une responsabilité surtout provinciale, bien que de petites subventions fédérales soient versées pour les services dans les régions très éloignées.

Les niveaux de service et de rendement financier des entreprises de traversier sont largement fonction du caractère saisonnier des déplacements des vacanciers. Il n'existe apparemment pas d'énoncé de politique explicite visant le niveau de service et la récupération de coûts attendue pour le tourisme et pour d'autres marchés.

Lorsque les traversées à faire sont courtes, comme c'est le cas des traversées de rivière, les services peuvent être traités comme faisant partie des réseaux routiers provinciaux et être fournis gratuitement.

Bien que les services maritimes soient coûteux pour les contribuables, il ne semble pas qu'ils soulèvent de controverse au niveau national. Deux facteurs en sont peut-être responsables : premièrement, le principal besoin est de nature constitutionnelle; et, deuxièmement, ces services n'ont que très peu d'incidence sur les autres modes.

## **IV. ÉVALUATION**

---

Les programmes de subvention ont, pour les différents modes de transport, évolué en accord avec les pratiques traditionnelles. Il n'émerge cependant aucune perspective cohérente quant aux rôles des différents modes et aux



subventions dont ils bénéficient. Nonobstant l'énoncé de politique générale donné à l'article 3 de la Loi de 1987 telle qu'elle s'applique au transport des passagers, en réalité, le comportement modal a tout simplement évolué de façon fragmentée.

## SERVICES MODAUX ET TYPES DE SUBVENTIONS

Des subventions sont versées dans le cas de chacune des catégories examinées dans la Partie II de la présente étude. Il existe cependant des différences marquées entre les différents modes. La figure 4 donne un tableau d'ensemble des types de subventions, par mode de transport.

Figure 4

### TYPES DE SUBVENTIONS, PAR MODE

	Paiement	Prestation	Protection	Absorption
Automobile	—	Oui	—	Oui
Autocar	Mineur	—	Mineur	—
Train	Oui	—	—	—
Avion	Mineur	Oui	(suspendue)	Oui
Transport maritime	Mineur	Oui	—	—

### L'automobile

Les subventions dont bénéficie l'automobile sont les moins bien comprises, ce qui est un problème en soi, étant donné qu'elles sont cachées dans l'absorption faite par la société des coûts environnementaux et dans l'offre, par les pouvoirs publics, de routes.

L'importance et la signification économique des coûts environnementaux absorbés par la société nous préoccupent beaucoup à l'époque que nous vivons. L'on adopte des mesures de contrôle environnemental pour les contenir. De telles mesures directes sont tout à fait indiquées. Bien que l'ampleur des effets environnementaux de l'automobile soient méconnue, leur existence est manifeste. L'on connaît déjà les différentes formes de réponse et de réaction qui s'imposent. Quantité d'ouvrages savants et de documents de vulgarisation traitent du rôle des règlements et des taxes

dans la lutte contre la pollution et ses effets néfastes. Il est préférable de s'attaquer à la pollution directement, et non pas par le biais de subventions favorisant d'autres modes de transport.

La question la plus controversée en ce qui concerne les subventions visant les voies publiques est celle de savoir si les voyageurs, collectivement, paient pour ces routes. Une autre question, tout aussi épineuse, est celle de savoir quels éléments du réseau routier sont subventionnés. Les voies à faible densité sont vraisemblablement subventionnées; là n'est pas le débat, et ce peut être justifié pour deux raisons. Tout d'abord, ces voies publiques assurent une mobilité et un accès essentiels qui sont en partie financés par les taxes municipales. Deuxièmement, la subvention peut être justifiée sur le plan économique lorsque le coût des automobiles sur les routes à circulation limitée est faible.

La question première est donc celle de savoir si les utilisateurs sont subventionnés par la mise à leur disposition de routes à forte capacité. Il y a peut-être une autre façon d'aborder la chose : les utilisateurs sont-ils véritablement prêts à payer pour des routes améliorées? (Ceux et celles qui empruntent les routes attendent toujours avec impatience les améliorations qui leur permettront d'économiser du temps et de l'argent; ils obtiennent plus et paient moins.) La formule la plus prometteuse pour résoudre le problème va dans le sens de l'imposition de frais d'utilisation.

La perception de frais d'utilisation offre la possibilité de s'éloigner des politiques axées sur l'offre, en vogue par le passé, en faveur de politiques où c'est la demande qui joue le rôle prédominant. Le principe du «payer pour croître» est tout à fait vendable politiquement. L'électronique a progressé à un point tel qu'il est aujourd'hui possible d'envisager des systèmes de paiement beaucoup plus complexes que tout ce qu'on a pu imaginer jusqu'ici. Cependant, rien n'empêche de choisir des formules simples qui peuvent elles aussi donner de bons résultats, témoins les routes à péage et le système en vigueur à Singapour.

Un système efficace de paiement par les utilisateurs amènerait l'effet souhaité, soit rendre les coûts de transport visibles aux voyageurs. Les perspectives commerciales des services de transport public seraient ainsi améliorées. (Le niveau des tarifs imposés au Japon et en Europe contribue certainement à la viabilité des services ferroviaires.)

## **L'autocar**

Certains services d'autocar bénéficient de subventions pour des trajets interurbains non rémunérateurs. C'est le cas, par exemple, à Terre-Neuve. Cependant, la principale question qui se pose dans l'industrie du transport par autocar est celle des effets cachés de la réglementation, qui a été en partie maintenue pour garantir la survie des services subventionnés horizontalement. L'expérience du passé, au Canada et ailleurs, laisse entrevoir que les subventions horizontales ne sont pas durables, n'offrent pas les services qui correspondent le mieux aux conditions des petites localités et favorisent moins l'innovation et l'efficacité dans les services protégés. Le subventionnement horizontal ne présente aucune des caractéristiques d'un bon programme de subvention, mais le recours à des soumissions pour services serait possible et approprié. L'on pourrait également prévoir de nouveaux mécanismes de subvention pour ceux et celles qui ont besoin d'une aide spéciale pour voyager.

## **Le train**

Bien que les services ferroviaires aient le mérite d'être subventionnés principalement par des paiements explicites, le programme est embourbé dans les vestiges de son passé.

Il y a, tout d'abord, notre amour des trains. Il importe de reconnaître que l'objet des subventions n'est pas de subventionner les trains mais bien de subventionner des voyageurs en particulier. Existe-t-il de meilleurs moyens d'y parvenir? Pour répondre à cette question, il convient de disposer d'énoncés d'objectifs des subventions plus précis et de meilleurs renseignements sur les utilisateurs des trains. L'on possède des données par passager sur les subventions, mais qui sont ces passagers? Combien de personnes, par opposition à des trajets, sont subventionnées? Combien de touristes? Si les passagers se voyaient verser la subvention implicite au transport ferroviaire, quel mode de transport choisiraient-ils?

Le deuxième facteur est que l'on compte sur un fournisseur principal, VIA Rail, qui est handicapé par l'absence d'un mandat clair. L'approche novatrice au service touristique entre la Colombie-Britannique et l'Alberta témoigne de l'innovation qui est possible dans le cadre d'un régime de rechange. Si les objectifs des subventions étaient définis de façon plus précise par trajet, pourrait-on élaborer de façon plus sélective et plus

précise les niveaux de subvention et les mécanismes de prestation? Les touristes devraient-ils être subventionnés dans la même mesure que ceux et celles qui empruntent des services «essentiels»? Faut-il offrir des services semblables sur différents marchés? Les services devraient-ils être assurés par un seul et même fournisseur? Dans quelle mesure doit-on recourir aux appels d'offres concurrentielles et aux marchés de services?

Les services ferroviaires ont également été entravés par les subventions cachées dont jouissent, apparemment, les usagers de la route dans des couloirs à forte densité et les voyageurs qui empruntent la voie des airs.

### **L'avion**

La plupart des catégories de service aérien ont bénéficié de subventions. La réglementation autorisant le subventionnement horizontal pour les services non rémunérateurs n'est plus. Le principal effet environnemental des services aériens est la pollution par le bruit dans les environs des aéroports. Au Canada, les propriétaires fonciers touchés n'ont généralement pas reçu de compensation, au contraire de ce qui s'est passé dans certains autres pays. Au Japon, par exemple, l'on a versé de l'argent aux propriétaires fonciers pour qu'ils puissent faire insonoriser leurs bâtiments. À Edmonton, les propriétaires se trouvant à proximité de l'aéroport se sont vu accorder une réduction de leurs impôts fonciers. Cependant, le versement d'une indemnisation ne supprime pas la subvention aux services aériens, à moins que l'argent nécessaire y soit puisé.

Le bruit dans les aéroports augmente au fur et à mesure qu'augmente le trafic aéroportuaire. Cependant, l'introduction de nouveaux aéronefs de troisième génération, moins bruyants, réduit le rayon sonore des trajectoires ainsi que les niveaux sonores dans les zones touchées.

Étant donné que la pollution par le bruit causée par les services aériens continue d'être visée par des règlements, des normes excessives ou trop basses pourraient amener certaines inefficacités. Cependant, si l'on optait pour un système de paiement par l'industrie et d'indemnisation des personnes touchées, cela irait au-delà du domaine du transport et déboucherait sur l'indemnisation de la société dans son ensemble.

Le subventionnement des services aériens grâce à une récupération des coûts non intégrale pour les aéroports et les infrastructures et services de navigation s'inscrit dans l'initiative de récupération des coûts qui a été lancée. Ce programme soulève des questions relativement aux limites de l'efficacité et de la récupération des coûts : en effet, l'efficacité économique pourrait exiger que l'on s'écarte d'une formule de récupération des coûts comptable annuelle. La complexité des régimes de frais d'utilisation efficaces a fait l'objet d'études spéciales. Elle a également soulevé des questions relativement à l'opportunité de traiter les aéroports comme faisant partie d'un système devant être financé collectivement.

Aucun service aérien n'est visé par les subventions prévues en vertu de la *Loi de 1987 sur les transports nationaux*. Cependant, certains services à des localités isolées sont subventionnés par les provinces. En Ontario, par exemple, la Commission de transport Ontario Northland fournit depuis 1973 des services par l'intermédiaire de norOntair. La société norOntair continue d'assurer un mélange de trajets rentables et non rentables dans le Nord et touche une subvention négociée *ex ante*. Enfin, plusieurs provinces fournissent des services de santé d'urgence aériens, en vertu de contrats passés avec des exploitants privés.

### **Les services maritimes**

Les services maritimes sont principalement subventionnés par l'intermédiaire de sociétés d'État qui travaillent à perte. Les plus grosses pertes enregistrées sont celles des services fédéraux assurés dans la région de l'Atlantique. Les services concernés varient selon le type de localité (allant du petit village isolé au grand centre urbain) et le genre de trafic. Les passagers — résidents, gens d'affaires qui voyagent à l'occasion, banlieusards et touristes — empruntent en proportions différentes les différents services. Comme dans le cas des services ferroviaires, les motifs et les montants des subventions versées dans l'intérêt de groupes particuliers demeurent vagues.

Certains services de traversier sont fournis gratuitement dans le cadre du réseau routier provincial. Bien qu'il s'agisse en général de traversées de rivière, la distinction apparemment arbitraire entre les services assurés gratuitement et ceux qui sont payants suscite une vive controverse.

## COMPARAISON DE PRATIQUES ET DE PRINCIPES DE SUBVENTION

---

L'on relève un contraste marquant entre les principes recommandés pour la gestion des subventions et les caractéristiques des subventions qui interviennent dans le transport des passagers au Canada. Soulignons que le transport des passagers au Canada serait plus efficace s'il y avait une meilleure concordance entre les pratiques suivies et les pratiques recommandées.

Les causes de cet écart entre réalités et recommandations ne sont pas difficiles à trouver. Premièrement, le Canada a d'abord utilisé les transports en tant qu'instrument au service de l'édification de la nation. Les subventions consenties pour la construction de routes et de chemins de fer avaient pour objet de satisfaire le besoin collectif fondamental qu'était la mobilité, pour la défense et la justice ainsi que pour le commerce. Le problème est que les besoins ont changé mais que les pratiques sont demeurées les mêmes.

Deuxièmement, la nature des services de transport est telle que le gouvernement est intervenu selon des modalités qui cachent les subventions. Citons à titre d'exemple la prestation publique d'installations et de services, comme c'est le cas avec les voies publiques, les aéroports et les ports, et la réglementation des services de voituriers publics.

Troisièmement, le rôle limité des marchés concurrentiels a contenu l'influence des pressions commerciales. La discipline du marché a été plus forte du côté du transport des marchandises.

Enfin, les politiciens hésitent malheureusement, mais cela se comprend, à révéler le niveau et l'incidence des subventions, de peur de déplaire à leurs commettants.

Tout bon programme de subvention doit permettre :

- de verser les subventions le plus directement possible aux bénéficiaires visés;
- de verser les subventions de façon à ne pas fausser le jeu de la concurrence;
- d'éviter les subventions qui amènent des distorsions au niveau des prix des intrants;

- de faire en sorte que les subventions soient transparentes, c'est-à-dire visibles et clairement ciblées; et
- de contrôler et rendre publics les résultats.

Le plus important est que les subventions soient transparentes : il s'agit là d'une qualité qui est essentielle à un contrôle efficace. Pour ce qui est de l'objet visé, il faut aller au-delà de simples déclarations de prestation de service à une localité particulière et de mesures de la fréquentation, des revenus et des coûts. En effet, il importe de faire une ventilation selon les différents usagers et bénéficiaires.

Des études techniques détaillées sur l'efficacité et l'incidence de certaines subventions pour des services passagers donnés défricheraient le terrain et se compareraient au travail de la Commission MacPherson relativement au grain, travail qui est un modèle d'analyse technique et qui a servi de base à l'élaboration d'importantes recommandations de politique.

Les caractéristiques souhaitables des programmes ne privilégient pas forcément un type de subvention par rapport à un autre. Cependant, la nature des subventions telles qu'elles existent dans le domaine du transport des voyageurs au Canada laisse entrevoir que celles qui sont le moins en mesure de permettre la satisfaction des critères visés sont l'absorption et la protection, suivies des subventions sous forme d'installations et de services non assortis de régime de récupération de la totalité des coûts. Les subventions sous forme de versement pourraient sans doute satisfaire les différents critères mais, malheureusement, ce n'est pas le cas à l'heure actuelle au Canada, étant donné la façon dont le système fonctionne.

L'absorption des coûts n'est pas souhaitable, étant donné qu'elle favorise l'utilisation non efficace de ressources. Dans le domaine des transports, elle est principalement liée à des effets environnementaux dont on s'occupe directement — même si l'on accuse un certain retard — et lentement.

Les aides financières par la protection, comme celles qui visent les services d'autocar, sont cachées, souvent inefficaces et susceptibles d'amoinrir l'efficacité des services pris dans leur intégralité. Les services subventionnés seraient fournis de façon plus efficace si l'on recourait à des marchés de service ou à des appels d'offres concurrentielles. Le recours aux soumissions

concurrentielles peut être influencé par la structure de marché et par les politiques visant les sociétés d'État ou l'entreprise privée. De plus en plus, l'on privilégie la dernière et, partant, la concurrence. Autre possibilité à envisager : le versement de «paiements» directs aux voyageurs.

La fourniture d'infrastructures par le gouvernement amène des situations où les subventions peuvent être cachées et les objets visés vagues. La récupération partielle des coûts pour les aéroports et les routes à faible volume peut être efficace et cadrer avec d'autres objectifs.

La fourniture d'installations à usage intensif peut elle aussi bénéficier de subventions. Il importe de tenir compte des coûts de la congestion et du coût élevé d'installations nouvelles. L'élaboration de recommandations de politiques peut s'appuyer notamment, sur la ressemblance entre la politique économiquement saine voulant que les utilisateurs paient les coûts marginaux et la politique politiquement saine voulant que les utilisateurs «paient pour la croissance». Ce principe peut être tout particulièrement utile si l'on veut prôner des frais plus directs que l'imposition de taxes sur les carburants pour les routes à trafic élevé. Divers régimes sont tels que le financement des voies publiques par les usagers se dessine de plus en plus comme une option réaliste pour l'avenir.

L'imposition de frais d'utilisation conçus pour améliorer la récupération des coûts poussera vraisemblablement les gens à s'inquiéter davantage de l'efficacité des installations, ce qui est une bonne chose. Par exemple, la hausse des frais d'utilisation pour les modes aérien et maritime a sensibilisé les gens à l'inefficacité de l'offre d'installations pour ces modes. Une réaction semblable de la part des utilisateurs des voies publiques amènerait sans doute une augmentation de l'intérêt à l'égard d'une utilisation plus efficace des espaces routiers, et je songe tout particulièrement au recours à des véhicules à grande capacité d'accueil.

L'élaboration de nouvelles politiques en matière de frais d'utilisation soulève des questions quant au recours à des fonds modaux consacrés. Ces fonds ne seraient pas recommandés en théorie, mais ils sont peut-être tout à fait souhaitables en pratique. Il importe de souligner que la discipline qu'imposeraient ces fonds ne ferait pas forcément l'affaire des politiciens!



Les subventions versées à VIA Rail sont sans doute les subventions passagers les plus visibles au Canada. Le programme ne satisfait cependant pas plusieurs des critères établis pour qu'un programme soit souhaitable. Les voyageurs ciblés ne sont pas identifiés clairement, de sorte qu'il est impossible de mesurer de façon efficace les résultats. D'autre part, la subvention amène des distorsions sur le plan concurrentiel entre les différents modes, étant donné qu'elle est versée à un fournisseur, en l'occurrence VIA Rail, plutôt qu'aux voyageurs. Il n'y a pas appel d'offres concurrentielles pour les services de transport en question.

De façon générale, le versement de subventions pour le transport des voyageurs au Canada a évolué au fil du temps et sous différentes administrations sans qu'il y ait de cadre cohérent ayant pour objet de veiller à ce que les subventions contribuent à l'établissement d'un système de transport sûr, adéquat, économique et efficient qui fasse la meilleure utilisation possible de tous les modes de transport. Un déplacement important dans les pratiques de subvention s'impose si l'on veut réaliser les objectifs d'ensemble visés.

Les pratiques et les politiques actuelles reflètent le besoin historique des gouvernements de garantir la fourniture d'infrastructures et de services de base pour l'édification de la nation naissante. Les attitudes et les institutions ne se sont pas encore adaptées aux exigences d'un pays mûr dans lequel les ressources doivent être réparties entre divers programmes qui exigent de composer avec la congestion et l'expansion. L'on peut en déduire qu'il faudrait accorder moins d'attention aux initiatives d'approvisionnement axées sur le génie et plus d'attention aux éléments liés à la demande. S'imposent dans ce scénario un rôle plus important pour les mécanismes du marché, comme par exemple la récupération des coûts, ainsi que des systèmes de péage ou de frais d'utilisation, et une plus grande attention pour certaines catégories de voyageurs qui méritent une aide. Les caractéristiques souhaitables des programmes de subvention, esquissées précédemment, cadrent parfaitement avec ces recommandations.

Il importe que les politiques futures en matière de transport des voyageurs s'inscrivent dans une vision à long terme qui permette d'orienter l'élaboration d'une politique promotionnelle axée sur les exigences d'une économie mûre. Ce changement sera aussi important que celui réalisé au niveau de la

politique de réglementation depuis que la Commission MacPherson a pour la première fois reconnu la nécessité de réagir et de donner suite à l'évolution du rôle de la concurrence sur les marchés de services de transport.

## NOTES

1. Organisation de coopération et de développement économiques, *Transparence et ajustement positif : identification et évaluation des interventions de l'État*, Paris, 1983, p. 36.
2. Ibid., pp. 282-283.
3. Rachel E. Kranton, *Pricing, Cost Recovery, and Production Efficiency in Transport: A Critique*, Infrastructure and Urban Development Department, Working Paper 445, La Banque mondiale, Washington, D.C., 1990, p. 45.
4. Mark W. Frankena, «Capital-Biased Subsidies, Bureaucratic Monitoring, and Bus Scrapping», *Journal of Urban Economics*, vol. 21, 1987, pp. 180-193.

---

# LA POLITIQUE SUR L'INFRASTRUCTURE DES TRANSPORTS : LA TARIFICATION, LES INVESTISSEMENTS ET LE RECOUVREMENT DES COÛTS

---

David Gillen\* et Tae Hoon Oum\*\*

Mai 1992

## 1. INTRODUCTION

---

Au Canada, durant une bonne partie des dernières dizaines d'années, les politiques de transport ont été plus ou moins intégrées aux politiques économiques nationales et régionales. Les transports étaient perçus comme un outil grâce auquel le gouvernement pouvait promouvoir la croissance et le développement économiques de différents groupes, industries et régions. Cette position a quelque peu évolué avec l'adoption de la *Loi sur les transports nationaux* de 1967. S'appuyant sur les recommandations de la Commission royale MacPherson, cette loi a rompu avec la tradition et a imposé l'idée qu'il est fondamental que le secteur des transports soit efficace pour que la croissance et le développement économiques du Canada s'appuient sur une base solide. La concurrence entre les modes est le mécanisme qui a été choisi pour réaliser cet objectif. Le rapport MacPherson a également recommandé que toute région, tout groupe ou toute industrie que l'on estime devoir subventionner le soit directement plutôt qu'en

---

\* École de commerce et d'économie, Université Wilfrid Laurier et Institute of Transportation Studies, University of California, Berkeley.

\*\* Faculté de commerce et d'administration des affaires, Université de Colombie-Britannique.

minorant les prix de l'infrastructure ou des services de transport. De façon générale, on s'est donc engagé dans cette voie dans le cadre de la *Loi sur les transports nationaux* de 1967.

Depuis 1980, des pressions économiques et politiques aussi bien externes qu'internes ont conduit à une déréglementation des industries du transport aérien et du camionnage, à l'introduction d'une concurrence intramodale et à la privatisation des transporteurs. Cette évolution des politiques a été officialisée par la nouvelle *Loi de 1987 sur les transports nationaux* qui est entrée en vigueur le 1<sup>er</sup> janvier 1988.

La nouvelle orientation des politiques laisse les forces du marché déterminer la structure et les activités des différents modes (les transporteurs principalement). On a également décidé de ne plus fixer les prix de l'infrastructure en dessous des coûts. Le fait que Transports Canada ait récemment proposé d'adopter une politique de recouvrement des coûts pour l'infrastructure des transports aériens et maritimes constitue un petit pas dans cette direction. Les politiques n'ont toutefois pas évolué dans ce sens en ce qui concerne les routes, probablement parce que différents paliers de gouvernement partagent la responsabilité dans ce domaine. Alors que les transports aériens sont du ressort d'un seul organisme (le gouvernement fédéral), l'administration des routes met en jeu une combinaison d'attributions provinciales, régionales et municipales et la mesure dans laquelle chacun des paliers de gouvernement s'occupe des routes varie selon les provinces. Cette répartition des compétences se retrouve également aux États-Unis et différencie l'Amérique du Nord de l'Europe, où la planification des transports est davantage centralisée.

Durant cette même période, la politique en matière d'infrastructure a été soumise à un certain nombre de pressions externes, et notamment l'Accord de libre-échange entre le Canada et les États-Unis et la mondialisation des industries. Ces deux facteurs ont entraîné une croissance et une transformation de la demande qui réclament une augmentation et une amélioration de l'infrastructure ainsi que la création de nouveaux organismes de gestion de la demande. Ces forces se font sentir alors que la conjoncture économique incite fortement les gouvernements à faire preuve de modération fiscale. Ils hésitent donc à s'engager dans des dépenses substantielles même pour entretenir l'infrastructure actuelle et sont par conséquent encore plus réticents à lui donner de l'expansion.

Étant donné les réalités auxquelles l'économie canadienne est confrontée, comment peut-on formuler des principes de tarification et des lignes de conduite en matière d'investissement qui répondront à la fois aux objectifs de la *Loi de 1987 sur les transports nationaux* et aux besoins du Canada et de l'économie du pays dans les années à venir? Le fait est que l'infrastructure des transports, qui est un élément important du capital national et un facteur crucial de l'économie et du bien-être du pays, est victime à la fois des restrictions budgétaires et du fait qu'on ne la considère pas comme un bien économique rare. Dans le passé, tous les paliers de gouvernement ont axé leurs politiques de transport surtout sur l'expansion de la capacité (offre) plutôt que sur la gestion de la demande en infrastructure. Pour être rationnelle, toute réforme des politiques doit tenir compte des coûts que les usagers imposent au système et à autrui, y compris les coûts de la congestion et autres coûts externes. L'insuffisance de l'infrastructure, qui découle à la fois de la minoration des prix et du manque d'investissements, limite la possibilité de réaliser les gains d'efficacité que promettent la déréglementation et la privatisation dans le secteur des transports.

On ne peut fixer les prix et planifier les investissements en ce qui concerne l'infrastructure des transports du Canada sans prendre en considération les forces et les pressions qui se développent aux États-Unis et sur d'autres marchés étrangers. Il faut établir des liens entre l'investissement dans l'infrastructure et la tarification des services rendus par cette infrastructure. En fait, pour être socialement optimale, la tarification modale doit inclure les facteurs externes que sont la congestion et la pollution atmosphérique et par le bruit. Dans la présente étude, nous insistons sur la congestion mais les modèles et les notions s'appliquent aussi aux autres facteurs externes. Le bien-être économique ne sera pas optimal si l'on ne tient pas compte de ces facteurs dans la tarification des modes de transport parce que la demande pour des investissements publics massifs dans l'infrastructure ne fléchira pas, que l'infrastructure se détériorera prématurément et que la répartition du trafic entre les modes ne correspondra pas aux coûts réels de chacun. La solution ne consiste pas nécessairement à investir davantage mais plutôt à investir plus rationnellement. Or, des investissements plus rationnels doivent commencer par une tarification efficace.

La présente étude a principalement pour objectif d'examiner les principes et les méthodes grâce auxquels le Canada peut garantir d'une part que les services d'infrastructure de transport seront efficacement fournis pour tous les

modes et, d'autre part, qu'il en sera fait une utilisation optimale. Nous insistons par ailleurs sur la question du recouvrement des coûts. Cela tient à diverses raisons, et notamment aux contraintes financières auxquelles le gouvernement se trouve confronté, au désir de réduire les coûts d'affectation du financement des déficits d'infrastructure par des mesures fiscales et à la tendance générale à la décentralisation.

La question du recouvrement des coûts est abordée de deux façons différentes. Nous étudions tout d'abord les possibilités de recouvrement des coûts qui sont liées à une tarification et à des investissements optimaux en matière d'infrastructure avant de les comparer aux circonstances dans lesquelles les coûts peuvent effectivement être recouverts. Nous examinons ensuite les méthodes qui permettent d'atteindre un objectif exogène donné de recouvrement des coûts minimisant les pertes d'efficacité. Même si les principes et les méthodes sur lesquels nous nous appuyons peuvent être appliqués à tous les modes de transport, notre analyse (qui est émaillée d'exemples empiriques) porte principalement sur l'infrastructure routière et aéroportuaire. Cette étude souligne également que l'on ne peut arriver à accroître l'efficacité de l'allocation et de la production en finançant simplement un recouvrement des coûts mais qu'il faut plutôt recouvrer les coûts grâce à une tarification efficace.

La partie 2 présente une analyse et une évaluation des principes de tarification de l'infrastructure et des diverses méthodes possibles. Il examine également les difficultés que peut poser la mise en oeuvre de certains des principes idéaux. Les résultats empiriques de certaines études appliquant les principes de tarification optimale sont aussi mentionnés. La partie 3 passe en revue les textes qui traitent des structures de coûts des transporteurs et des organismes qui fournissent l'infrastructure. L'accent est placé sur les résultats empiriques concernant les économies d'échelle, de diversification et de densité du trafic. Nous y présentons une analyse des frais optimaux qui peuvent être imposés aux usagers des aéroports et des routes alors que la partie 4 suggère quelques façons de réaliser des objectifs optimaux de recouvrement des coûts. Cette dernière partie étudie de plus les frais actuellement imposés aux usagers et les conditions de recouvrement des coûts par principales catégories d'usagers pour les transports aériens et routiers. Les diverses possibilités de financement de l'infrastructure routière actuellement utilisées sont analysées dans la partie 5. La partie 6 résume les constatations de la présente étude.

## 2. LA TARIFICATION DE L'INFRASTRUCTURE : THÉORIE, PROBLÈMES ET APPLICATIONS

---

Cette partie examine les principes de tarification de l'infrastructure et les diverses méthodes utilisables. Même s'il analyse ces principes, les caractéristiques et les répercussions de chacun d'eux font également l'objet d'une discussion dans le cadre général de l'ensemble des biens et services. Les difficultés de la mise en oeuvre de certains des principes idéaux sont identifiées et passées en revue. Ce document présente également les résultats empiriques de certaines études qui mettent en application les principes de tarification optimale.

### 2.1 LES PRIX ET LE BIEN-ÊTRE

---

L'infrastructure des transports est un capital comme les autres qui fournit des services. Cette infrastructure, et notamment les routes et les aéroports, reflète une rareté économique parce que sa construction et son entretien exigent des ressources rares. Pour pouvoir utiliser efficacement les ressources de l'économie, il faut trouver des mécanismes et des critères de répartition des ressources entre l'infrastructure des transports et les autres parties de l'économie mais aussi entre les modes au sein du secteur du transport des voyageurs. Combien de kilomètres de route faut-il construire? Combien d'aéroports? Quelle taille devraient avoir ceux-ci? Voilà quelques-unes des questions auxquelles les principes de tarification s'efforcent de répondre.

Pour l'essentiel, il existe deux façons de répondre à ces questions. L'une consiste à s'appuyer sur les forces du marché en se servant de la tarification pour affecter des ressources rares à leurs usages les plus précieux en fonction de ce que chacun est disposé à payer. Mais, pour pouvoir optimiser le bien-être social grâce aux forces du marché, il faut attribuer une valeur à tous les biens publics et privés ainsi qu'aux facteurs externes (comme la congestion et la pollution atmosphérique ou par le bruit). Ce calcul de la valeur, ou tarification, devrait être en rapport avec les ressources consommées et mesurer le coût de la production du bien ou service. Celui-ci doit être le coût marginal et aucun acheteur ou vendeur d'un bien ou service ne doit avoir la capacité d'introduire un écart entre le prix imposé et le coût marginal de la production. Le respect de ces conditions assure une production

et une allocation optimales des ressources ou, de la même façon, du bien-être social. L'allocation optimale est la mesure du rendement des ressources rares allouées à une utilisation finale, biens ou services, qui correspond le mieux aux spécificités de la demande. L'allocation des ressources est optimale lorsque le prix de chaque produit équivaut au plus faible coût possible en ressources nécessaires à la fourniture d'une unité supplémentaire du produit. L'efficacité technique ou efficacité de production se calcule par rapport au coût minimum de production d'un article donné.

L'autre façon d'allouer les ressources consiste à utiliser les méthodes de planification directe qui caractérisent certaines économies centralisées et qui supposent un recours à des mécanismes extérieurs au marché. Ceux-ci peuvent revêtir des formes diverses, par exemple rationnement par l'administration, allocation aléatoire et files d'attente. Quelqu'un doit décider comment les biens ou services disponibles seront répartis entre les utilisations concurrentielles et aussi quels sont ceux qui seront produits. Toutefois, puisqu'il n'existe pas de moyen efficace d'amener les usagers à révéler leurs préférences, l'organisme de décision n'a aucune façon de déterminer avec précision qui attribue davantage de valeur à un bien ou à un service donné. Par conséquent, il peut en venir à offrir un bien ou un service à ceux qui ne lui accordent pas le plus de valeur. Cela peut déboucher sur une allocation particulièrement inefficace des ressources. Cependant, dans la plupart des cas d'intervention directe sur les marchés, l'objectif est rarement d'améliorer l'efficacité. Les coûts d'efficacité demeurent néanmoins importants puisqu'ils fournissent une mesure de ce que coûte le renoncement aux forces du marché. De plus, comme aucune indication n'est fournie aux marchés financiers, l'investissement dans la capacité ne sera pas nécessairement optimal, sauf par hasard.

Dans une économie de marché, les prix assurent deux fonctions. À court terme, ils servent à garantir que les biens ou services rares (la capacité aéroportuaire, par exemple) sont attribués à ceux qui leur accordent le plus de valeur. Cela assure l'optimisation de l'avantage social, par exemple celui qui résulte de l'utilisation d'une capacité fixe. À long terme, les prix indiquent aux marchés financiers qu'ils doivent orienter le capital vers les activités qui offrent le meilleur rendement, ce qui garantit donc un investissement optimal dans la capacité.



Étant donné les résultats différents auxquels aboutissent les diverses propositions de politique, qu'il s'agisse d'une tarification efficace ou de l'allocation des ressources par l'intermédiaire de mécanismes extérieurs au marché, il faut pouvoir s'appuyer sur certains critères pour en évaluer les mérites relatifs. De façon générale, les économistes n'ont pas tenu compte des résultats en matière de bien-être économique et de répartition des revenus dans leur évaluation des différentes propositions de politique ou méthodes de tarification. Le niveau de bien-être économique est défini comme la somme des surplus des consommateurs et des surplus des producteurs. Le surplus des consommateurs est la valeur supplémentaire qu'un consommateur tire de l'acquisition d'un bien ou service au delà du prix payé pour celui-ci et il se mesure généralement par la différence entre la valeur révélée par la courbe de la demande et le prix payé. Le surplus du producteur est le bénéfice net qu'il réalise par rapport au coût de production. On considère qu'un dollar épargné par une personne n'ayant que de faibles revenus a exactement la même valeur pour la société qu'un dollar économisé par une personne ayant des revenus élevés. Cela signifie qu'en évaluant les diverses propositions de politique ou méthodes d'établissement des prix sur la base du seul critère de bien-être social, on ne tient pas compte des conséquences en termes de distribution des revenus. Autrement dit, on estime qu'une réorganisation ou un changement économique est bénéfique si ceux qu'il favorise en tirent collectivement un profit supérieur au total des pertes subies par ceux qu'il défavorise. Le recours à ce critère de bien-être se fonde sur le principe voulant que ceux qui tirent un avantage peuvent fournir une compensation à ceux qui sont défavorisés sans pour autant encourir des coûts de redistribution. Même si l'on considère généralement que la modification du niveau de bien-être (efficacité économique) est davantage pertinente du point de vue de l'évaluation d'une politique, on ne peut ignorer les conséquences sur le plan de la distribution des revenus puisque, dans la plupart des cas, la redistribution de ceux-ci entraîne des coûts. Les divers principes de tarification et les méthodes d'allocation ne s'appuyant pas sur les forces du marché que l'on examine sont évalués principalement par rapport à leurs conséquences en termes d'efficacité économique (bien-être). On s'efforce toutefois de procéder à une évaluation préliminaire des répercussions de certains principes de tarification en ce qui concerne la distribution des revenus (équité).

## 2.2 LES MÉTHODES DE TARIFICATION

---

La tarification est une méthode d'allocation des ressources. Comme il est impossible d'arriver à un juste prix sans tenir compte des objectifs et des problèmes en jeu, on élabore plutôt des prix optimaux ou des stratégies de tarification en fonction d'objectifs particuliers que l'on souhaite atteindre. Les prix peuvent être fixés de manière à optimiser les profits, le bien-être ou les recettes. Ils peuvent servir à conquérir une part donnée du marché ou à répartir la demande d'une certaine façon entre les produits (par exemple à le partager entre les modes de transport). Du point de vue social, toutefois, un des objectifs les plus importants de la tarification des biens et des services est tout d'abord, à court terme, d'optimiser le bien-être économique en répartissant au mieux des ressources et des biens ou services rares entre des besoins concurrentiels et ensuite, à long terme, de garantir un investissement optimal dans la capacité.

À bien des égards, le débat qui entoure la tarification des pistes et des routes semble confondre les objectifs d'établissement de prix efficaces et de recouvrement des coûts ou financement. La tarification et le financement des transports sont pourtant des notions très différentes. En ce qui concerne le financement, il est uniquement nécessaire de connaître les coûts, les frais imposés aux usagers étant fixés de manière à recouvrer l'intégralité ou une proportion donnée des coûts. La tarification, par contre, suppose une connaissance à la fois de la demande (qui fournit une mesure de la valeur économique) et des coûts puisqu'elle a pour but d'optimiser l'utilisation de la ressource et d'équilibrer la valeur révélée des transports et le coût en ressources de l'offre des services de transport. Lorsqu'on analyse les diverses stratégies de tarification, il est donc essentiel de bien comprendre les différentes notions de coût puisque chaque principe de tarification est lié à un concept de coût spécifique.

Avant de passer à un examen détaillé des méthodes de tarification, il est important d'aborder la question de l'utilisation des subventions tirées des recettes générales pour compenser les manques à gagner dans le cadre de certaines méthodes de tarification. Deux choses doivent être expliquées. Tout d'abord, on a soutenu que tout déficit occasionné par une tarification au coût marginal doit être financé à même les recettes fiscales générales. Ensuite, on a également affirmé qu'il n'est pas souhaitable de recouvrer l'intégralité des coûts si cela amène à établir des prix qui ne reflètent pas

les coûts marginaux. La méthode de tarification à l'optimum de premier rang fixe les prix à égalité du coût marginal alors que celle de l'optimum de second rang fait en sorte que les prix s'écartent du coût marginal d'une façon qui minimise les pertes d'efficacité. Les deux arguments s'appuient implicitement sur l'hypothèse que la perte d'efficacité n'est pas aussi importante lorsqu'on lève des fonds pour les recettes fiscales générales que lorsque l'on se procure des revenus dans un marché donné. Cela n'est pas nécessairement vrai. Jorgenson (1992) a relevé que le coût des fonds publics est effectivement élevé. Il a analysé une recherche de Jorgenson et Yun (1990) montrant que le coût marginal d'un dollar fiscal est de 1,46 \$. En d'autres termes, pour chaque dollar de dépenses publiques, il en coûte 1,00 \$ de recettes fiscales et 46 ¢ de perte d'efficacité dans le secteur privé. Ballard, Shoven et Whalley (1985) ont calculé un coût marginal de 1,33 \$. Pour certains modes de transport, de tels chiffres semblent justifier un niveau de subvention inférieur à celui qu'indiquent les études réalisées dernièrement dans le domaine. Fondamentalement, cela signifie que lorsqu'une subvention provient des recettes générales, une tarification effectuée sur la base de l'optimum de second rang peut réduire la perte d'efficacité par rapport à ce qu'elle serait si les prix étaient établis pour un optimum de premier rang.

Les parties qui suivent décrivent diverses formules de tarification qui peuvent être appliquées à l'infrastructure des transports. Il s'agit de la tarification au coût moyen, de la tarification au coût marginal, de la tarification au coût marginal social, de la tarification quasi optimale de Ramsey, de la tarification des périodes de pointe et des périodes creuses et de la tarification polynôme. Ces descriptions précèdent une partie portant sur l'allocation en fonction de mécanismes extérieurs au marché tels que la répartition des créneaux sur les aéroports.

### **2.2.1 La tarification au coût moyen**

On calcule un prix au coût moyen en divisant l'ensemble des coûts par une mesure pertinente de la production. Par exemple, si les coûts annuels totaux d'un aéroport s'élèvent à 1 million de dollars et que l'on s'attend à ce que 10 000 atterrissages soient effectués sur celui-ci chaque année, les droits d'atterrissage devraient être fixés à 100 \$. Si le prix équivaut au coût moyen, on pourra recouvrer l'intégralité des coûts. Au lieu de tarification au coût moyen, on parle parfois de tarification au coût complet».

Si la technologie de production d'une industrie n'offre pas des rendements d'échelle constants pour l'ensemble des formes de production pertinentes, la tarification au coût moyen débouche sur une inefficacité économique en creusant un écart entre la valeur (pour la société) de la production d'une unité supplémentaire et le coût de cette production (c'est-à-dire le coût marginal). Il est facile de démontrer que si le coût moyen chute (rendements d'échelle décroissants), la tarification au coût moyen réduit le bien-être économique en entraînant une sous-production des services. La production d'une unité supplémentaire à un coût égal au coût marginal et sa vente à un prix dépassant celui-ci (mais néanmoins inférieur au coût moyen) peut fournir un supplément de profit et, potentiellement, améliorer le bien-être de la société. La tarification au coût moyen empêche un tel mécanisme de jouer, ce qui est pourtant souhaitable.

Si l'éventail pertinent de demande sur le marché ne se caractérise pas par des rendements d'échelle constants, la tarification au coût moyen fausse le niveau de production, aussi bien du point de vue du bien-être social que de celui de l'optimisation des profits. Par conséquent, sauf dans le cas spécial où les rendements d'échelle sont constants, la tarification au coût moyen n'offre pas une base valable pour l'élaboration d'une stratégie de tarification.

### **2.2.2 La tarification au coût marginal**

La tarification au coût marginal optimise les avantages économiques dont profite la société en faisant en sorte qu'un volume socialement optimal de biens ou de services soit échangé au sein du marché et que les personnes qui leur attribuent le plus de valeur en reçoivent une quantité optimale. Puisque la tarification au coût marginal optimise l'avantage social sans introduire de contraintes, on dit souvent qu'il s'agit d'un «optimum de premier rang». Pour les services de transport, cela signifie que la production de services arrive au point où le coût marginal d'une unité supplémentaire équivaut au prix que l'utilisateur est disposé à verser pour celle-ci. Ce coût marginal peut être substantiellement différent du coût de production moyen. Par exemple, si le total des coûts des activités nécessaires à 100 mouvements d'aéronef est de 1 000 \$ mais qu'il n'atteint que 1 005 \$ pour 101 mouvements, le coût moyen des services requis par ces 100 mouvements est de 10 \$, mais le coût marginal de l'accueil d'un mouvement supplémentaire (lorsque 100 mouvements sont desservis) n'est que de 5 \$. Sur la base du coût moyen, le prix par mouvement serait fixé à 10 \$ alors qu'il serait établi

à 5 \$ (pour l'ensemble des mouvements) en fonction du coût marginal. Ce principe de tarification permet de résoudre les problèmes d'inefficacité de la production et de la consommation que soulève l'application du principe de tarification au coût moyen. Lorsque les rendements d'échelle sont constants, les coûts unitaires ne fluctuent pas dans l'éventail de production pertinent. Dans ce cas, le coût marginal est égal au coût moyen. Par conséquent, la tarification peut s'effectuer indifféremment au coût marginal ou au coût moyen.

Par contre, lorsque les coûts unitaires changent, la tarification donne des résultats différents selon qu'elle est effectuée au coût moyen ou au coût marginal. On préfère généralement recourir à la tarification au coût marginal en partant du principe que la perte d'efficacité suscitée par tout écart avec le prix ainsi établi est supérieure à celle d'un accroissement des recettes par un alourdissement de la fiscalité. Alors que la tarification au coût moyen permet toujours d'arriver au seuil de rentabilité, la tarification au coût marginal peut obliger à subventionner une entreprise jusqu'à concurrence de son seuil de rentabilité si les coûts unitaires déclinent au sein de l'industrie. Cela tient au fait que le prix (c'est-à-dire le coût marginal) sera alors inférieur au coût moyen. La tarification au coût marginal permet d'atteindre le seuil de rentabilité lorsque les coûts sont constants et de réaliser un profit lorsque les coûts unitaires s'élèvent.

La tarification au coût marginal soulève un autre problème dans la mesure où il est difficile de quantifier les coûts marginaux appropriés. Dans le cas de la tarification au coût moyen, par contre, il suffit d'additionner l'ensemble des coûts pertinents, d'exploitation et en capital, variables et fixes, directs et indirects, et de diviser la somme par le niveau de production prévu pour arriver au prix. Toutefois, avec la tarification au coût marginal, il n'est pas toujours facile d'identifier les coûts qui varient en fonction de la production, même dans le cas d'un seul produit. Par exemple, les coûts de capacité peuvent être fixes à très court terme mais varier à plus long terme. Par conséquent, la quantification et la variabilité des coûts marginaux dépendra du cadre temporel choisi. La présente étude soutient, et les textes de référence s'accordent sur ce point, que le court terme est le cadre temporel qui se prête le mieux à l'établissement de prix efficaces.

### **2.2.3 La tarification au coût marginal social**

Lorsque la production ou l'utilisation de biens ou de services engendre des facteurs externes négatifs (positifs), par exemple le fait de faire subir à

autrui une pollution atmosphérique ou par le bruit ou encore des retards provoqués par la congestion des routes, le coût marginal social s'écarte du coût marginal privé (le coût assumé par le producteur ou l'utilisateur). Dans ce cas, la tarification au coût marginal privé engendrera trop (trop peu) de production par rapport au niveau qui est socialement optimal. Lorsque cela se produit, la tarification au coût marginal social optimise le bien-être (efficacité économique) en internalisant les coûts des effets externes dans le processus décisionnel de l'utilisateur. La tarification au coût marginal social étend le principe de la tarification au coût marginal aux cas où il existe des coûts d'effets externes. Elle tient compte des coûts qu'un usager impose à autrui (coûts d'effets externes) en plus de ceux qu'il assume lui-même. Par exemple, un véhicule supplémentaire utilisant un tronçon de route encombré occasionne des coûts pour les conducteurs qui le suivent en leur faisant subir des retards supplémentaires. Il engendre aussi une pollution atmosphérique et par le bruit. Dans le cas des aéroports, l'utilisateur d'une piste peut imposer un effet externe de congestion en plus de créer des coûts de pollution atmosphérique et par le bruit. La tarification au coût social marginal internalise ces coûts d'effets externes en obligeant les usagers à payer le plein coût social. L'internalisation des coûts des effets externes amène l'utilisateur à prendre des décisions qui vont dans le sens de l'optimisation de l'avantage social.

Il a été démontré que l'application de ce principe de tarification optimise l'utilisation d'une installation (si la capacité disponible est fixe) et le niveau d'investissement dans celle-ci (voir par exemple Morrison, 1983). Dès les années vingt, ce principe a été décrit dans le contexte des transports, et plus particulièrement de la congestion des routes (Pigou, 1912; Knight, 1924). En 1961, Walters a structuré le travail d'étude de la tarification des périodes de pointe réalisé par Boiteux (1960) et Steiner (1967) au moyen de fonctions de coût. La même année, Strotz a développé les mêmes idées mais en utilisant quant à lui des fonctions d'utilité. Le modèle de base a depuis été complété par divers chercheurs dont Mohring et Harwitz (1962), Vickery (1965, 1968), Mohring (1970, 1976), Keeler et Small (1977), DeVany et Saving (1980) et Jordan (1983a, 1983b). Morrison (1986) a montré qu'il suffit de modifier légèrement le modèle classique des usagers homogènes pour pouvoir l'appliquer à des usagers hétérogènes.

#### **2.2.4 La tarification quasi optimale de Ramsey**

Comme nous l'avons déjà indiqué, il existe des cas où la tarification au coût marginal ne peut être maintenue à long terme. Par exemple, si la fonction



de production se caractérise par des rendements d'échelle croissants, le coût marginal est inférieur au coût moyen et les recettes globales ne suffisent pas à couvrir l'intégralité des coûts. Dans ce cas, de façon générale, on a le choix entre trois options :

- procéder à une tarification au coût marginal en la complétant par une subvention gouvernementale;
- utiliser une forme de tarification par optimum de second rang comme la méthode de Ramsey;
- recourir à une tarification polynôme.

Nous décrirons maintenant les caractéristiques de la tarification par la méthode de Ramsey. Nous aborderons ultérieurement la question de la tarification polynôme.

Les économistes ont démontré que toute déviation dans la tarification au coût marginal (social) peut réduire les avantages sociaux et entraîner une mauvaise répartition des ressources se traduisant par une sur ou une sous-production du service. L'idée fondamentale de la méthode de Ramsey est de minimiser la perte d'efficacité économique qu'entraîne l'écart entre les prix et les coûts marginaux correspondants en s'arrangeant pour que le seuil de rentabilité puisse être atteint. Cette méthode utilise une règle d'élasticité inverse pour augmenter les prix au delà du coût marginal tout en s'assurant que la quantité de services fournis s'écarte le moins possible de la quantité optimale déterminée par la tarification au coût marginal. La méthode de Ramsey tient donc compte de ce que les segments du marché sont prêts à payer. En d'autres termes, elle optimise le bien-être social dans la mesure de l'obligation qu'a l'entreprise de parvenir au seuil de rentabilité financière. C'est donc pour cela qu'on la décrit généralement dans les documents de référence comme une stratégie d'optimum de second rang.

Le principe de tarification de Ramsey indique que, lorsque les recettes sont assujetties à des contraintes, le ratio de majoration des prix (la différence entre le prix de vente et le coût marginal) doit être proportionnelle à l'inverse des sensibilités au prix pour le produit en question. Autrement dit, les divers groupes d'utilisateurs peuvent payer des prix différents selon leur propre sensibilité au prix, et ce, même pour un produit ou un service identique. Appliqué aux aéroports, ce principe peut mener à la conclusion que les droits d'atterrissage doivent être fonction de la durée du vol, de la taille de

l'aéronef ou du type d'usage qui en est fait parce qu'on peut s'attendre à ce que chacune de ces caractéristiques (demande) fasse l'objet d'une élasticité différente de la demande par rapport au prix. Une méthode simple de recouvrement des coûts fixes consiste à réclamer à tous les types d'usagers un prix égal dépassant celui qui est calculé au coût marginal. Même si elle est simple, cette façon de procéder est inefficace et conduit à une perte d'avantages sociaux plus importante que lorsque les coûts sont répartis par l'intermédiaire de la méthode de tarification de Ramsey. Selon le principe qui est à la base de cette méthode, on recouvre les coûts fixes en attribuant proportionnellement une plus grande part de ceux-ci aux usagers pour lesquels l'élasticité de la demande par rapport au prix est faible qu'à ceux pour lesquels elle est plus forte.

La tarification de Ramsey se base sur l'existence de segments différents du marché qui ne sont pas disposés de la même façon à payer pour le même bien ou service<sup>1</sup>. Les prix établis par la méthode de Ramsey doivent couvrir les coûts variables. Ils minimisent la perte totale de bien-être social en attribuant la différence entre les coûts variables et les coûts d'ensemble à différents segments du marché. Pour que la tarification de Ramsey débouche sur des prix socialement optimaux, il est essentiel que le producteur ait quelque influence sur le marché; autrement, il est impossible de maintenir la série de prix établis en vertu d'une règle Ramsey<sup>2</sup>.

On peut généraliser la tarification Ramsey en en faisant un moyen de calculer la série optimale de prix quelles que soient les contraintes qui s'exercent sur les recettes. De telles contraintes peuvent se manifester par l'obligation de demeurer à l'intérieur d'un certain niveau de subvention, d'arriver au seuil de rentabilité ou même d'atteindre une quantité donnée de surplus de recettes par rapport aux coûts<sup>3</sup>. Chaque fois qu'une contrainte cesse d'être active, la série de prix optimaux calculés à partir de la tarification de Ramsey devient identique à celle que l'on obtient par la tarification au coût marginal.

### **2.2.5 La tarification des périodes de pointe et des périodes creuses**

Les compagnies d'électricité utilisent fréquemment une méthode de tarification des périodes de pointe. Une telle formule de tarification fait que, durant de telles périodes, les usagers doivent payer un prix plus élevé qu'en dehors de celles-ci. Tout d'abord, les usagers des périodes de pointe imposent des coûts plus élevés à l'organisme qui assure le service que ceux qui l'utilisent



à d'autres moments parce qu'ils imposent un accroissement de la capacité, ce qui fait qu'ils devraient s'attendre à payer l'intégralité des coûts de cette expansion. Deuxièmement, les usagers des périodes de pointe peuvent également engendrer des coûts de congestion et il faudrait donc leur faire assumer leurs coûts sociaux marginaux. Troisièmement, puisque la demande qui émane des usagers des périodes de pointe est généralement moins élastique quant aux prix que celle des usagers des autres moments, le fait d'imposer des tarifs plus élevés à ces usagers des périodes de pointe (c'est-à-dire à ceux qui accordent le plus de valeur au service) est conforme à l'esprit de la méthode de Ramsey. Autrement dit, cette méthode sert de justification à une tarification des périodes de pointe.

Quelle que soit la justification économique retenue, le résultat final est pour l'essentiel le même : les usagers des périodes de pointe paient des tarifs plus élevés que ceux des heures creuses. Cela stimule l'efficacité économique en les incitant à faire des choix rationnels et en contribuant à résoudre les problèmes de financement de l'expansion de la capacité. Enfin, la tarification des périodes de pointe n'est pas fondamentalement injuste ou inique. On attribue en effet ainsi les coûts à ceux qui les engendrent. Il est économiquement absurde de restreindre l'utilisation d'une installation en dehors des périodes de pointe parce que cela aboutit tout simplement à une sous-exploitation de cette installation. Si les prix sont socialement efficaces, les usagers des périodes de pointe ne sont pas défavorisés, dans la mesure où il existe un prix plus faible pour les périodes creuses, alors que les usagers de ces dernières périodes assument au moins les coûts variables qu'ils engendrent.

#### **2.2.6 La tarification binôme des prix<sup>4</sup>**

La tarification polynôme est une autre méthode qui a été élaborée pour établir le prix de l'infrastructure et recouvrer les frais fixes (y compris les frais généraux). Un des deux termes, un droit d'accès à une installation (ou infrastructure), est fixe. Un deuxième terme, le droit d'usage, est un prix calculé par unité d'utilisation de l'installation. Une redevance kilométrique en constituerait un exemple<sup>5</sup>. L'attrait fondamental du prix binôme est qu'il permet d'établir une distinction entre la valeur de la demande potentielle d'accès à un produit ou à un réseau et la demande effective. Les prix de l'accès et de l'utilisation doivent être mis en corrélation avec les proportions de coûts fixes et variables tout en répondant aux contraintes en matière de

recettes. On peut ainsi demander un droit d'accès à une personne même si elle n'utilise pas le système. Par exemple, les gens peuvent tirer avantage de l'existence d'une route parce qu'elle permet à d'autres personnes de leur rendre visite. Ils pourraient eux-mêmes décider d'utiliser cette route à une date ultérieure et le fait de disposer d'un accès continu à une installation au lieu d'avoir à payer pour l'accès chaque fois qu'ils décident d'utiliser la route réduit peut-être les coûts de transaction. La faculté d'adapter les prix à la demande, par l'intermédiaire d'évaluations différentes de l'accès et de l'utilisation, débouche sur un niveau de bien-être économique supérieur à ce qu'il aurait été si l'on avait imposé un prix unique. Train (1991) résume divers textes démontrant qu'une structure tarifaire à  $N+1$  tarifs dominera toujours, du point de vue de l'analyse de Pareto, une structure ne comptant que  $N$  tarifs lorsque le prix est supérieur au coût marginal et que ce dernier s'écarte du coût moyen.

Dans un tarif à deux termes, le niveau auquel chacun de ceux-ci est fixé (et le rapport, entre les recettes émanant de chacun) dépendent d'un certain nombre de facteurs. Si la demande d'accès est complètement rigide, l'idéal sera d'imposer un droit d'accès égal au coût fixe et un droit d'utilisation correspondant au coût marginal social de cette utilisation. En pratique, le droit d'accès constitue une taxe forfaitaire. Lorsque la demande d'accès est sensible aux prix et qu'elle n'est donc pas indépendante de l'importance du droit d'accès, celui-ci ne peut être considéré comme un simple mécanisme permettant de recouvrer les coûts fixes. Toute augmentation des frais d'accès suppose une perte de surplus des consommateurs ainsi que de recettes tirées de l'utilisation puisque certains consommateurs choisiront de ne pas utiliser le service (ligne téléphonique ou immatriculation de véhicule, par exemple) si le prix d'accès est plus élevé. Tout d'abord, à mesure que les droits d'accès s'élèvent, un plus grand nombre d'utilisateurs sont écartés du marché. Cela réduit les surplus de consommateurs et les recettes fournies par les droits d'accès si la demande d'accès est un tant soit peu élastique. Deuxièmement, la demande d'utilisation décline en fonction de la réduction du nombre d'utilisateurs; la courbe de la demande se déplace vers la gauche. Cela signifie qu'il y aura moins de surplus de consommateurs et que l'utilisation produira moins de recettes. Il faut tenir compte de ce fait lorsqu'on détermine des prix optimaux.

Lorsque l'importance du droit d'accès a des répercussions sur le nombre d'utilisateurs du réseau, de l'installation ou du système, l'organisme qui est

chargé d'établir les prix doit équilibrer les gains et les pertes relatifs en bien-être à mesure que les droits d'accès et d'utilisation relatifs sont augmentés ou réduits. Si l'on abaisse le droit d'accès afin d'accroître le nombre d'utilisateurs, le droit d'utilisation doit être accru pour compenser la perte de recettes que l'on crée ainsi. Le montant de cette augmentation, lorsque l'on cherche à optimiser le bien-être économique tout en recouvrant l'intégralité des coûts (seuil de rentabilité), s'élève avec l'élasticité absolue du nombre d'utilisateurs par rapport au prix d'accès et diminue avec l'élasticité absolue de l'utilisation par rapport au prix de cette dernière (Ng et Weisser, 1974).

Les valeurs absolue et relative des deux élasticités sont importantes dans la détermination des niveaux auxquels les droits d'accès et d'utilisation doivent être fixés. Le droit d'accès limite effectivement le nombre d'utilisateurs et permet de recouvrer une partie ou la totalité des coûts fixes. Le droit d'utilisation, quant à lui, répartit les installations entre les utilisateurs tout en couvrant les coûts variables et une partie des coûts fixes. Si le rapport entre les coûts fixes et les coûts totaux est élevé, il est souhaitable de compter un aussi grand nombre de membres que possible, ce qui suppose d'abaisser les droits d'accès et d'imposer des frais d'utilisation supérieurs aux coûts marginaux de celle-ci. Toutefois, on ne peut continuer ainsi indéfiniment puisque les recettes et le bien-être diminuent lorsque les frais variables réclamés sont accrus au delà des coûts variables. Le ratio des contributions aux recettes des frais variables et des frais fixes dépend à la fois des valeurs relatives et absolues de l'élasticité de l'accès et de l'utilisation.

Lorsque la demande d'accès est sensible aux prix et que l'on est confronté à une contrainte de financement, on peut utiliser la méthode de Ramsey pour calculer les tarifs optimaux de second rang pour les services d'accès ou d'utilisation. La règle de Ramsey amène à fixer les droits d'utilisation et d'accès au-dessus du coût marginal correspondant. Train (1991) a dérivé la formule Ramsey suivante afin de déterminer quels sont les droits d'accès et d'utilisation optimaux qui permettent à l'entreprise d'atteindre le seuil de rentabilité.

$$\frac{P_a - MC_a}{P_a} (\epsilon_a - \epsilon_{aB}) = \frac{P_u - MC_u}{P_u} (\epsilon_u - \epsilon_{aU}) \quad (2.1)$$

Dans l'équation,  $a$  désigne l'accès et  $u$  l'utilisation.  $\epsilon_a$  est l'élasticité de la demande d'accès par rapport au droit d'accès,  $\epsilon_{ua}$  est l'élasticité croisée de la demande d'utilisation par rapport au droit d'accès et  $\epsilon_{au}$  est l'élasticité croisée de la demande d'accès par rapport au droit d'utilisation. Dans ce cas, la règle indique que le pourcentage d'augmentation du droit d'accès au delà du coût marginal de l'accès, multiplié par l'élasticité «nette» du droit d'accès, est égal au pourcentage de prix majoré du droit d'utilisation multiplié par l'élasticité «nette» de la demande d'utilisation. La méthode consistant à ramener le droit d'accès à zéro et à accroître les droits d'utilisation au delà du coût marginal, qui est par exemple utilisée dans les aéroports et par les compagnies d'électricité et de gaz, n'est optimale que si la demande d'utilisation est fixe et que le coût marginal de l'accès est égal à zéro. La demande d'utilisation est généralement plus sensible aux prix que la demande d'accès puisque l'accès est une condition de l'utilisation. On peut donc s'attendre à réaliser certains gains d'efficacité économique si l'on apporte des modifications grâce auxquelles une partie des recettes proviendra des droits d'accès (Train, 1991)<sup>6</sup>. La Nouvelle-Zélande a ainsi introduit une telle modification dans la tarification des services de contrôle de la circulation aérienne<sup>7</sup>.

On peut utiliser un tarif binôme si les usagers sont relativement homogènes. Il est toutefois possible qu'une installation comme une route ou un aéroport soit fréquentée par divers groupes d'usagers dont les préférences varient notablement. Il pourrait donc être souhaitable que le tarif binôme et les droits d'accès/d'utilisation varient en fonction de ces différents groupes. Par exemple, certains d'entre eux pourraient se voir imposer des droits d'accès faibles et des droits d'utilisation élevés alors que la situation serait inversée pour d'autres. De façon générale, on améliore le bien-être en proposant aux consommateurs toute une gamme de tarifs binômes.

En résumé, lorsque la demande d'accès est sensible aux prix, le droit d'accès optimal est plus faible et le droit d'utilisation optimal est plus élevé que lorsque la demande d'accès est fixe<sup>8</sup>. À l'inverse de ce qui est le cas lorsque la demande d'accès est fixe, l'optimum de premier rang n'est pas atteint lorsque la demande d'accès est sensible aux prix et que l'entreprise doit parvenir au seuil de rentabilité. Cela tient à une raison évidente. Lorsque la demande d'accès est sensible aux prix, le droit d'accès ne peut servir uniquement de mécanisme de subvention puisqu'il a également des répercussions sur la demande d'accès et, indirectement, sur l'utilisation<sup>9</sup>.

### 2.3 LES MÉCANISMES N'UTILISANT PAS LES FORCES DU MARCHÉ

---

Lorsqu'il n'existe pas de mécanisme de tarification, on utilise des moyens administratifs ou extérieurs au marché pour distribuer les biens et les services rares et pour procéder aux nouveaux investissements qui permettront d'accroître la capacité. Divers instruments de ce type sont utilisés depuis longtemps pour répartir les biens, les services et les ressources. Il s'agit notamment du rationnement administratif, de l'allocation aléatoire par des loteries et des files d'attente. Malgré leur diversité, tous les mécanismes qui ne sont pas fondés sur les forces du marché présentent une caractéristique commune : ils ne répartissent pas les ressources, les biens et les services par l'intermédiaire de prix. Le résultat, en termes de distribution des ressources et de niveau d'investissement, ne ressemble guère à ce que produit la distribution par des prix efficaces. Mesurés en termes d'efficacité économique, de tels mécanismes de répartition ne sont généralement pas aussi intéressants que ceux qui s'appuient sur les forces du marché.

En général, les méthodes qui n'exploitent pas les forces du marché débouchent sur des résultats inefficaces parce qu'elles ne parviennent pas à établir une distinction adéquate entre les utilisations de forte et de faible valeurs. Les prix que les particuliers sont disposés à payer, par contre, sont une indication directe de ces valeurs. L'impossibilité de distinguer entre les utilisations de forte et de faible valeurs conduit souvent, lorsque l'on utilise des méthodes qui ne s'appuient pas sur les forces du marché, à allouer certaines ressources à des usagers qui ne leur attribuent pas autant de valeur que d'autres ou pour qui la valeur du produit ou du service est inférieure à ce qu'il coûte. Cela se traduit pour la société dans son ensemble par une réduction du niveau de bien-être. Les mécanismes qui ne sont pas fondés sur le marché posent par ailleurs un autre problème dans la mesure où ils ne suscitent pas de pressions intrinsèques signalant quels sont le moment et la quantité optimaux pour une expansion de capacité. En conséquence, cette capacité peut être trop faible ou trop grande. Enfin, l'absence d'une «discipline du marché» peut déboucher, et c'est généralement ce qui se produit, sur des coûts qui sont plus élevés qu'ils ne le devraient.

La répartition administrative pose deux problèmes supplémentaires. Tout d'abord, le principe de répartition tend à être arbitraire et peut évoluer suivant le climat politique et l'administration en place. Deuxièmement, la distribution à un moment donné des créneaux ou droits d'utilisation d'une installation qu'elle suppose peut entraîner la création de certains monopoles sur

les marchés secondaires (par exemple pour les services de transport aérien) en restreignant l'arrivée de nouveaux concurrents sur le marché, surtout en période de pointe. Quand la répartition a lieu par l'intermédiaire des forces du marché, de tels problèmes de discrimination ne se posent pas puisque les prix sont fixés de manière à ramener l'équilibre sur le marché et qu'il est probable que la capacité installée est optimale. Le problème des obstacles placés sur le chemin de ceux qui pourraient s'intégrer au marché devient particulièrement grave lorsque les usagers actuels ont la haute main sur les comités qui sont chargés de la répartition, comme c'est le cas pour les comités chargés d'allouer les créneaux dans les principaux aéroports canadiens.

On peut améliorer le bien-être social en autorisant la vente des créneaux après leur répartition. Cela conduit à une amélioration parce que ceux qui attribuent le plus de valeur à des créneaux donnés finissent par être ceux qui les utilisent. Toutefois, ceux auxquels les créneaux de haute valeur avaient été initialement attribués en tirent un gain fortuit. Cela engendre une grave injustice. Une solution de rechange consiste à autoriser l'aéroport à vendre ses créneaux aux enchères de façon à ce que ce soit lui qui profite de ces gains fortuits.

L'un ou l'autre type de marché des créneaux présente également un avantage puisqu'il signale à l'aéroport à quel moment il faudrait accroître la capacité. Lorsque le prix du créneau est supérieur au coût de l'augmentation de la capacité, l'investissement accroîtra le bien-être de la société<sup>10</sup>. Cependant, même la mise aux enchères des créneaux ne garantit pas toujours que les coûts sociaux marginaux seront répercutés sur les acheteurs puisque ceux-ci ne s'occupent pas des coûts des effets externes.

## **2.4 LES DIFFICULTÉS POTENTIELLES DE LA MISE EN OEUVRE**

---

Nous avons donc présenté les diverses méthodes de tarification des services de transport ou des services d'infrastructure. Les parties qui suivent identifient et analysent diverses difficultés potentielles et pratiques inhérentes à la mise en oeuvre de certaines de ces méthodes.

### **2.4.1 La tarification pour un seul mode et pour plusieurs**

Tous les services de transport peuvent être assurés par plus d'un mode ou d'une technologie de transport qui ont chacun des caractéristiques de

qualité et de coût différentes. L'un des objectifs de toute politique de transports est donc de mettre en oeuvre des mécanismes de tarification appropriés pour les différents modes afin d'optimiser l'efficacité économique globale du secteur des transports. Par exemple, si certains autocars, qui concurrencent les chemins de fer, paient plus qu'ils ne le devraient pour les coûts qu'ils engendrent, par exemple l'utilisation des routes, cela peut conduire à une répartition inefficace des passagers entre l'autocar et le rail. Pour être efficace, cette répartition exige que les prix soient calculés au coût marginal pour tous les modes concurrents puisque cela incite les usagers à faire des choix « socialement optimaux » entre les divers moyens de transport.

Des problèmes surgissent si la tarification au coût marginal plonge un ou plusieurs modes de transport dans le déficit. Dans ce cas, on peut subventionner chaque mode à partir des recettes fiscales générales ou, en principe, répartir le déficit combiné de l'ensemble des modes en utilisant la méthode de tarification de Ramsey. La première solution n'est peut-être pas pragmatique si les gouvernements s'efforcent de minimiser les impôts. D'un autre côté, il est difficile de mettre en oeuvre la deuxième puisque la méthode de Ramsey ne peut être appliquée à une combinaison de modes que si un seul organisme gère de façon centralisée l'intégralité de l'infrastructure des transports. Or, actuellement, différents paliers de gouvernement ont juridiction sur les divers éléments de celle-ci.

Même si les gouvernements devaient coopérer pour appliquer une tarification de Ramsey dans un contexte multimodal, il faudrait connaître le coût combiné des services modaux (par exemple les services des compagnies aériennes) et de l'infrastructure (par exemples les services aéroportuaires) de chaque moyen de transport ainsi que les élasticités des demandes par rapport aux prix. Jusqu'à présent, aucune étude empirique concluante n'a examiné la structure des coûts combinés des services et de l'infrastructure pour un mode donné. Cela complique le calcul effectif de prix optimaux qui optimiseraient l'efficacité économique dans le contexte multimodal (voir Oum, 1981 et Winston, 1985, qui se sont efforcés de façon imparfaite de réaliser de tels calculs).

#### **2.4.2 Le problème de l'indivisibilité — l'expansion en bloc de la capacité**

De façon générale, les économistes supposent que la capacité est divisible lorsqu'ils étudient les prix optimaux, l'aménagement de la capacité et le recouvrement des coûts. Par exemple, Mohring et Harwitz (1962) et

Mohring (1970, 1976) ont montré que les recettes qui sont tirées d'une tarification optimale de la congestion équivalent exactement au coût de l'investissement dans la capacité lorsque la construction (et l'expansion) des routes est parfaitement divisible et se caractérise par des rendements d'échelle constants. Le débat qui entoure la question de la divisibilité de l'expansion de la capacité demeure toutefois ouvert et les divers résultats théoriques auxquels on est parvenu en prenant pour acquis que la divisibilité est parfaite doivent être affinés dans les cas où l'expansion de la capacité se caractérise par un investissement en bloc, par exemple pour les aérogares, les pistes d'aéroport et les voies rapides.

Les documents de référence sur la tarification des routes présentent deux points de vue opposés au sujet de la divisibilité de l'expansion de la capacité. Certains économistes estiment que tout accroissement de la capacité des routes se caractérise par des investissements en bloc (Walters, 1968; Kraus, 1981; Starkie, 1982) alors que d'autres affirment que l'on peut accroître la capacité d'une route de façon relativement progressive en améliorant simplement certaines caractéristiques de conception ou encore le système de gestion de la circulation. Kraus (1981) a montré que le théorème de recouvrement des coûts de Mohring et Harwitz doit être modifié lorsque l'aménagement et l'expansion de la capacité ne sont pas divisibles. Le rendement financier des routes lorsque les politiques d'investissement et la tarification sont optimales dépend du type de route, c'est-à-dire du fait qu'il s'agit de routes à forte ou à faible capacité. Il a constaté que, pour les routes principales, le ratio de recouvrement des coûts est plus élevé lorsque l'on tient compte de l'indivisibilité que lorsque la divisibilité est parfaite.

Oum et Zhang (1990) ont étudié la relation à long terme entre les recettes tirées de la tarification de la congestion et le coût en capital d'un aéroport. Leur modèle tient compte du fait que l'expansion de la capacité est effectuée en bloc et que la demande fluctue à l'intérieur d'une journée et au fil du temps. Ils ont montré que les ratios de recouvrement des coûts auxquels on parvient lorsque la tarification est établie en fonction du coût social marginal et que l'investissement est optimal dépendent à la fois de la répartition de la croissance de la circulation dans le temps et de la capacité initiale. Le plus significatif de tous les résultats obtenus par des voies empiriques, pour l'aéroport international Pearson à Toronto, est que plus la capacité existante est importante et plus la tarification de la congestion produit de recettes par rapport aux coûts d'expansion de la capacité.



Le fait de prendre pour hypothèse que la construction et l'expansion de la capacité sont divisibles a des répercussions sur la détermination des objectifs de récupération des coûts et de frais à réclamer aux usagers. Il faut alors établir dans quelle mesure une divisibilité imparfaite de l'expansion de capacité amène les résultats obtenus du point de vue du recouvrement des coûts à s'écarter du résultat classique de Mohring et Harwitz. Personne n'a répondu de façon concluante à cette question.

Ces résultats sont le reflet d'un pur problème général de tarification au coût social marginal lorsque les coûts fluctuent ou évoluent. Les prix ne seront pas un signal aussi utile pour les usagers et les marchés financiers si les coûts changent substantiellement et souvent parce que la variance sera plus forte et que l'incertitude sera donc plus grande en ce qui concerne la valeur des coûts à un moment donné. L'investissement en bloc n'est pas le seul élément qui amène les coûts à fluctuer. Les économies de diversification et les économies d'utilisation de capacité font également varier les coûts en fonction des niveaux de production ou d'investissement et engendrent donc des fluctuations dans les prix qui sont basés sur le coût marginal. La mesure dans laquelle des prix socialement efficaces peuvent permettre de recouvrer les coûts dépend du degré auquel ceux-ci changent en fonction de l'expansion et de la contraction de la capacité et de la production. Une croissance en bloc de la capacité entraîne des fluctuations des prix et peut conduire à un sur- ou à un sous-financement. Il faut donc évaluer quels sont les coûts en bien-être qui s'écartent d'une stricte tarification au coût social marginal par rapport au gain en bien-être résultant d'une plus grande stabilité des prix, qui minimise l'incertitude et abaisse les coûts des transactions.

### **2.4.3 La tarification de l'infrastructure et la question de l'équité**

#### *L'équité d'une tarification efficace*

Les textes économiques étudient de plus en plus les conséquences de l'application de méthodes sélectives de tarification du point de vue de l'équité pour les divers groupes d'usagers et de non-usagers, c'est-à-dire l'incidence d'une méthode de tarification sur la distribution des revenus. Des problèmes surgissent en effet lorsqu'une méthode de tarification optimisant l'efficacité économique n'aboutit pas nécessairement à ce que l'on estime être un résultat juste ou équitable. Le cas le plus évident est celui de la tarification de la congestion (ou charge de pointe) pour les transports (urbains). Alors

que la tarification de la congestion des routes urbaines améliorerait l'efficacité de la répartition des ressources, elle amènerait aussi les automobilistes dont l'horaire de travail est le plus rigide (et que certains auteurs classent surtout dans les groupes dont le revenu est faible ou moyen) à payer davantage que ceux qui ont plus de souplesse dans leurs horaires (et qui appartiennent généralement aux groupes où les revenus sont les plus élevés) puisque ceux-ci pourraient se soustraire à de telles redevances en se déplaçant en dehors des heures de pointe. La tarification des périodes de pointe pour les services de transport en commun a d'ailleurs elle aussi une incidence négative similaire sur la répartition des revenus.

Small (1983) a étudié cette question afin d'évaluer les répercussions nettes de la tarification de la congestion sur la répartition des revenus. Il a constaté qu'en l'absence de toute redistribution des recettes ainsi produites, les groupes à faible revenu sont plus pénalisés que les groupes à revenu élevé parce que la valeur plus grande du temps économisé par ces derniers compense largement le montant des redevances versées. Toutefois, lorsque l'on tient compte de la façon dont les recettes tirées de ces redevances sont dépensées, l'incidence de ces dernières sur la distribution des revenus change. Small a analysé les effets sur la répartition des revenus d'une distribution des recettes tirées de telles redevances qui serait effectuée de manière à réduire les impôts, à subventionner le transport en commun ou à servir quelqu'autre fin. Les résultats varient mais la conclusion fondamentale est qu'il est fallacieux de dire qu'une politique de tarification de la congestion ou de la circulation aux heures de pointe est «régressive».

La tarification des périodes de pointe, que l'on estime nécessaire à l'efficacité économique, a été perçue comme ayant une incidence négative sur la répartition des revenus entre les divers usagers. Winston (1991) a soutenu que la tarification de la congestion et des périodes de pointe pourrait profiter à toutes les catégories de revenus si les sommes ainsi perçues étaient affectées à l'une des fins suivantes : abaisser les taxes foncières, investir dans les transports en commun ou supprimer les droits d'immatriculation ou les taxes sur les carburants. Par conséquent, comme l'a souligné Foster (1974, 1975), les effets de la tarification d'une infrastructure, par exemple une route, une piste ou une aérogare, sur la répartition des revenus dépendent de la manière dont l'organisme qui prélève les redevances utilise les recettes qu'il en tire. Il est donc possible de mettre au point des mécanismes

de tarification de la congestion et des périodes de pointe permettant d'améliorer à la fois l'efficacité économique et l'équité entre les différents groupes.

### *Les conséquences de la tarification de Ramsey sur la répartition des revenus*

La tarification de Ramsey répartit les coûts fixes ou communs en fonction du degré auquel les usagers sont disposés à payer. Cette disposition est une indication de la valeur du bien ou service pour l'utilisateur et on la mesure en fonction de l'élasticité de la demande par rapport aux prix. On a recommandé d'utiliser ce principe de tarification lorsque l'on souhaite recouvrer la totalité ou une partie des coûts des aéroports, des routes et des installations portuaires sous-employés où il est possible de réaliser des économies de densité de trafic ou d'échelle (voir Morrison, 1982).

On utilise le principe de Ramsey afin de modifier les prix établis au coût marginal (social) de manière à minimiser la perte d'efficacité que l'on associe avec tout écart avec une tarification de premier rang. La tarification de Ramsey suppose une discrimination dans les prix puisqu'elle impose un fardeau fiscal plus lourd à ceux pour lesquels la demande est la moins élastique. Certains soutiendront que cela est injuste et inique. Les économistes ne sont pas mieux placés que les autres pour déterminer ce qui est juste ou non. On peut toutefois avancer l'argument suivant. Il n'est pas plus juste ou équitable de demander à chacun de payer exactement le même prix que d'imposer des prix différents. Il semble par contre relativement équitable de demander aux usagers de verser une somme correspondant aux coûts qu'ils occasionnent. Une responsabilité différente sur le plan des coûts justifie l'adoption de prix différents. De plus, si ceux qui paient les prix les plus élevés peuvent améliorer leur bien-être économique en permettant à ceux qui paient les prix les plus bas de participer au marché, il n'y a pas non plus d'inéquité.

### *L'équité dans la capacité de financement*

La nécessité de lever des fonds pour accroître la capacité soulève le problème de l'équité. À prime abord, il semble juste de réunir les fonds dont on a besoin pour financer l'accroissement de capacité en pratiquant une tarification au coût moyen, une méthode fréquemment employée, puisque chaque usager verse un montant égal. En fait, cette méthode est tout aussi inique

qu'inefficace puisque l'on amène ainsi les usagers des périodes creuses à subventionner ceux des périodes de pointe. À court terme, il est plus équitable de trouver les fonds nécessaires au financement de la capacité par une tarification au coût marginal qui fait que les prix appliqués en périodes de pointe sont fixés à un niveau plus élevé que ceux des périodes creuses.

L'équité exige également de répartir aussi bien les coûts fixes que les coûts variables entre les usagers qui sont à l'origine de ces coûts. Certaines parties de l'infrastructure sont conçues pour des sous-groupes d'usagers et il est injuste d'en répartir le coût entre tous sauf dans la mesure où les avantages pouvant profiter à d'autres usagers, directement ou indirectement, peuvent être pris en compte dans une méthode de tarification de type Ramsey.

Le financement de la capacité par des prélèvements effectués sur les usagers plutôt que sur les recettes générales (tous les contribuables) est une question qui soulève un problème d'efficacité aussi bien que d'équité. Si le coût marginal est inférieur au coût moyen, une tarification efficace occasionnera un déficit qu'il faudra combler. Si l'on recherche un équilibre partiel dans le cadre de ce problème, on adoptera une politique de financement du déficit à même les recettes générales alors que si l'on préfère un équilibre général, on considérera qu'il faut prendre en compte les pertes relatives de bien-être inhérentes au financement du déficit par les usagers plutôt que par le contribuable en général. Comme nous l'avons déjà indiqué, des études récentes (Jorgenson, 1992; Jorgenson et Yun, 1990; Ballard, Shoven et Whalley, 1985) ont montré que le coût marginal des fonds publics se situe entre 1,33 \$ et 1,45 \$. Cela signifie que de 33 ¢ à 45 ¢ par dollar sont perdus à cause d'une réduction de l'efficacité par rapport au secteur privé. Il n'est donc pas évident que l'on améliorera nécessairement le bien-être économique en proposant une politique de tarification au coût social marginal ne tenant pas compte des coûts des fonds publics utilisés pour financer un déficit. Un mécanisme de tarification de second rang intégrant une contrainte de recouvrement des coûts pourrait déboucher sur un niveau plus élevé d'efficacité économique.

## **2.5 LES APPLICATIONS DES PRINCIPES DE TARIFICATION**

---

Même si les économistes prônent depuis longtemps le recours à une tarification efficace pour l'infrastructure des transports, les gouvernements n'ont guère réalisé de progrès sur ce plan. Cela tient en partie au fait qu'ils (ainsi

que le grand public) estiment que l'infrastructure devrait être fournie gratuitement ou moyennant une très faible redevance, que les investissements dans les routes et les aéroports favorisent le développement économique et donc qu'un surplus de capacité constitue un bien public. L'efficacité avec laquelle l'infrastructure est aménagée et exploitée du point de vue de l'allocation et de la production n'a donc guère soulevé de préoccupations dans la plupart des pays. Le fait que les analystes ne sont pas parvenus à montrer de façon visible et quantifiable les avantages d'une tarification efficace est une autre raison importante pour laquelle l'on n'a pas adopté de mécanismes de tarification de ce genre.

Jusqu'à une date récente, la capacité n'a été notablement insuffisante qu'à des moments limités de la journée et dans un nombre restreint d'endroits. Toutefois, la croissance des transports aériens ainsi que la réorganisation de l'industrie aéronautique survenues ces dernières années et le fait que l'on n'a pas investi ou fixé les prix de façon efficace ont occasionné des pénuries notables aussi bien pour les portes d'aéroport que pour les créneaux d'atterrissage. Durant les quelque vingt dernières années, une grave congestion s'est installée sur nombre d'artères urbaines ainsi que sur certaines routes. Ceux qui fixent les politiques seraient donc en droit de se poser les questions suivantes : qu'arriverait-il si l'on adoptait un système de tarification efficace pour les routes ou les pistes? Qui y gagnerait? Qui y perdrait? Quel serait l'avantage global net? Il s'agit de questions légitimes et les économistes se sont efforcés d'y répondre dans un nombre croissant d'études sur la tarification des transports. De façon générale, ces analyses ont porté sur deux aspects différents : les effets d'une telle tarification sur l'utilisation de l'infrastructure et son incidence sur l'investissement dans cette dernière.

Certains gouvernements ont introduit une tarification pour que les routes ou les pistes soient utilisées efficacement, même là où la congestion est grave. La tarification des routes à Singapour (Holland et Watson, 1978) et l'expérience effectuée à Hong Kong (Harrison, 1986) sont deux exemples fréquemment cités. Une telle tarification a récemment été mise en place en Norvège (Larsen, 1988). Bergen, Oslo et Trondheim prélèvent une redevance sur les véhicules qui pénètrent à l'intérieur d'une certaine partie de la ville. Oslo et Trondheim ont respectivement adopté des systèmes de collecte manuels et électroniques alors que Bergen utilise un système manuel. En Grande-Bretagne, les heures de pointe sont tarifées depuis le

début des années soixante-dix à Heathrow afin de rationner la capacité des pistes et de l'aérogare. Le système a été étendu aux autres aéroports, y compris Gatwick et Stansted, au début des années quatre-vingts afin de favoriser une utilisation efficace des installations. Le tableau 2.1 indique les droits qui sont prélevés aux heures de pointe et dans les périodes creuses (la combinaison des droits d'atterrissage et des taxes aéroportuaires) dans les trois aéroports de la région londonienne. Il est important de relever que le tableau montre que le droit prélevé à l'aéroport de Heathrow en période de pointe est de 2,5 à 4 fois supérieur à celui qui est exigé en période creuse, selon le type d'aéronef<sup>11</sup>.

Tableau 2.1

*DROITS D'ATERRISSAGE DANS LES AÉROPORTS LONDONIENS DE LA BRITISH AIRPORTS AUTHORITY (BAA PLC.)  
(TOUS LES CHIFFRES SONT EN £ BRITANNIQUES DE 1991)*

Aéroport	Heures de pointe	Périodes creuses	Moyenne pondérée
<b>Heathrow</b>			
B 757 <sup>a</sup>	1 680	658	844
Shorts 360	654	153	318
B 747	6 259	1 747	3 336
<b>Gatwick</b>			
B 757	1 122	450	634
Shorts 360	444	111	211
B 747	4 866	1 867	2 709
<b>Stansted</b>			
B 757	734	365	507
Shorts 360	123	71	88
B 747	3 807	1 806	2 810

Source : Arthur Reed, «The Unlocking of Heathrow», *Air Transport World*, septembre 1991, pp. 28-31.

- a. Le Boeing 757, qui accueille 140 passagers, est un aéronef de chapitre III auquel on impose des frais inférieurs pour le bruit. Le Shorts 360 accueille 22 passagers. Le Boeing 747, qui accueille 270 passagers, est un aéronef de chapitre II auquel on impose des frais plus élevés pour le bruit.

De nombreuses études utilisant des simulations et des données artificielles se sont efforcées de déterminer l'incidence de l'introduction d'une tarification de l'infrastructure. En quoi modifie-t-elle l'utilisation de l'installation par différents groupes d'utilisateurs? L'infrastructure peut-elle s'autofinancer? Que se produit-il à long terme s'il faut accroître la capacité? Que gagne-t-on

(ou que perd-on) avec une telle politique? Ces études intègrent dans un cadre de modélisation les informations sur les coûts et la demande actuels afin de répondre aux questions que nous venons de soulever.

Levine (1969) a été l'un des premiers à recommander l'adoption d'une tarification efficace pour les pistes d'aéroport. Il a soutenu que c'est le fait que l'on n'ait pas fixé de prix efficaces qui a conduit à des pénuries, à une concentration excessive du trafic aux heures de pointe et donc à un gaspillage de ressources comme la main-d'oeuvre, le carburant et le temps. Carlin et Park (1970), Borins (1978, 1982), Liken (1976), Morrison (1982, 1983, 1987), Gillen, Oum et Tretheway (1988), Morrison et Winston (1989) ainsi que Oum et Zhang (1990) ont tous examiné différentes conséquences du fait que les prix et les investissements ne soient pas optimaux sur les aéroports. Newberry (1988), Lee (1982) ainsi que Small, Winston et Evans (1989) ont entrepris des études similaires mais pour les routes<sup>12</sup>.

Les conclusions de ces études, qui portent sur des périodes différentes et qui ne s'appuient pas sur les mêmes données, se recoupent sur plusieurs plans<sup>13</sup>. Tout d'abord, la structure tarifaire actuelle a entraîné une mauvaise répartition du trafic et donc une utilisation inefficace de l'infrastructure (aéroports et routes) au cours de la journée. Pour les aéroports, la structure des droits perçus, qui dépendent du poids de l'aéronef, respecte raisonnablement la nécessité d'optimiser l'avantage net sur les aéroports où la capacité est suffisante ou excessive. Elle ne convient toutefois pas pour les installations congestionnées (Morrison, 1987). La structure actuelle avantage certains groupes par rapport à d'autres. L'aviation générale et les transporteurs régionaux et locaux notamment tirent avantage de la situation alors qu'elle pénalise les compagnies internationales et les grands transporteurs nationaux (Morrison, 1983, 1987). Les résultats sont similaires pour les routes. Newberry (1988) a relevé que la circulation des véhicules impose quatre coûts à la société : les coûts de la dégradation des routes, ceux de la congestion, ceux des effets externes des accidents et ceux de la pollution de l'environnement. Le système actuel de droits d'immatriculation et de taxes sur le carburant a entraîné, tout comme pour les aéroports, une mauvaise répartition du trafic durant la journée tout en n'étant pas cohérent entre les types de véhicules. Les droits exigés pour les automobiles des campagnes sont trop élevés alors que ceux qui sont perçus pour les automobiles qui circulent en ville aux heures de pointe ainsi que pour les poids lourds à quatre essieux qui empruntent des routes rurales sont trop faibles.

Lee (1982) indique, pour un échantillon de véhicules, une série de frais efficaces pour les usagers qui circulent sur les routes interurbaines américaines<sup>14</sup>. Elle est exposée dans le tableau 2.2. Gillen, Oum et Tretheway (1988) ont effectué une analyse similaire pour l'infrastructure aéroportuaire (aéroport international Pearson à Toronto). Leurs résultats sont donnés dans le tableau 2.3. Ces deux études montrent bien à quel point les prix actuellement imposés aux différents groupes d'usagers sont inférieurs à ce qu'ils devraient être et l'ampleur des changements auxquels on peut s'attendre si la tarification est établie sur une base d'efficacité sociale. Ces études mettent également en évidence les catégories d'usagers qui bénéficient du système actuel et celles qu'il défavorise. De plus, elles font comprendre de façon intuitive l'idée voulant que le système actuel de tarification engendre des inefficacités en ce qui concerne le choix du type de véhicule et du moment du déplacement.

Gillen, Oum et Tretheway (1988) ont examiné ce que pourrait être un système de tarification efficace à l'aéroport international Pearson. Ils ont élaboré une série de prix socialement optimaux pour les périodes de pointe en fonction de mesures des coûts variables de l'utilisation des pistes et de mesures des effets externes de la congestion et du bruit ainsi que des coûts fixes des activités aéroportuaires. Une comparaison des coûts sociaux marginaux qui ont été calculés et des droits d'atterrissage actuels pour des aéronefs choisis est fournie ci-après. Ces auteurs ont fait remarquer que la structure de droits utilisée par Transports Canada est appliquée à tous les aéroports du groupe I quelle que soit la capacité disponible et la variation de la demande. De plus, les droits sont fonction du poids de l'aéronef et défavorisent les vols en provenance ou à destination de l'étranger. Dans les deux cas, cela engendre des inefficacités<sup>15</sup>.

Dans le cadre d'une simulation, on a appliqué cette structure de prix à des mouvements d'aéronefs légers dont le nombre annuel a été ramené de 63 000 à 28 000 avec une réduction proportionnellement plus importante pour les périodes de pointe. La tarification de l'utilisation des pistes en fonction du coût social marginal (y compris la congestion et les effets externes du bruit) aurait produit quelque 50 millions de dollars de recettes au lieu des 26,6 millions de dollars effectivement perçus sur l'aéroport en question durant l'exercice 1985-1986. Les auteurs ont également calculé une série de frais à imposer aux usagers de l'aérogare en faisant varier ces frais selon la période. Ils ont été établis à 2,82 \$ et 6,49 \$ par voyageur en période de pointe sur les vols intérieurs et internationaux respectivement et à 1,54 \$ et



Tableau 2.2

FRAIS D'UTILISATION EFFICACES SUR LES ROUTES AMÉRICAINES POUR UN ÉCHANTILLON DE VÉHICULES  
(LES VALEURS SONT EXPRIMÉES EN CENTS/MILLE-VÉHICULE PARCOURU EN \$ US DE 1981)

Type de véhicule	Zone d'utilisation	Paramètre clé	Réparation de la chaussée	Coûts des usagers	Administration	Retards excessifs	Pollution de l'air	Bruit	Total	Frais d'utilisation moyens actuels
Automobile (3 000 lb)	zone rurale	d/c=0,05			0,3	0,3			0,6	1,3
Automobile (3 000 lb)	zone urbaine	d/c=0,85			0,7	11,2	1,5	0,1	13,5	1,7
Camion sans remorque à 3 essieux (40 000 lb de PTC)	petite localité urbaine	d/c=0,35 EVP=1,2 ECTE=0,8	25,6	7,5	0,5	2,2	0,2	0,2	36,2	4,8
Camion non articulé à 5 essieux (72 000 lb de PTC)	autoroutes rurales inter-États	d/c=0,15 EVP=1,2 ECTE=1,6	8,0	5,9	0,3	0,4			14,6	9,0
Camion non articulé à 5 essieux (72 000 lb de PTC)	autoroutes urbaines inter-États	d/c=0,35 EVP=1,2 ECTE=1,6	24,0	16,3	0,3	1,4	3,0	4,0	49,0	9,0
Camion non articulé à 4 essieux (100 000 lb de PTC)	routes rurales	d/c=0,05 EVP=3,0 ECTE=27,2	408,0	95,2	0,3	0,3		0,2	504,0	5,0

Source : extrait de Lee (1982).

Nota : d/c — débit/capacité; EVP — équivalent en voiture particulière; ECTE — équivalence de charge d'essieu simple.

3,54 \$ en dehors des périodes de pointe. (Les frais actuellement perçus sont de 1,00 \$ par siège pour les vols intérieurs et 2,30 \$ par siège pour les vols internationaux.) Les gagnants et les perdants sont les mêmes que ceux qui ont été identifiés par Morrison.

Tableau 2.3

**COMPARAISON DES COÛTS SOCIAUX MARGINAUX ET DES DROITS D'ATERRISSAGE POUR 1985  
PAR TYPE D'AÉRONEF À L'AÉROPORT INTERNATIONAL PEARSON, À TORONTO  
(1988 \$ CAN)**

	Type d'avions					
	B747-200	DC10-40	B737-200	Dash 8	Avion d'affaires Moteur à réaction	Moteur à piston
<b>Droits pour 1985</b>						
Vols intérieurs	521 \$	355 \$	80 \$	12 \$	s/o	0 \$
Vols internationaux	769 \$	524 \$	85 \$	15 \$	s/o	0 \$
<b>Coût social marginal</b>						
<i>Haute saison</i>						
Période de forte pointe	426 \$	376 \$	269 \$	213 \$	211 \$	161 \$
Période de faible pointe	246 \$	196 \$	154 \$	98 \$	105 \$	55 \$
<i>Basse saison</i>						
Période de forte pointe	271 \$	221 \$	170 \$	114 \$	120 \$	70 \$
Période de faible pointe	226 \$	176 \$	142 \$	86 \$	93 \$	43 \$
Période creuse	206 \$	156 \$	129 \$	73 \$	81 \$	31 \$

Source : Gillen, Oum et Tretheway (1988).

Le financement de l'infrastructure est la deuxième question qui fait l'objet d'un consensus dans les documents de référence sur la tarification. Actuellement, les routes et, dans une moindre mesure, les aéroports et les lignes aériennes sont à l'origine d'un déficit notable pour un certain nombre d'administrations. L'adoption d'une tarification socialement efficace ou de prix efficaces de second rang améliore la situation financière de l'organisme qui

gère l'infrastructure. Si l'on applique une tarification au coût social marginal à une installation qui n'est pas congestionnée, il y aura déficit. Par conséquent, pour les routes rurales ou les aéroports non congestionnés, il faut utiliser un mécanisme de tarification de second rang pour parvenir au seuil de rentabilité ou encore fournir une subvention si la tarification se fait au coût marginal. Pour les aéroports non congestionnés, par exemple, Morrison (1982) a analysé la série de prix calculés d'après la méthode de Ramsey qui permettent d'arriver au maximum d'avantages sociaux dans la mesure où les recettes couvrent l'intégralité des coûts. D'un autre côté, il est probable qu'une installation congestionnée peut s'autofinancer. Oum et Zhang (1990) en ont donné un exemple utile en ce qui concerne les aéroports. Un exemple équivalent a été fourni par Small, Winston et Evans (1989) pour les routes.

On trouve également une certaine communauté de vues à propos de l'idée voulant que l'introduction d'une tarification au coût social marginal produise des avantages notables. Borins (1982) a indiqué que les pertes d'efficacité tenant au fait que les prix ne sont pas optimaux sont notables pour l'aéroport international Pearson ainsi que pour les routes qui y mènent. Les pertes ont été mesurées en termes de surplus économique, celui-ci étant défini comme la différence entre ce que les individus sont disposés à payer pour des services de transport et les coûts sociaux de l'offre de tels services. Small, Winston et Evans (1989) ont montré que l'introduction d'une tarification efficace sur toutes les routes américaines au niveau actuel d'investissement entraînerait un gain annuel net en bien-être de 5,4 milliards de dollars (en dollars de 1988), ce gain passant à 7,75 milliards de dollars par an si une politique d'investissement efficace est couplée à la politique de tarification efficace<sup>16</sup>. Le gain proviendrait en majeure partie des économies réalisées sur les coûts des chaussées (coût d'entretien et en capital) qui ont été ramenés de 20 milliards de dollars à 13 milliards de dollars en 1982. L'origine et la répartition des gains en efficacité est indiquée dans le tableau 2.4.

Morrison et Winston (1989) ont fourni des résultats similaires pour l'ensemble des aéroports américains. Ils chiffrent le gain en bien-être résultant d'une tarification efficace à 3,8 milliards de dollars par an. Si des investissements efficaces venaient s'ajouter à cela, ce montant s'élèverait à 11 milliards de dollars par an par rapport à la situation actuelle. Les valeurs de cette analyse varient en fonction des hypothèses retenues au sujet de l'élasticité de la demande et de la valeur du temps. Celles qui sont indiquées ici sont prudentes aussi bien pour la demande que pour le temps. Le tableau 2.5 indique comment les gains seraient répartis.

Tableau 2.4

**EFFETS ÉCONOMIQUES D'UNE TARIFICATION EFFICACE DE L'INFRASTRUCTURE ROUTIÈRE AMÉRICAINNE  
(EN MILLIARDS DE DOLLARS US DE 1982)**

	Investissement et tarification efficaces (optimum de premier rang)	Tarifcation efficace et investissement actuel	Investissement efficace et tarification actuelle
<b>Coûts des investissements</b>			
Économies d'entretien	9,426	6,441	8,536
Économies en capital	-1,276	0,0	-2,236
<b>Total des économies</b>	<b>8,152</b>	<b>6,441</b>	<b>6,300</b>
Gains des entreprises de camionnage et des transitaires	0,134	-5,586	0,0
Gains réalisés grâce à des changements de mode	0,040	0,615	0,0
Recettes gouvernementales	-0,574	3,884	-5,190
<b>Total des avantages</b>	<b>7,752</b>	<b>5,354</b>	<b>1,110</b>

Source : Small, Winston et Evans (1989).

Tableau 2.5

**EFFETS ÉCONOMIQUES ANNUELS DE L'ADOPTION D'UNE POLITIQUE EFFICACE POUR L'INFRASTRUCTURE AÉROPORTUAIRE  
(CHANGEMENT PAR RAPPORT À LA SITUATION ACTUELLE, EN MILLIARDS DE DOLLARS DE 1989)**

Poste	Investissement dans les pistes et prix efficaces	Investissement actuel dans les pistes et prix efficaces
Évolution du surplus de consommateurs grâce aux droits d'atterrissage et de décollage	1,10	-12,53
Réduction des retards pour les voyageurs	7,91	3,62
Économies sur les coûts d'exploitation des transporteurs	2,77	1,23
Recettes des aéroports moins les coûts	-0,77	11,50
<b>Total du changement dans le bien-être</b>	<b>11,01</b>	<b>3,82</b>

Source : Winston (1991).

Les textes de référence sur la tarification des aéroports montrent bien que le fait que l'on n'ait pas introduit de droits d'atterrissage, qui reflètent de près les coûts réels de l'utilisation et les effets externes des installations, a entraîné un gaspillage économique notable. Celui-ci est mesuré en termes de coût réel des ressources pour les transporteurs qui utilisent du temps d'équipage, du carburant et du capital dans les installations congestionnées<sup>17</sup>. Il se quantifie également en temps perdu par les voyageurs. Les coûts de ces retards peuvent atteindre des milliards de dollars.

## 2.6 RÉSUMÉ

---

De nombreux documents ont examiné pratiquement tous les aspects de la tarification de l'infrastructure grâce à différents moyens qui vont de simples modèles de congestion où la circulation est homogène jusqu'à des mécanismes de tarification de l'infrastructure qui tiennent compte de la présence de plusieurs groupes d'usagers, de l'incertitude, des variations de la demande et de la congestion intermodale. Même si les modèles utilisent des méthodes diverses et présentent des niveaux de complexité variés, toutes les études ont constaté que les prix optimaux pour l'utilisation en période de pointe se situent bien au-dessus de ceux qui sont actuellement imposés. Les avantages nets qui ont été calculés à partir de mesures mettant en jeu une certaine «gestion de la demande» sont substantiels. Ces calculs sont valables pour tous les modes du système transport interurbain de voyageurs malgré les différences qui les caractérisent.

On cherche à établir des prix socialement efficaces parce qu'il est nécessaire de limiter l'utilisation des installations existantes et d'optimiser l'efficacité économique. Ce dernier objectif n'est pas une espèce de dogme puisqu'il repose sur l'idée voulant que cette forme de tarification profite à la société en permettant à la fois une utilisation efficace d'une installation et un investissement optimal dans l'infrastructure. Gillen, Oum et Tretheway (1988), par exemple, ont montré que la structure actuelle de droits d'atterrissage en vigueur au Canada (et ailleurs), qui est fonction du poids de l'aéronef, est inefficace lorsqu'il y a congestion. En fait, ils ont prouvé que la majeure partie des coûts sociaux marginaux tient aux retards dans les mouvements des autres aéronefs et aux effets externes du bruit. Par conséquent, les droits d'atterrissage actuels, qui ne tiennent pas compte de l'effet externe de la congestion, ne sont pas assez importants pour les aéronefs et les favorisent en proportion inverse de leur poids.

Le secteur des transports aériens est confronté à des problèmes qui ne sont pas si différents de ceux que connaissent les zones urbaines puisqu'ils résultent d'une forte demande en période de pointe qui est le fait de plusieurs groupes d'usagers. Les analyses réalisées au sujet de la tarification des routes et des pistes d'aéroport montrent que des politiques de tarification et d'investissement efficaces permettent de réellement résoudre les problèmes que pose la congestion des aéroports. Il s'agit là d'un point important puisque l'on s'est toujours contenté de gérer l'offre. Certains économistes, ainsi que des experts du domaine des transports, ont voué la quasi totalité de leurs efforts à la gestion de la demande par la tarification. La présente étude soutient qu'il faut combiner les deux, tarification et investissements pour parvenir à un résultat efficace à long terme.

Le message fondamental est clair. Il n'est pas simplement difficile de continuer de chercher à résoudre les problèmes de transport de l'économie par la gestion de l'offre à une époque de restrictions budgétaires, on renonce ainsi aussi à des gains économiques qui peuvent être réalisés que l'on soit ou non astreint à des restrictions financières. La gestion de la demande est un élément d'une méthode efficace de gestion de l'infrastructure et elle suppose d'imposer aux usagers des frais reflétant les coûts sociaux de leur utilisation de l'infrastructure routière, aéroportuaire ou fluviale.

Une telle stratégie de tarification a trois répercussions notables. Tout d'abord, le bien-être économique s'élève à mesure que la demande en infrastructure est rationnée d'une façon qui reflète mieux les coûts d'utilisation de cette infrastructure. Deuxièmement, on réduit la distorsion intermodale, même dans le cas d'une tarification Ramsey de second rang. Dans le cadre du système actuel de droits d'utilisation de l'infrastructure, on peut s'attendre à ce que la répartition du trafic entre les modes débouche sur une perte d'efficacité. Enfin, la politique de tarification qui est maintenant en vigueur fait qu'une partie de l'infrastructure est financée à même les recettes fiscales générales. Cela n'est pas nécessairement inefficace si la collectivité tire avantage de l'existence de l'infrastructure (s'il existe des effets externes positifs suffisants pour justifier une telle subvention). Le système en place garantit également que les problèmes d'infrastructure qui se sont répétés dans le passé se poseront encore à l'avenir<sup>18</sup>. Pour les installations où la congestion est fréquente, le fait de baser les prix de l'infrastructure sur les coûts sociaux générerait suffisamment de fonds pour que l'on puisse fournir des installations optimales tout en rendant plus probable l'autofinancement de l'infrastructure.

Winston (1991) a parfaitement résumé le problème en disant :

Il est surprenant de constater que ce n'est pas par respect pour les principes d'efficacité dans les prix et les investissements que la plupart des économistes croient qu'il faudrait notablement augmenter les sommes qui sont consacrées à l'infrastructure publique. Il semble plutôt qu'ils fondent une telle conviction soit sur des observations personnelles, soit sur l'impression que, l'infrastructure non congestionnée étant un bien public, la société a été portée à trop peu investir dans celle-ci. Ces deux points de vue ont empêché bien des économistes et des décideurs de s'apercevoir que l'on peut tirer des avantages étonnamment importants mais néanmoins plausibles d'investissements et de prix efficaces en ce qui concerne l'infrastructure. (p.114)

Par ailleurs, la tarification au coût social marginal n'est pas incompatible avec les notions de justice ou d'équité. La tarification de la congestion ou du trafic de pointe, si elle est conjuguée à une bonne stratégie d'utilisation des recettes ainsi produites, peut générer des avantages nets positifs pour la société. La tarification au coût social marginal corrige les distorsions au lieu d'en introduire. Elle favorise certains groupes et en défavorise d'autres mais cela n'est pas une raison suffisante pour refuser d'adopter une telle politique de tarification. Comme l'a relevé Hau (1991), il est peut-être excessif de s'attendre à ce qu'un mécanisme de tarification résolve les problèmes de prix, d'investissement et de distribution des revenus. Une façon d'y parvenir consiste à consacrer les fonds produits par une tarification efficace des routes et des aéroports à des investissements efficaces dans la capacité (nouvelles routes ou pistes) en se servant des excédents pour satisfaire les principes d'équité fiscale. Un fonds des transports pourrait donc potentiellement investir dans les transports publics, dans les routes rurales ou dans les petits aéroports. L'importance de ce fonds dépendrait des économies d'échelle et des indivisibilités.

La tarification au coût social marginal ne permet pas nécessairement d'obtenir des surplus ou d'atteindre le seuil de rentabilité. Lorsque l'ensemble des recettes fournies par une tarification au coût social marginal ne suffisent pas à couvrir l'intégralité des coûts, l'organisme chargé de gérer l'infrastructure a le choix entre trois options :

- poursuivre la tarification au coût social marginal en complétant les besoins par des subventions prélevées sur les recettes fiscales générales;
- utiliser la tarification de Ramsey, qui fournit un optimum de second rang permettant d'atteindre le seuil de rentabilité financière; ou encore
- recourir à une tarification binôme (droits d'accès/d'utilisation).

La tarification de Ramsey minimise la perte d'efficacité économique issue de l'écart entre les prix et leurs coûts marginaux respectifs afin d'aboutir au seuil de rentabilité financière. En pratique, elle majore davantage les prix réclamés pour le segment du marché ou le produit pour lesquels l'élasticité des prix est la plus faible en déterminant cette majoration en proportion inverse de l'élasticité de la demande par rapport aux prix.

La tarification binôme impose des droits forfaitaires d'accès à une installation (par exemple un droit d'immatriculation des véhicules pour l'accès au réseau routier) et un droit d'utilisation (par exemple, une redevance kilométrique). La tarification binôme débouche sur un optimum de premier rang si la demande d'accès n'est pas sensible aux prix et si les droits d'utilisation sont établis aux coûts marginaux de l'utilisation, le droit d'accès étant suffisamment élevé pour que l'entreprise puisse atteindre le seuil de rentabilité. De plus, dans ces conditions, la fonction régulatrice du droit d'accès peut suffire à amener l'entreprise qui détient un monopole à établir le prix d'utilisation au coût marginal. Lorsque la demande est sensible aux prix, on calcule des tarifs binômes en appliquant la règle de Ramsey aux demandes d'accès et d'utilisation comme s'il s'agissait de deux produits distincts pour lesquels la demande est liée. Il s'agit alors d'une forme de tarification d'optimum de second rang.

Les études publiées sur les transports prônent depuis longtemps le recours à une tarification d'optimum de premier rang complétée par des subventions prélevées sur les recettes générales. Toutefois, il paraît de plus en plus certain que les coûts d'efficacité d'un accroissement des recettes par des voies fiscales risquent d'être supérieurs aux coûts d'efficacité relatifs du passage de systèmes de tarification de premier rang à des systèmes de second rang.



## 3. LES STRUCTURES DES COÛTS D'INFRASTRUCTURE ET DES TRANSPORTEURS : ANALYSE DES DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

---

### 3.0 INTRODUCTION

---

Cette partie résume les textes de référence qui étudient de façon théorique et empirique la structure des coûts des services modaux (transporteurs) ainsi que de l'aménagement de l'infrastructure. Puisque le planificateur de l'infrastructure fixe les frais d'utilisation et prend les décisions d'investissement dans la capacité en cherchant à optimiser le bien-être économique de la société, il est essentiel qu'il sache quel est le coût combiné de la fourniture des services du transporteur et de l'aménagement de l'infrastructure pour pouvoir élaborer une série de prix socialement optimaux pour l'infrastructure<sup>19</sup>. Si les coûts à court terme chutent parce que la capacité est davantage utilisée mais que les coûts à long terme se caractérisent par des rendements d'échelle constants, il demeure possible d'établir les prix au coût social marginal et de recouvrer l'intégralité des coûts. Toutefois, si les coûts à long terme permettent certaines économies, il faudra utiliser une méthode de tarification de second rang pour que l'ensemble des recettes couvrent les coûts et pour minimiser la perte d'efficacité due à l'écart avec la tarification de premier rang. Pour pouvoir comprendre la structure des coûts combinés, il faut d'abord comprendre celle de chaque élément, c'est-à-dire la structure des coûts du transporteur et de l'infrastructure.

L'optimisation des avantages sociaux est l'objectif des investissements dans l'infrastructure et de la tarification de celle-ci. Le coût pertinent est donc le plein coût social que l'utilisateur des services de transport impose à l'ensemble de la société. Ce coût englobe non seulement tous les coûts en ressources privées comme la rémunération de la main-d'oeuvre, les coûts en capital et les coûts en énergie, mais aussi les coûts externes que l'utilisateur fait subir à autrui, par exemple les coûts de congestion et les coûts de pollution atmosphérique et par le bruit. Le reste de cette partie décrit les différents concepts de coût qui seront utilisés dans les parties qui suivent.

La section 3.1 résume ce que l'on trouve dans les documents de référence au sujet de plusieurs aspects essentiels (économies d'échelle, économies de densité de la circulation et économies de diversification) de la structure des coûts des transporteurs de chaque mode. Les études empiriques et théoriques

de la structure des coûts propre aux services d'infrastructure sont présentées à la section 3.2. La section 3.3 examine les répercussions des résultats obtenus de façon empirique en ce qui concerne la tarification de l'infrastructure.

### *Les coûts externes et internes*

Les coûts internes, ce que l'on appelle parfois les coûts privés, sont ceux qu'assume l'organisme qui fournit le bien ou le service. Il s'agit normalement, mais pas toujours, de coûts financiers qu'impose l'acquisition de services sur le marché et ils comprennent la rémunération de la main-d'oeuvre, les intérêts sur le capital et le prix du carburant. Même si les coûts externes sont d'authentiques coûts en ressources, ils n'influencent pas directement les décisions que prennent les transporteurs au sujet des services qu'ils assurent. Les coûts externes englobent les effets sociaux généraux, les effets environnementaux ainsi que le coût des retards que la congestion fait subir à des tierces parties. Ils comprennent aussi les effets pour ceux qui ne sont pas des usagers. Il existe une distinction nette entre les coûts internes qui influent sur le choix optimal du fournisseur de services de transport et les coûts externes qui affectent autrui sans pour autant influencer directement sur les décisions du fournisseur. Toutefois, il faut tenir compte des deux lorsque l'on cherche à arriver à une conception et une tarification socialement optimales de l'infrastructure. Par exemple, lorsqu'elle choisit la fréquence et les horaires des vols ainsi que les formes d'utilisation de l'équipement dans un aéroport, une compagnie aérienne ne prend normalement pas en considération le bruit et la pollution atmosphérique qui découleront de telles décisions.

### *Les coûts à court et long terme*

Les coûts à long terme, d'après la définition économique normale, sont tous variables; ce ne sont jamais des coûts fixes. À court terme, la possibilité de varier les coûts en fonction d'une évolution des niveaux de production et de la composition de celle-ci diffère selon le mode de transport. Puisque certains facteurs de production sont fixes, il est probable que les coûts moyens à court terme continueront de chuter à mesure que la production augmentera, et ce, jusqu'à ce que la capacité de production soit intégralement utilisée. Les économies de densité de trafic sont une autre source potentielle d'économies de coûts dans les transports. Les coûts unitaires par kilomètre-voyageur diminuent en effet à mesure que la densité du trafic s'accroît sur

un réseau fixe. Puisqu'il s'agit d'un réseau fixe, on est en présence de coûts à court terme plutôt qu'à long terme. On réalise des économies de densité lorsqu'un réseau est utilisé plus efficacement. Le potentiel de telles économies dépend donc de la configuration du réseau. Dans certains modes, par exemple les transports aériens, les transporteurs ont réorganisé leur réseau en partie pour faire ce genre d'économies.

À long terme, il faut procéder à des investissements supplémentaires pour accroître la capacité ou les autres facteurs de production fixes. Toutefois, la courbe de coûts moyens à long terme est formée par l'enveloppe des courbes de coûts moyen à court terme. Dans certaines industries, les coûts moyens à long terme décroissent fréquemment sur une large gamme de production à mesure que l'entreprise prend de l'expansion (en production et en capacité). C'est ce que l'on appelle «les rendements d'échelle croissants» ou «les économies d'échelle». L'existence d'économies dans la fourchette pertinente de tailles d'entreprises signifie que plus la compagnie de transport est grosse plus le coût unitaire de la production est bas. De telles économies d'échelle peuvent se présenter sous bien des formes dans les services de transport et elles peuvent aussi fortement varier en fonction du mode de transport concerné.

### *Les coûts communs et les coûts liés*

Dans la plupart des modes, la production de services de transport génère des coûts communs et des coûts liés. Il y a coûts liés lorsque la production d'un bien entraîne inévitablement la production d'un autre dans une proportion fixe. Par exemple, prenons le cas d'une ligne de chemin de fer qui relie le point A au point B. Le déplacement d'un train de A à B entraînera un retour de B à A. Puisque le déplacement de A à B occasionne inévitablement des coûts pour le trajet de retour, il existe des coûts liés. Certains d'entre eux ne peuvent être rattachés à la production d'un déplacement donné et il n'est donc pas possible d'allouer l'intégralité des coûts ou d'identifier les coûts marginaux propres à chacun des produits liés. Par exemple, on ne peut identifier un coût marginal pour un déplacement de I à J et un autre pour un déplacement de J à I. Seul le coût marginal de l'aller-retour est identifiable.

On fait face à des coûts communs lorsque les installations employées pour la production d'un service de transport servent également à la production

d'autres services de transport. Par exemple, les voies ferrées ou les gares utilisées pour la production de services de fret le sont aussi pour les services de transport de passagers. La production d'une unité de transport de fret n'entraîne toutefois pas automatiquement la production de services de transport de passager. Donc, à l'inverse de ce qui est le cas pour les coûts liés, l'utilisation des installations de transport pour la production d'un bien ne conduit pas inévitablement à la production d'un autre service de transport puisque les proportions de production peuvent varier. On est donc amené à se demander si l'existence de coûts communs et liés peut empêcher le marché de générer des prix efficaces. De nombreuses études d'économie des transports (Mohring, 1976; Button, 1982; Kahn, 1970) ont clairement montré que les caractéristiques des coûts liés et communs ou des coûts ne pouvant être répartis n'interdisent pas une tarification économiquement efficace.

### **3.1 LES COÛTS DES TRANSPORTEURS**

---

Il existe trois indicateurs clés des caractéristiques de coûts d'une entreprise. Il s'agit tout d'abord des économies d'échelle et des économies de diversification, qui sont des notions à long terme. L'autre est les économies de densité. Comment ces caractéristiques influencent-elles les coûts? En quoi sont-elles importantes dans le cadre de la présente analyse de la tarification de l'infrastructure des transports? Nous traiterons ces questions dans les sections qui suivent.

#### *Les économies d'échelle*

Les textes de référence entretiennent une certaine confusion entre les notions d'économies d'échelle et d'économies de densité. La distinction est importante puisque l'échelle est un concept à long terme qui a donc des répercussions sur la structure de l'industrie alors que la densité est une notion à court terme qui revêt davantage d'importance en ce qui a trait à des initiatives comme la tarification. On dit qu'il y a économies de densité lorsqu'un accroissement de un pour cent de toutes les productions (en supposant que l'étendue du réseau, la technologie de production et les prix des facteurs de production restent constants) augmente les coûts de l'entreprise de moins de un pour cent. Par contre, il y a économies d'échelle lorsqu'un accroissement de un pour cent de la production<sup>20</sup> et de la taille d'un réseau accroît les coûts de moins de un pour cent lorsque la technologie de production et les prix des facteurs de production sont constants.

Les économies d'échelle peuvent s'exprimer par une courbe de coûts moyens à long terme qui descend à mesure que l'échelle de l'entreprise de transports s'accroît. On est en présence d'économies d'échelle lorsque le coût moyen ou unitaire diminue quand la taille d'une société de transports s'accroît. Puisque la plupart des industries présentent des caractéristiques différentes de coûts de rendements d'échelle, l'augmentation, la diminution ou la stabilité des rendements d'échelle d'une entreprise donnée dépendent de l'importance globale du marché et de la manière dont l'industrie est structurée.

L'existence ou l'absence d'économies d'échelle est importante pour la structure industrielle du mode de transport. Des économies d'échelle notables font qu'un plus petit nombre de grands transporteurs seraient plus efficaces et que la situation évoluera naturellement dans ce sens si le marché est concurrentiel. Les économies d'échelle sont importantes du point de vue de la tarification puisque plus elles sont prononcées et plus l'écart est grand entre les coûts moyens et les coûts marginaux. Il serait donc impossible d'éviter un déficit si les prix étaient établis en fonction du coût (social) marginal à long terme<sup>21</sup>.

#### *Les économies de densité du trafic*

Même si leurs fondements sont différents de ceux des économies d'échelle, les économies de densité peuvent également contribuer à façonner la structure modale de l'industrie et modifier la façon dont un transporteur organise son service sur la plan spatial. L'ampleur des économies de densité dépend aussi de l'importance du marché. Dans les transports aériens, par exemple, la déréglementation a permis aux transporteurs de s'adapter aux forces du marché et, à divers degrés, de profiter des économies de densité possibles. Les transporteurs canadiens sont moins bien arrivés que leurs homologues américains à réaliser toutes les économies de densité possibles parce que le marché canadien est plus restreint.

Keeler (1974), Harris (1977), Friedlaender et Spady (1981) ainsi que Levin (1981) ont tous montré que l'industrie des chemins de fer américaine se caractérise par des rendements de densité du trafic fortement croissants. Ils ont démontré que si tous les facteurs de production varient, y compris l'information mais à l'exclusion de la longueur des lignes, un chemin de fer qui utilise 10 millions de tonnes-milles par mille de voie, par exemple, fera face à des coûts moyens substantiellement inférieurs à ceux d'un chemin

de fer qui utilise seulement de 5 millions de tonnes-milles par mille de voie. Harris (1977) a estimé que près d'un tiers des économies de densité sont dues à une réduction des coûts moyens en capital, les deux autres tiers tenant à une baisse de coûts d'exploitation fixes comme l'entretien et l'administration.

Gillen, Oum et Tretheway (1985, 1990) ont montré, au moyen de données fournies par les compagnies aériennes du Canada, que les coûts unitaires diminueraient chez toutes celles-ci, à l'exception d'Air Canada, si elles transportaient davantage de passagers sur leur réseau. Les auteurs ont également noté qu'une forte proportion des économies de densité étaient dues aux coûts fixes inhérents à un réseau, c'est-à-dire à des coûts qui sont indépendants du niveau de production.

### *Les économies de diversification*

Habituellement, l'entreprise de transports fournit un nombre important de produits bien distincts grâce à des installations de production communes. De plus, les produits de la plupart des transporteurs présentent des différences en termes de temps, d'espace et de qualité. Puisqu'un certain nombre de productions non homogènes sont réalisées par une même installation de production, il existe des coûts liés et des coûts communs qui donnent lieu à des économies de diversification. Les textes sur les polyproduits ont entretenu une certaine confusion entre les notions de sous-additivité de la fonction de coût, de convexité trans-faisceau, de complémentarité entre les produits et d'économies de diversification. La sous-additivité est le concept le plus général puisqu'il se traduit par une fonction de coût exprimant le fait qu'il est moins coûteux de produire des quantités données de divers biens dans une usine ou entreprise que de subdiviser les produits ou les services, quelles que soient les proportions, entre deux usines ou plus. La convexité trans-faisceau est un concept quelque peu plus restreint. Il renvoie à une fonction de coût exposant le fait que, pour toute *série donnée* de vecteurs de production, les coûts de réalisation d'une moyenne pondérée de vecteurs de production donnés ne sont pas supérieurs à ceux d'une moyenne pondérée de production indépendante. On est en présence d'économies de diversification lorsqu'un procédé technologique appliqué à plusieurs produits au sein d'une entreprise est moins coûteux qu'un procédé utilisé pour un seul produit dans plusieurs entreprises. Elles sont donc liées à la question du coût de l'ajout d'un *produit* supplémentaire à la gamme de

productions. La complémentarité entre les produits est un indicateur secondaire des économies de diversification. Elle exprime quelle est l'influence d'un produit sur le coût marginal lorsque la production de certains autres change. Elle concerne donc le changement de *quantité de production* de deux articles ou davantage et non pas le *nombre d'articles*. L'existence d'économies de diversification et l'ampleur de telles économies dépend à la fois du nombre de produits et du niveau de chaque production. Pour les transports, il n'existe pas d'estimations empiriques fiables des économies de diversification qui s'appuient sur des données confirmées tout en étant réalisées de façon théoriquement cohérente.

### 3.1.1 Les compagnies de transport aérien

Un nombre considérable d'études effectuées notamment par Douglas et Miller (1974), Keeler (1974), Caves, Christensen et Tretheway (1984), Caves, Christensen, Tretheway et Windle (1985), McShan et Windle (1989) ainsi que Gillen, Oum et Tretheway (1985, 1990) ont cherché à déterminer quelle est la relation fonctionnelle entre les coûts d'exploitation unitaires totaux et l'importance des compagnies aériennes. Toutes les analyses ont montré que les rendements d'échelle sont approximativement constants et que les coûts unitaires ne sont donc pas plus faibles pour une grande entreprise. Toutefois, de façon générale, les mesures des économies de densité montrent que les coûts unitaires baisseraient pour la plupart des compagnies, au Canada comme aux États-Unis, si elles transportaient plus de voyageurs au sein de leur réseau propre<sup>22</sup>. Autrement dit, l'industrie bénéficie de rendements de densité croissants. Les résultats de ces analyses ont également montré que les économies de densité non réalisées sont particulièrement importantes pour les transporteurs qui exploitent des lignes peu fréquentées.

Caves, Christensen et Tretheway (1984) ont montré que, lorsque l'on mesure les coûts, il importe d'intégrer à la fonction de coût, en plus de la production, une variable exprimant la taille du réseau afin de pouvoir établir une distinction entre les rendements d'échelle et les rendements de densité. McShan et Windle (1989) se sont servis des mêmes séries de données que Caves et al en prenant explicitement en compte la configuration en étoile adoptée pour les réseaux américains depuis la déréglementation de 1978. Ils ont calculé une fonction de coût à long terme incorporant toutes les variables utilisées par Caves et al et ils ont ainsi déterminé que les rendements de densité se situaient approximativement à 1,35. La variable de

réseau en étoile indique que, toutes choses égales par ailleurs, un transporteur qui fait passer même un pour cent de plus de ses passagers par un aéroport plaque tournante peut s'attendre à une réduction de 0,11 pour cent de ses coûts par rapport aux autres transporteurs travaillant dans des conditions similaires.

### 3.1.2 Les autocars

Gillen et Oum (1984) sont arrivés à la conclusion que l'hypothèse des rendements d'échelle constants n'est pas valable pour l'industrie canadienne de l'autocar lorsqu'ils ont constaté que les rendements d'échelle étaient décroissants à la moyenne de l'échantillon (0,91). Les grandes entreprises se caractérisaient par des rendements d'échelle fortement décroissants alors que, pour les petites et moyennes entreprises, ces rendements n'étaient pas tout à fait constants. Ces évaluations empiriques peuvent toutefois être biaisées puisqu'elles n'incluent aucune mesure de la taille du réseau ou de la densité du marché. Cela pourrait avoir une incidence différente sur le calcul des économies d'échelle selon la composition du réseau de chaque entreprise. On n'a relevé aucune complémentarité de coût entre les trois formes de productions, c'est-à-dire le nombre de passagers réguliers, les milles-véhicules parcourus par les services d'affrètement, d'excursion et rendus à contrat et les recettes réelles provenant du transport du fret. Ces résultats sont cependant biaisés puisque les équations utilisées pour les estimations ne comprennent aucune mesure du réseau. Par conséquent, la mesure des économies d'échelle est influencée à un certain degré par les économies de densité possibles.

Depuis la déréglementation du transport interurbain par autocar aux États-Unis et au Royaume-Uni, le nombre d'entreprises exploitant ces marchés s'est notablement réduit. S'il n'y a pas d'économies d'échelle, les économies de densité doivent donc figurer parmi les forces qui ont donné naissance à cette structure de l'industrie. On a par exemple observé que la réorganisation des lignes calque de façon générale les réseaux en étoile et fait intervenir sur certaines liaisons rurales des services fournis par des autocars d'appoint plus petits.

La réorganisation de l'industrie s'est effectuée de façon similaire à celle de l'industrie des transports aériens. Le regroupement des entreprises est stimulé par des économies de densité et non pas par des économies



d'échelle. Il existe cependant une différence notable entre les deux industries dans la mesure où la demande de transports aériens augmente alors que celle des transports par autocar diminue.

### **3.1.3 Le camionnage**

Plusieurs analyses empiriques de la fonction de production du camionnage ont montré que les courbes à long terme de coûts marginal et moyen sont relativement plates en ce qui concerne les changements survenus dans le niveau de production. En d'autres termes, les économies d'échelle sont soit inexistantes soit très réduites.

Koenker (1977) a démontré qu'il existe de très faibles économies d'échelle jusqu'à des niveaux relativement bas de production et que les coûts unitaires tendent ensuite à augmenter graduellement. Friedlaender et Spady (1981) ont également relevé de légères déséconomies d'échelle dans la production des services de camionnage ainsi que des complémentarités de coût dans les productions multiples des entreprises de camionnage. Friedlaender et Bruce (1985) ont noté qu'entre 1974 et 1979, les principales entreprises ont connu des déséconomies d'échelle plus importantes que les petites entreprises. Toutefois, en 1979, la situation s'est inversée et, dans leur étude, les auteurs avancent que les grands transporteurs tirent sur ce plan avantage des liaisons plus longues.

Friedlaender et Chiang (1984) ont examiné les effets de diverses variables de réseau sur les coûts du camionnage. Ils ont découvert qu'il existait des rendements d'échelle constants à la moyenne des données alors que, pour les autres modes, une meilleure utilisation du réseau débouchait sur des gains notables et donc sur des économies de densité. Ying (1990) a étudié l'incidence de la déréglementation sur la productivité de l'industrie du camionnage de catégories I et II aux États-Unis. Il a constaté qu'à la moyenne de l'échantillon, un accroissement de un pour cent de la production entraîne une augmentation d'environ 1,073 pour cent du total des coûts, ce qui donne à penser que l'on est en présence de rendements d'échelle très légèrement décroissants. Il est toutefois peu probable, compte tenu de l'importance de l'erreur-type, que ce résultat soit statistiquement notablement différent d'une valeur de 1,0, soit de rendements d'échelle constants.

### 3.1.4 Les chemins de fer

La structure des coûts des chemins de fer est généralement marquée par des coûts fixes élevés et par de faibles coûts variables par unité de production. Les installations de production essentielles de l'industrie des chemins de fer manifestent un degré notable d'indivisibilité. Comme c'est le cas pour les autres modes de transport, la production des services donne lieu à des économies de diversification sur certaines gammes de production. Par exemple, les voies ferrées et les gares utilisées pour les services de fret servent aussi au transport des passagers.

Caves, Christensen et Tretheway (1980) ont déterminé que les rendements d'échelle sont constants pour les gammes pertinentes de production de l'industrie américaine des chemins de fer. L'échantillon qu'ils ont utilisé n'incluait toutefois pas de compagnies ferroviaires relativement petites, c'est-à-dire des entreprises ayant moins de 500 milles de voies ferrées. Griliches (1972) ainsi que Charney, Sidhu et Due (1977) ont noté des rendements d'échelle croissants chez de telles petites compagnies américaines. Friedlaender et Spady (1981) ont avancé qu'il pourrait exister de très petites économies d'échelle dépendant de la taille de l'entreprise. Keeler (1974), Harris (1977), Friedlaender et Spady (1981) ainsi que Levin (1981) ont tous découvert des économies de densité de trafic importantes ou notables dans les services ferroviaires. Friedlaender et Spady (1981) ont calculé une fonction de coût à court terme pour cinq facteurs de production variables, un facteur pratiquement fixe (structure) et deux extrants exprimés sous la forme de fonctions hédoniques tenant compte d'éléments comme la longueur des lignes à faible densité et la composition du trafic. Cette analyse a mené à la conclusion que les rendements d'échelle étaient constants mais que les rendements de densité du trafic étaient croissants. Caves, Christensen, Tretheway et Windle (1985) ont étudié les économies d'échelle et de densité des chemins de fer américains. Leurs principaux résultats démontrent que l'on n'y trouve pas de rendements de densité substantiels.

Le tableau 3.1 compare les économies de densité du trafic et les économies d'échelle qui ont été évaluées dans le cadre de diverses études.

Tableau 3.1

**RENDEMENTS DE DENSITÉ ET D'ÉCHELLE DANS LES CHEMINS DE FER AMÉRICAINS**

Étude	Densité	Échelle
Friedlaender et Spady (1981)	1,16	0,88-1,08
Caves, Christensen et Swanson (1981)	—	1,01
Harmatuck (1979)	1,92	0,93
Harris (1977)	1,72	1,03
Keeler (1974)	1,79	1,01
Caves et al (1985)	1,76	0,98

Source : Tableau 4.3 dans Caves, Christensen, Tretheway et Windle (1985).

Nota : Les évaluations de rendements d'échelle sont fondées sur des trajets fixes pour le transport de fret et de passagers.

### 3.2 Les coûts de l'infrastructure

Dès 1962, Mohring et Harwitz ont montré que, dans des conditions optimales de prix et d'investissement, la viabilité financière d'un élément d'infrastructure dépend dans une large mesure des caractéristiques de sa fonction de coût. Pour citer Winston (1991) :

Si les coûts de capacité et de durabilité se caractérisent conjointement par des rendements d'échelle constants, les recettes fournies par l'installation grâce à une tarification au coût marginal couvriront intégralement ses coûts d'exploitation et en capital. Si les coûts se caractérisent par des rendements d'échelle croissants, la tarification au coût marginal ne couvrira pas les coûts; inversement, si les coûts se caractérisent par des rendements d'échelle décroissants, la tarification au coût marginal produira des surplus. (p.115)

La partie qui suit a pour objectif de résumer les études théoriques et empiriques effectuées sur les caractéristiques des coûts de l'infrastructure modale. L'analyse porte sur les différents types d'infrastructure : aéroports, routes et chemins de fer.

Dans l'élaboration d'une série de prix socialement efficaces pour les moyens de transport interurbains, la structure des coûts du transporteur n'est pas le seul élément d'importance. Les aéroports, les routes et les ports sont autant

de formes de capital public qui sont utilisées par les transporteurs des différents modes pour produire et fournir leurs services. Il faut également fixer un prix efficace pour ce capital afin de réaliser les gains en bien-être économique que permet une tarification économiquement efficace. Comme c'est le cas pour les transporteurs, on ne peut appliquer à l'infrastructure les principes de tarification de premier rang tout en satisfaisant aux contraintes de recouvrement des coûts qu'en fonction des caractéristiques de coût de construction et d'entretien de l'infrastructure.

Les caractéristiques de coût comprennent les économies d'échelle, de diversification, de densité et d'utilisation. Les économies d'échelle renvoient à la taille d'une installation. Par exemple, est-il plus économique par unité d'aménager trois pistes plutôt que deux? Dans l'affirmative, la construction de pistes peut mettre en jeu des économies d'échelle. Les économies de diversification englobent des concepts similaires à ceux qui ont été exposés pour les transporteurs. Small, Winston et Evans (1989) ont examiné les économies de diversification qui peuvent être déterminées pour les routes lorsque l'on connaît à la fois le débit potentiel et la durabilité. Le débit potentiel dépend du nombre de voies alors que la durabilité est liée à la capacité d'accueil de poids lourds. Un concept similaire est applicable aux aéroports (petits et gros avions, mouvements d'avions en vol VFR et IFR) et aux ports (grands et petits navires). Même si les compagnies de chemin de fer fournissent actuellement l'infrastructure ferroviaire, des efforts ont été déployés pour dissocier cette infrastructure des services qu'offrent les transporteurs. Une telle dissociation ferait qu'il faudrait établir les prix des voies et des gares de façon distincte de ceux des services des transporteurs.

En principe, des économies de densité devraient également être évidentes dans le cadre de l'aménagement de l'infrastructure. Il est par exemple possible de donner de l'expansion aux productions et à tous les facteurs de production des routes tout en maintenant le réseau à une taille fixe. Il n'existe pas d'estimations empiriques des types d'économies de ce genre pour quelque mode de transport que ce soit.

Les économies d'utilisation renvoient à la fonction de coût à court terme. Elles décrivent avec quelle rapidité les coûts moyens et les coûts marginaux chutent à mesure que l'utilisation de la capacité s'approche de son maximum.

Même si elles ne nous intéressent pas directement, il est important d'en tenir compte dans toute estimation de coûts puisque l'on peut autrement introduire des erreurs systématiques conduisant à une surestimation des coûts marginaux et moyens à long terme.

### **3.2.1 Les aéroports**

Les économistes supposent généralement que l'expansion de la capacité est divisible. Dans son analyse des investissements et des prix optimaux pour les pistes d'aéroport, Morrison (1983) indique que l'aménagement d'une capacité aéroportuaire se caractérise par des rendements d'échelle constants. Par conséquent, dans des conditions de divisibilité parfaite de l'expansion de la capacité, les recettes tarifaires seraient exactement égales au coût en capital de l'investissement dans la capacité (Mohring et Harwitz, 1962). Toutefois, les résultats de Morrison sont établis d'après un échantillon de 22 des aéroports les plus fréquentés des États-Unis à l'exclusion de tout petit aéroport. Dans les textes de référence, on ne trouve aucune indication empirique des caractéristiques de coût de l'aménagement de nouveaux petits aéroports ou de l'expansion de la capacité de ceux qui existent déjà (par exemple, une seule piste).

### **3.2.2 Les routes**

De façon générale, la production des routes s'exprime soit par le débit de la circulation, qui nécessite une certaine capacité en termes de nombre de voies, soit par les charges types par essieu, qui exigent une durabilité donnée en termes d'épaisseur de la chaussée. Dans un tel cas de production complexe, il faut analyser les économies d'échelle pour chaque production, c'est-à-dire les rendements d'échelle propres à chaque produit, avant de pouvoir déterminer quelles économies d'échelle sont globalement réalisables. Small, Winston et Evans (1989) ont déclaré que des économies d'échelle notables sont possibles du point de vue de la durabilité des routes et de leur capacité à recevoir de lourdes charges par essieu. Cela tient au fait que la charge que peut accueillir une chaussée s'accroît proportionnellement à son épaisseur. Ils ont également relevé de légères augmentations de rendements d'échelle dans l'aménagement de la capacité routière, c'est-à-dire de la capacité à accueillir une certaine circulation. Toutefois, ils ont indiqué que la production conjointe de la durabilité et de la capacité entraîne des déséconomies de diversification puisque, à mesure que l'on élargit la

route pour qu'elle puisse recevoir davantage de véhicules, le coût de toute épaisseur supplémentaire augmente puisqu'il faut donner la même à toutes les voies. Ils ont conclu que la conjugaison de ces trois facteurs fait que les rendements d'échelle sont approximativement constants dans le cadre de la production de routes. En d'autres termes, les économies d'échelle liées à la production sont compensées par les déséconomies de diversification de leur production conjointe.

### **3.2.3 Les chemins de fer**

Il existe une différence importante entre le rail et les autres modes de transport dans la mesure où les compagnies ferroviaires aménagent elles-mêmes l'infrastructure nécessaire et où la tarification est établie conjointement pour l'infrastructure et les services de transport. Toutefois, dans certains cas, la propriété ou la gestion des voies ne dépendent plus des transporteurs. La Suède offre un bon exemple sur ce plan mais l'on trouve des cas de droits d'exploitation conjoints de certaines voies même aux États-Unis. Cela donne lieu à des situations où une entreprise peut être responsable de l'aménagement des voies et une autre des services de transport. Il est donc légitime de se demander si l'aménagement de l'infrastructure ferroviaires peut donner lieu à des économies d'échelle. Il n'existe pas d'estimations empiriques à ce sujet mais il est peut-être possible de jeter une certaine lumière sur cette question en utilisant une partie des recherches effectuées au sujet des routes par Small, Winston et Evans (1989).

Ces auteurs ont soutenu que la production de l'infrastructure routière s'exprime de deux façons, par la durabilité et par la capacité. La première renvoie à l'épaisseur des routes et l'autre à leur largeur. Ils ont constaté l'existence de rendements croissants en ce qui concerne la durabilité. Le cas risque moins de se produire pour une voie ferrée puisque celle-ci supportera une gamme relativement vaste de charges par essieu de wagon pour un niveau donné de durabilité des rails, du ballast et des traverses. Il ne peut donc y avoir que des économies mineures. Les auteurs ont constaté certaines économies d'échelle légèrement croissantes dans l'aménagement de la capacité. On peut s'attendre à retrouver les mêmes économies pour les voies ferrées puisque le doublement des voies fait plus que doubler la capacité (Gillen et Oum, 1984). Small et al ont constaté l'existence de déséconomies de diversification dans la production conjointe de durabilité et de capacité pour les routes. Ces déséconomies seront probablement moins

manifestes en ce qui concerne les voies ferrées du fait du plus grand nombre de possibilités de durabilité dont il a été précédemment question et de la capacité des compagnies ferroviaires à assigner des trains à des voies données. Dans l'ensemble, l'aménagement d'une infrastructure ferroviaire peut donc faire l'objet de rendements constants ou légèrement croissants. Cette conclusion procède toutefois d'un examen intuitif des coûts de l'expansion de la capacité et non pas d'estimations empiriques.

Les économies d'échelle propres aux productions tout comme les déséconomies qui sont inhérentes à leur réalisation conjointe paraissent mineures. Au Canada, où VIA Rail loue les voies au CN et au CP, la question pertinente est donc quel est le prix optimal de l'utilisation des voies pour VIA Rail?

### **3.3 RÉSUMÉ DE LA STRUCTURE DE COÛTS DES TRANSPORTEURS ET DE L'INFRASTRUCTURE**

---

Le total des coûts d'un mode de transport correspond à la somme des coûts d'infrastructure et des coûts des services modaux. Puisque le choix d'une base donnée de tarification de l'infrastructure influence les choix modaux des utilisateurs, toute stratégie de tarification optimale et de recouvrement des coûts doit tenir compte de la combinaison du coût de l'aménagement de l'infrastructure et des coûts des transporteurs (ou des utilisateurs) pour pouvoir optimiser le bien-être social. Si les marchés qu'exploitent les transporteurs sont concurrentiels et si l'aménagement de l'infrastructure nécessaire au mode donne lieu à des rendements constants, la tarification au coût marginal (social) donnera un résultat socialement efficace et permettra de recouvrer l'intégralité des coûts. Si l'aménagement de l'infrastructure autorise des économies, quelle qu'en soit la source, la tarification sur la base d'un optimum de premier rang peut déboucher sur un déficit qui obligera à fournir une subvention prélevée sur les recettes générales, ce qui a des conséquences du point de vue du bien-être économique. Une tarification à un optimum de second rang ayant pour but de recouvrer les coûts peut également avoir des répercussions négatives sur le bien-être social. Il faut donc déterminer laquelle des deux formules minimise la perte.

#### **3.3.1 Les transports aériens**

Un certain nombre d'études se sont efforcées d'établir quel est le comportement d'une fonction de coût d'une compagnie aérienne par rapport aux changements apportés dans le niveau et la composition de la production.

Ces études ont montré que la courbe de coût moyen à long terme est relativement constante pour toute une gamme de productions et différentes échelles d'installation; c'est-à-dire qu'il n'existe pas d'économies d'échelle dans l'industrie des transports aériens. Cela signifie que la taille d'un transporteur ne lui permet pas d'abaisser ses coûts unitaires. Gillen, Oum et Tretheway (1985, 1990) ont cependant découvert que l'industrie canadienne des transports aériens peut arriver à des rendements croissants de densité du trafic, c'est-à-dire que les coûts unitaires diminueraient pour tous les transporteurs (sauf Air Canada) s'ils accueilleraient davantage de passagers au sein de leur réseau.

Les études ont conclu que l'aménagement d'une capacité aéroportuaire se caractérise aussi par des rendements d'échelle constants. Le coût combiné des transporteurs et de l'infrastructure ferait donc lui aussi l'objet de rendements d'échelle constants<sup>23</sup>.

### **3.3.2 Le transport routier**

Les résultats sont passablement différents pour le camionnage et les transports interurbains par autocar. Plusieurs études empiriques de l'industrie du camionnage ont mis en lumière des rendements d'échelle constants dans l'industrie alors que les études de l'industrie du transport interurbain par autocar ont rejeté l'hypothèse des rendements d'échelle constants pour indiquer plutôt l'existence de rendements d'échelle décroissants (0,91). Les recherches effectuées n'ont pas permis de découvrir d'économies de diversification entre les trois formes de production, c'est-à-dire le transport régulier de passagers, les services d'affrètement et les services de transport à contrat. Les données empiriques ne révèlent aucunement la présence d'économies de densité. Toutefois, compte tenu des fusions parallèles survenues aux États-Unis et au Royaume-Uni dans l'industrie de l'autocar après sa déréglementation, on peut penser que de telles économies peuvent exister.

La production de l'infrastructure routière s'exprime de deux façons, c'est-à-dire par un débit de circulation nécessitant une capacité (qui se mesure en nombre de voies) et par des charges types par essieu qui réclament une durabilité (mesurée en épaisseur des chaussées). Small, Winston et Evans (1989) ont indiqué qu'il existe des économies d'échelle notables pour la



durabilité des routes et de légers rendements d'échelle pour le débit de circulation. Toutefois, ils ont mentionné des déséconomies de diversification pour la production de la durabilité comme de celle du débit de circulation puisqu'à mesure que l'on élargit une route pour qu'elle puisse accueillir davantage de véhicules, le coût de toute épaisseur supplémentaire s'accroît étant donné qu'il faut donner la même épaisseur à toutes les voies. La conjugaison de ces trois facteurs fait que l'aménagement d'une capacité routière se caractérise par des rendements d'échelle qui sont approximativement constants. Autrement dit, les économies d'échelle spécifiques à la production sont compensées par des déséconomies de diversification qui tiennent au fait que ces productions doivent être réalisées conjointement. Puisque les auteurs ont tenu compte aussi bien des coûts de l'infrastructure que des coûts assumés par les usagers de la route (particuliers et transporteurs) dans le total des coûts des modes de transport routier, les rendements d'échelle constants dans l'ensemble qu'ils indiquent concernent la combinaison des coûts des routes et des coûts pour les usagers.

### **3.3.3 Le transport ferroviaire**

Actuellement, il existe une différence importante entre les chemins de fer et les autres modes de transport dans la mesure où l'infrastructure ferroviaire est fournie par les transporteurs, le coût d'infrastructure étant donc reflété dans les tarifs de transport de fret et de passagers. Puisque les compagnies de chemin de fer aménagent leur propre infrastructure (VIA Rail faisant exception à cette règle au Canada et Amtrak aussi aux États-Unis, quoique partiellement), la structure des coûts du transporteur combine les coûts de celui-ci et les coûts de l'infrastructure.

Plusieurs études réalisées aux États-Unis ont montré que l'industrie des chemins de fer se caractérise par des rendements d'échelle constants pour la gamme pertinente de productions. Ces études montrent toutefois que de petites entreprises peuvent réaliser des économies d'échelle. D'un autre côté, toutes les études ont établi qu'il existe des économies de densité du trafic qui peuvent être soit importantes soit notables dans les services ferroviaires.

## 4. CADRE D'ANALYSE DES CONDITIONS OPTIMALES D'IMPUTATION DE FRAIS AUX USAGERS ET DE RECOUVREMENT DES COÛTS

### 4.1 CADRE GÉNÉRAL D'IMPUTATION DE FRAIS AUX USAGERS ET DE RECOUVREMENT DES COÛTS

Cette partie présente un cadre général d'optimisation des investissements et des frais aux usagers et l'applique à l'infrastructure routière et aéroportuaire. La modélisation de l'intégration des décisions en matière de tarification et d'investissement se fonde sur une méthode similaire à celle qu'ont proposée Small, Winston et Evans (1989). Cette méthode permet en effet de traiter simultanément les questions du choix du prix, de la capacité et d'une durabilité. Ce modèle peut être appliqué à tous les types d'infrastructure mais nous ne donnerons ici comme exemple qu'une analyse des routes.

L'avantage qu'une collectivité tire d'une infrastructure, et qui est défini comme la différence entre ce que le consommateur final est disposé à payer et le coût global de la fourniture de l'infrastructure et des services modaux, peut être optimisé par un choix de prix, de capacité et de durabilité que l'on exprime de la façon suivante :

$$\text{MAX}_{Q_t, W_t, D} \text{NB} = \sum_{t=1}^T \left( \int_0^{Q_t} P_t(Q) dQ - Q_t \cdot AC_t(Q_t, W, D) - M(Q_t, W, D) - rK(W, D) \right) \quad (4.1)$$

où  $P_t(Q)$  représente la fonction inverse de la demande en déplacements donnée en valeur (prix) réelle actuelle;  $AC_t$  la fonction de coût moyen dans l'année  $t$  exprimée en valeur actuelle, y compris l'intégralité des dépenses des usagers et notamment la valeur qu'ils accordent au temps qu'ils utilisent pour se déplacer;  $M$  la valeur actuelle du coût total annuel moyen de l'entretien, y compris le coût de la réfection de la couche de roulement et les dépenses propres à l'organisme qui gère les routes;  $K$  le coût en capital de la construction des routes;  $Q_t$  le volume de circulation dans l'année  $t$ ;  $W$  la largeur de la route;  $D$  la norme de durabilité (épaisseur de la chaussée); et  $r$  le taux d'intérêt réel. On parvient aux règles d'optimisation des prix, de l'investissement dans la capacité et de la norme de durabilité à partir des conditions de premier ordre suivantes :

$$P_t = \left( AC_t + Q_t \frac{\partial AC_t}{\partial Q_t} \right) + \frac{\partial M}{\partial Q_t} \quad (4.2a)$$

$$T \left( \frac{\partial M}{\partial W} + r \frac{\partial K}{\partial W} \right) = \sum_{t=1}^T Q_t \frac{\partial AC_t}{\partial W} \quad (4.2b)$$

$$T \left( r \frac{\partial K}{\partial D} \right) = \sum_{t=1}^T \left( Q_t \frac{\partial AC_t}{\partial D} + \frac{\partial M}{\partial D} \right) \quad (4.2c)$$

La règle de tarification optimale de (4.2a) indique que le total des frais payés par l'utilisateur des routes devrait être égal à la somme de ses coûts privés et des coûts de la congestion ainsi que de la réparation des routes. Il s'agit là pour l'essentiel du coût social marginal de l'utilisation des routes, qui varie au fil du temps. Le coût de l'infrastructure devrait être égal à la somme des deux derniers termes de l'équation 4.2a,  $\left( Q_t \frac{\partial AC_t}{\partial Q_t} \right) + \frac{\partial M}{\partial Q_t}$ . La règle d'optimisation de la capacité des routes donnée en (4.2b) montre que la capacité devrait être portée au niveau où les avantages marginaux d'une réduction des retards dus à la congestion (la partie droite de l'équation) deviennent égaux au coût en capital ainsi augmenté en plus du coût de construction et d'entretien (la partie gauche de l'équation). Enfin, la règle d'optimisation de la durabilité donnée en (4.2c) indique que la durabilité de l'infrastructure doit être établie au niveau où l'avantage marginal de tout accroissement de l'investissement dans la durabilité (les termes situés à droite du signe d'égalité) équilibre le supplément de coût en capital.

On peut appliquer ces règles d'optimisation des prix, de la capacité et de la durabilité à toute infrastructure modale, y compris aux routes et aux aéroports. Les conditions d'optimisation de la tarification et de la capacité déterminent les niveaux d'investissement et de prix pour les aéroports puisque le coût de l'accroissement de la durabilité d'une piste d'aéroport est négligeable par rapport au coût des retards dus à la congestion. D'un autre côté, puisque les coûts d'entretien des routes dépendent dans une large mesure de l'épaisseur de la chaussée, en ce qui concerne celles-ci, ces trois conditions (prix, investissement et durabilité) doivent être déterminées simultanément.

## 4.2 LA TARIFICATION ET L'INVESTISSEMENT DANS UN RÉSEAU

---

La section qui suit analyse la question du transfert de fonds entre différentes parties d'un réseau (aérien, routier ou ferroviaire) du fait de l'existence potentielle de ce que l'on appelle «les effets externes du réseau». Elle passe également en revue les arguments voulant que la perte en bien-être (allocation optimale) encourue lorsque l'on ne parvient pas à assurer un inter-financement soit mineure par rapport à la perte en bien-être (production optimale) découlant d'un interfinancement.

La clé de la question des règles d'investissement et de tarification pour plusieurs routes ou aéroports consiste à déterminer si, du point de vue de la tarification et de l'investissement, il faut les considérer comme des éléments indépendants ou au contraire interdépendants d'un réseau. Par exemple, si l'on estime que la série d'aéroports constitue un réseau, on peut arriver à un prix moyen de l'utilisation des pistes et des aérogares pour l'ensemble du réseau, tout comme c'est le cas pour les routes. D'un autre côté, si l'on estime que le cas de chaque aéroport ou route doit être abordé de façon indépendante, le prix fixé doit tenir compte des caractéristiques de coût et de demande sur ce tronçon ou cet aéroport. Bien des auteurs soutiennent qu'il existe des complémentarités entre les liens (par exemple tronçons routiers) ou les noeuds (par exemples plaques tournantes aéroportuaires) et que, pour être socialement efficaces, la tarification doit refléter ces effets externes positifs. Le calcul de prix moyens pour l'ensemble du réseau est une façon pragmatique d'intégrer de tels effets externes aux frais qui sont imposés. Une autre méthode consisterait à transférer une partie des recettes d'une installation à une autre après avoir calculé des prix socialement efficaces.

Prenons pour exemple un système comportant plusieurs liens ou noeuds. Il peut s'agir d'un réseau routier, aérien ou ferroviaire. La détermination des frais à imposer aux usagers à  $i$  peut-elle être modifiée par la situation qui prévaut dans quelqu'autre noeud comme  $j$ ? Par exemple, si  $j$  est un petit aéroport et  $i$  un grand, peut-on justifier par des arguments économiques le financement de  $j$  par  $i$ ? Certains répondraient oui s'il existe un effet externe de consommation entre  $i$  et  $j$  ou encore si les coûts sont décroissants à  $j$  et les rendements constants à  $i$ , le bien-être économique étant amélioré si l'on détermine que  $P_j = MC_j$  et  $P_i > MC_i$ . Il n'est toutefois pas certain que les effets externes de réseau ou les économies d'échelle suffisent à justifier un interfinancement.

Prenons un cas où  $i$  et  $j$  sont exploités avec une efficacité productive optimale (une hypothèse sur laquelle nous reviendrons) ou, ce qui est équivalent, qu'ils sont exploités sur la base de la fonction de coût la plus efficace. Les prix fixés pour les pistes de  $i$  sont égaux au coût social marginal de telle façon que la somme des recettes équivaut aux coûts. À  $j$ , le fait de fixer les prix au niveau des coûts marginaux entraîne un déficit. Quelles sont les solutions possibles? S'il existe une certaine homogénéité à  $i$ , les résultats obtenus par Oum et Zhang (1991) donnent à penser que l'on pourra utiliser une partie des recettes qui y sont réalisées pour subventionner  $j$ . Une autre solution consiste à augmenter les redevances à  $i$  afin de générer des recettes qui pourront être affectées à  $j$  de manière à ce que le surplus à  $i$  corresponde au déficit à  $j$ . Dans ce cas, la perte de bien-être sera supportée par toutes les lignes, y compris par les mouvements de  $j$  à  $i$ . Par ailleurs, au lieu de «taxer» les usagers de  $i$ , l'exploitant de  $j$  pourrait recourir à une tarification de Ramsey afin de recouvrer complètement les coûts. Si le trafic entre  $i$  et  $j$  est le moins élastique par rapport aux prix, les personnes qui voyagent sur cette ligne paieront davantage pour se servir de transports que, disons, celles qui se rendent de  $j$  à  $i$ . La perte de bien-être, dans ce cas, serait limitée aux marchés de  $j$  et  $i$ . Dans le premier cas, par contre, la perte de bien-être est étalée sur les marchés de  $i$ ,  $j$ ,  $k$ ,  $n$ ,  $m$  et  $e$ . L'importance relative de la perte en bien-être selon la méthode retenue dépendra des valeurs des élasticités et du montant des modifications de prix. Même si cette analyse est simple, elle amène à poser les questions suivantes : le transfert se justifie-t-il? Pourquoi y a-t-il déficit? La série d'aéroports ou les diverses liaisons routières devraient-elles être traitées comme un système plutôt que comme des éléments d'exploitation distincts pour lesquels les prix doivent être fixés séparément et indépendamment?

Tout d'abord, le transfert de fonds est-il justifié? Certains affirment qu'il y a complémentarité en  $j$  et  $i$  puisque  $j$  apporte des passagers à  $i$ . Même si cela est vrai, les économies de coût représentent un gain pour les compagnies aériennes qui fournissent le service en profitant des économies de densité et non pas un gain pour l'aéroport. Dans la mesure où il s'agit d'un gain pour une entreprise privée, il devrait être reflété dans les droits d'atterrissage que les compagnies aériennes sont disposées à payer à  $j$ . En d'autres termes, l'économie de densité dont profite la compagnie aérienne devrait être pleinement internalisée par l'intermédiaire de droits d'atterrissage plus élevés. Économiquement parlant, il n'est guère raisonnable de transférer les rentes à la compagnie aérienne en n'amenant pas  $j$  à exploiter la capacité

fiscale disponible. Cela signifie que des droits d'atterrissage devraient être portés au-dessus du coût marginal à  $j$  par une discrimination dans les prix qui serait maintenue jusqu'à ce que le déficit soit couvert.

Deuxièmement, pourquoi y a-t-il déficit? Qu'en est-il des rendements d'échelle croissants ou de toute autre forme d'économie de coût faisant que le coût moyen est supérieur au coût marginal? Même s'il s'agit là d'une source légitime de gains potentiels, il est probable que seul le petit aéroport pourra en tirer avantage puisque les faits donnent à penser que les rendements d'échelle sont constants sur les grands aéroports (Morrison, 1983). La tarification au coût marginal entraîne un déficit dans le petit aéroport et permet d'atteindre le seuil de rentabilité sur le grand. Mais l'on retombe là dans le problème examiné ci-dessus au sujet des valeurs relatives de la tarification par la méthode de Ramsey à  $j$  ou de l'accroissement de tous les prix à  $i$  afin d'interfinancer  $j$  et rien n'indique dans quel cas la perte en bien-être est la plus grande.

Les économies d'échelle à  $j$  ne constituent pas une raison suffisante pour faire financer celui-ci par  $i$  ni pour le subventionner à même les recettes fiscales générales. En fait, comme nous le soutenons ailleurs, une subvention prélevée sur les recettes fiscales générales peut également déboucher sur une perte nette en bien-être. Donc, dans le cas des aéroports, il ne semble pas que l'élément demande justifie un interfinancement. Il faut choisir entre la tarification de Ramsey à  $j$  ou une subvention prélevée sur le contribuable, selon le cas où la perte en bien-être est la plus faible. Qu'en est-il des routes? Il semblerait que les mêmes arguments puissent être avancés. Des économies de densité pourraient être réalisées pour les camions, les autocars ou même les véhicules particuliers mais elles devraient être internalisées dans le cadre de transactions commerciales normales.

Faut-il traiter les liens ou les noeuds comme un système ou comme des éléments distincts? Cela dépend d'un certain nombre de facteurs et notamment de la réponse apportée à la deuxième question évoquée précédemment, c'est-à-dire pourquoi y a-t-il déficit? Les autres facteurs sont notamment la faisabilité pratique de l'établissement de prix distincts, la disponibilité des informations qui permettent de fixer des prix efficaces, une certaine connaissance des pertes en bien-être que suppose le passage, pour les liens ou les noeuds, de prix spécifiques à un système de prix «moyens» et la mesure dans laquelle il y a substitution entre les liens, les noeuds ou

les lignes. Plus cette substitution est grande et plus l'on a de raisons de procéder à une tarification spécifique des installations.

Il ne semble pas exister d'effets externes propres à la demande dans les aéroports. Ils présentent également des caractéristiques suffisamment particulières pour qu'il soit possible d'identifier la demande et l'offre au sein de chaque installation et de déterminer une série de prix efficaces. De plus, la mise en vigueur d'une série de prix efficaces débouche pour chaque aéroport sur des décisions d'investissement optimal reflétant la nécessité d'accroître la capacité. S'il existait des rendements croissants sur certains aéroports, la décision de «taxer» les principaux aéroports afin de subventionner les plus petits devrait tenir compte à la fois des gains en bien-être qui résultent de l'attribution d'une telle subvention à l'aéroport qui la reçoit et des pertes en bien-être à celui qui est ainsi mis à contribution. En procédant de cette façon, on semble également donner l'impression qu'il n'y a pas de concurrence entre les aéroports. Dans la mesure où une telle concurrence existe, la capacité à trouver les fonds nécessaires à l'interfinancement se trouverait ainsi réduite.

Le système en vigueur jusqu'à une date récente au Canada constitue peut-être la meilleure illustration des répercussions du passage de droits spécifiques à des droits généraux; les droits étaient calculés pour être identiques dans tous les aéroports de groupe I quelles que soient les différences dans les caractéristiques de demande et de coûts<sup>24</sup>. Plus les différences sont grandes et plus la perte en bien-être qui résulte d'une tarification à la moyenne d'un système est importante. La meilleure façon d'arriver à ce qu'une tarification spécifique soit adoptée pour chaque installation consiste peut-être à trouver des moyens d'inciter chacune d'elles à assurer sa production de façon la plus économique (efficacité productive) et à tirer profit des économies «de diversification» possibles.

Des éléments solides et convaincants montrent que la tarification à la moyenne d'un système et l'absence de discipline de marché ont instaurés des rapports coût-efficacité défavorables sur les aéroports canadiens (Hamilton, 1991). De plus, s'ils sont explicitement ou implicitement subventionnés, les aéroports ne sont guère incités à exploiter les possibilités qui contribuent à leur réussite commerciale et leur permettent d'atteindre le seuil de rentabilité. Aux États-Unis, nombre de petits à moyens aéroports

exploitent mieux leurs capacités commerciales et leurs possibilités de générer des fonds grâce aux concessions que les aéroports similaires du Canada. Ils ne se contentent pas de tirer des recettes des mouvements d'aéronefs et de l'arrivée ou du départ des passagers; ils exploitent leur potentiel commercial ainsi que les possibilités d'économies de diversification. On peut soutenir que les gains en bien-être auxquels on peut aboutir en exploitant des installations au moindre coût dépassent de loin toute perte en bien-être engendrée par l'obligation d'autofinancement qui est faite aux petits aéroports. Il faut en effet garder à l'esprit deux caractéristiques importantes de ceux-ci : ils sont à la fois des substituts et des compléments d'autres aéroports et peuvent tirer des revenus de bien d'autres produits que ceux auxquels on pense normalement à propos des aéroports.

On peut avancer des arguments similaires au sujet des routes mais, en ce qui les concerne, les raisons de les considérer comme faisant partie d'un réseau sont peut-être encore plus fortes. Par ailleurs, tout comme pour les aéroports, il ne semble pas que l'on puisse soutenir de façon convaincante qu'il existe des complémentarités de demande justifiant, pour des motifs d'efficacité, un interfinancement entre les éléments de liaison routière. Toutes les routes n'ont pas la même capacité d'accueil et leurs coûts ainsi que les formes de demande que l'on y trouve sont donc différents. Cela amènerait donc à se prononcer en faveur d'une structure de tarification reflétant ces caractéristiques. Il est évident que la distribution du trafic au sein du réseau, et le niveau de bien-être qui s'y rapporte, seront relativement différents si l'on impose un prix unique pour l'utilisation de toute partie du système ou, au contraire, si le prix est établi au coût marginal de chaque route et noeud routier afin de refléter les caractéristiques de coût et de demande spécifiques à cette partie du réseau.

Les coûts de transaction qu'engendre l'établissement d'une tarification distincte pour chaque tronçon et le manque d'information au sujet des coûts et de la demande pour les divers tronçons constituent les meilleures raisons de considérer que les routes font partie d'un système. Il faut toutefois que les systèmes soient définis de façon à ce qu'ils soient aussi homogènes que possible puisque, comme dans le cas des aéroports, plus il y a d'écarts dans les coûts et la demande entre les tronçons du réseau routier et plus la perte de bien-être découlant d'une tarification à la moyenne du système est importante. De façon générale, les prix seront trop élevés pour les grandes installations de haute qualité et trop faibles pour les installations de qualité



inférieure peu fréquentées. On peut donc aboutir à une situation où la capacité de ces dernières est trop importante, parce que des prix fixés au-dessus du coût marginal attireront les capitaux, et où la capacité sera trop restreinte dans les premières parce que le faible rendement du capital découragera l'investissement. Il est également important que les services routiers, qui doivent être assurés de la manière la plus efficace possible, réalisent des économies de production. Cela signifie qu'il faudra peut-être abandonner certaines liaisons routières et consacrer les ressources ainsi libérées à d'autres qui offrent un meilleur rendement économique.

### **4.3 LA TARIFICATION ET LES INVESTISSEMENTS À L'OPTIMUM DE SECOND RANG**

---

La règle classique menant à un optimum de premier rang pour l'investissement dans l'infrastructure des transports est l'égalisation des coûts et des avantages marginaux. Si des contraintes institutionnelles empêchent de fixer les prix au coût marginal pour les facteurs de production ou sur les marchés de celle-ci, il faut modifier l'investissement optimal et les règles de tarification. L'infrastructure des transports peut être financée au moyen de péages (taxes à la production), de taxes sur le carburant (taxes sur les intrants) ou à même les recettes générales. Si l'investissement dans la capacité est divisible et qu'il existe des rendements d'échelle constants dans la production, il n'est pas difficile d'établir des prix efficaces et de financer la capacité. Toutefois si ces deux conditions ne sont pas respectées, et puisque l'on doit tout d'abord faire assumer aux usagers le plein coût de l'installation et financer celle-ci sans utiliser les recettes générales, il faut, pour parvenir à un optimum, conjuguer une règle d'investissement de second rang et des prix optimaux de second rang (taxes sur les intrants et la production). Comme Friedlaender et Mathur (1982) l'ont montré, ces règles et niveaux d'investissement dépendent de la nature des distorsions dans les prix et des contraintes de financement.

Une règle d'investissement de second rang diffère d'une règle de premier rang dans la mesure où, en ce qui concerne l'investissement et la tarification, les prix sont fixés à égalité du coût marginal. La production ou les intrants ne sont pas taxés et il y a investissement jusqu'au point où les économies de coût marginal découlant de l'investissement dans l'infrastructure arrivent au niveau du coût marginal de cet investissement. Dans une situation de second rang, la règle d'investissement dépend de la manière dont on fixe

le prix de l'infrastructure et de l'existence d'une contrainte de financement. On peut se trouver en présence de deux cas substantiellement différents. Dans un des cas, le problème ne tient peut-être pas à la nécessité de financer l'installation en faisant en sorte que le total des recettes équilibre le total des coûts mais plutôt au fait qu'il existe sur le marché de la production des distorsions comme la congestion ou la pollution engendrée par les véhicules. Cela signifie qu'en l'absence de redevances destinées à compenser les effets externes, les prix imposés n'aboutiront pas à un résultat économiquement efficace. Par exemple, si les prix sont trop bas, les frais d'utilisation des routes seront inférieurs au coût social marginal. Une stratégie de tarification et d'investissement de second rang comprendraient donc une taxe sur le carburant et réduiraient l'importance de l'infrastructure par rapport à un niveau de premier rang. D'un autre côté, si l'on introduit une taxe «arbitraire» sur le carburant, comme lorsque les gouvernements cherchent à augmenter leurs recettes générales, la règle d'optimum de second rang amène à fixer les prix de l'infrastructure à un niveau inférieur au coût social marginal, ce qui se traduit par une subvention implicite ainsi que par, là aussi, une réduction de l'investissement dans la capacité de l'infrastructure.

Dans la situation d'optimum de second rang, on utilise la réduction dans l'offre de capacité pour diminuer la perte d'efficacité qui résulte de la distorsion dans la structure des prix. Cela demeure possible tant que le carburant et l'infrastructure sont interchangeable (Friedlaender et Spady, 1981). Si les prix du carburant sont trop élevés, les gens se tournent vers l'infrastructure puisque son prix relatif a chuté. Pour compenser cette distorsion, on réduit l'offre d'infrastructure afin de rendre celle-ci relativement plus rare et d'en augmenter le prix. De plus, dans la mesure où l'élasticité de l'usage qui est fait de l'installation par rapport à sa taille est supérieure à zéro, toute réduction dans l'investissement entraîne une diminution de la demande. Le raisonnement est le même lorsque les prix sont fixés sous la normale.

On se trouve en présence d'un deuxième cas, qui est peut-être plus pertinent dans le cadre de l'analyse en cours, lorsque l'on est confronté à une contrainte financière. Le problème de l'investissement et de la tarification à long terme consiste à définir une structure optimale de taxes sur le carburant et de prix de l'infrastructure et à déterminer quel est le niveau optimal d'investissement dans la capacité. La différence dans les niveaux d'investissement entre les règles d'investissement de premier et de second rang

dépend de la sensibilité des recettes par rapport à l'importance de la capacité et aux taxes sur la production. Les recettes seront sensibles au niveau de capacité puisqu'à mesure que celui-ci s'accroît, le nombre d'usagers augmente et les recettes qu'assure la production s'élèvent. Si l'utilisation est fortement élastique par rapport à l'importance de la capacité, les recettes seront également élastiques par rapport à l'infrastructure. Friedlaender et Mathur (1982) ont montré que si les recettes et l'utilisation ne sont pas particulièrement élastiques par rapport à l'investissement, il est souhaitable de *réduire* celui-ci par rapport à ce qu'il est dans le cadre de l'optimum de premier rang parce que les distorsions résultant des frais aux usagers, dont on a besoin pour financer la capacité dans le cas de l'optimum de second rang, produisent une lourde perte. Si les recettes sont élastiques par rapport à la capacité, ce qui pourrait bien être le cas pour certains aéroports servant de plaque tournante, il est souhaitable d'étendre la capacité au delà de l'optimum de premier rang.

La règle d'investissement optimum de second rang fournit un lien entre :

- la différence optimale entre les coûts et avantages marginaux de l'infrastructure et la sensibilité des recettes aux prix de la production et aux taxes sur le carburant; et
- les changements dans le niveau de capacité de l'infrastructure.

Les simulations que l'on a effectuées afin d'étudier les différences de bien-être que produisent les règles d'investissement optimum de premier et de second rang lorsqu'on se trouve en présence de distorsions dans les prix ou de contraintes de financement ont régulièrement montré que la perte de bien-être résultant de l'application des règles d'investissement optimum de premier rang est relativement faible. Friedlaender et Mathur (1982) ont procédé à une telle simulation pour le rail et la route alors que Borins (1978) a effectué une analyse similaire pour les transports aériens. Dans les deux cas, le graphique de bien-être est relativement plat principalement parce que la fonction d'avantage est relativement plate. Par conséquent, dans la pratique, les règles de tarification de second rang peuvent s'appuyer sur les règles d'investissement de premier rang pour déterminer quel est l'investissement optimal dans la capacité.

## **4.4 LES FRAIS IMPOSÉS AUX USAGERS ET LE RECOUVREMENT DES COÛTS**

---

Pour passer des principes définis dans la partie 2 et précisés dans la section 4.1 à la pratique en matière de tarification de l'infrastructure de transports, il faut élaborer des mécanismes pragmatiques qui se rapprochent d'un système de tarification au coût social marginal tout en permettant aux usagers et aux marchés financiers de savoir à quoi ils peuvent s'attendre. Nous examinons ci-dessous de tels mécanismes de tarification en fournissant certains renseignements sur les types de changements auxquels les différents groupes d'utilisateurs des modes de transport peuvent s'attendre si l'on passe des principes actuels de tarification à d'autres plus efficaces du point de vue économique. Les exemples que nous fournissons n'ont pas pour but d'indiquer quels prix seraient pratiqués si l'on convenait de modifier les principes de tarification. Ils ont plutôt pour objet de préciser quels seraient l'ampleur et le type des changements qui surviendraient pour différentes installations et divers groupes d'usagers si l'on passait à un système de tarification plus efficace<sup>25</sup>.

### **4.4.1 Les frais imposés aux usagers des aéroports**

Dans les grands aéroports, les pistes sont généralement construites en fonction des aéronefs les plus gros et les plus lourds actuellement utilisés par les transporteurs commerciaux. Les coûts supplémentaires de construction que nécessite l'augmentation de la durabilité d'une piste sont faibles par rapport aux coûts des retards dus à la congestion<sup>26</sup>. Par conséquent, on peut ignorer la condition de durabilité optimale dans l'équation (4.2c) lors de l'analyse de l'investissement et de la tarification pour un aéroport.

#### *Les grands aéroports*

Le tableau 4.1 donne le barème des droits d'atterrissage de la plupart des aéroports canadiens pour 1991. Il s'applique à tous les aéroports de groupes I et II ainsi qu'aux grands aéroports internationaux exploités par Transports Canada en tout temps, y compris durant les périodes de pointe. Les aéroports de Vancouver et Toronto constituent les seules exceptions puisque des droits d'atterrissage minimums y ont été imposés à partir de 1991. Le fait d'imposer les mêmes droits d'atterrissage dans tous les aéroports est à

la fois inique et inefficace puisque le coût social marginal tout comme les inélasticités par rapport aux prix varient notablement entre les aéroports canadiens. Par ailleurs, hormis le fait que l'on applique des droits d'atterrissage plus élevés aux vols internationaux, les droits actuels n'établissent aucune distinction entre les vols court et long courrier<sup>27</sup>.

Tableau 4.1

**DROITS D'ATTERRISSAGE**

**AÉROPORTS DE GROUPES I ET II ET PRINCIPAUX AÉROPORTS INTERNATIONAUX**

**CANADA**

Vols intérieurs		
Droits : \$/1 000 kg ou fraction de 1 000 kg		
Poids (kg)	Appareils à réaction	Appareils à turbopropulseurs
Moins de 21 000	2,27 \$ à 2,52 \$	1,92 \$ à 2,13 \$
21 000-45 000	2,87 \$ à 3,20 \$	2,33 \$ à 2,60 \$
Plus de 45 000	3,40 \$ à 3,78 \$	2,87 \$ à 3,20 \$
Vols internationaux		
Droits : \$/1 000 kg ou fraction de 1 000 kg		
Poids (kg)	Appareils à réaction	Appareils à turbopropulseurs
Moins de 30 000	2,94 \$ à 3,27 \$	2,39 \$ à 2,66 \$
30 000-70 000	3,63 \$ à 4,03 \$	3,15 \$ à 3,51 \$
Plus de 70 000	4,01 \$ à 4,58 \$	4,38 \$ à 4,87 \$

Source : Transports Canada (1991).

En ce qui concerne de grands aéroports comme ceux de Toronto, de Vancouver, de Calgary et de Dorval à Montréal, les déséconomies externes dues à la congestion constituent le principal élément des coûts sociaux marginaux de l'utilisation des pistes. Par conséquent, une tarification de la congestion pourrait devenir la principale source de financement de l'expansion de la capacité. Le niveau de congestion varie toutefois substantiellement selon l'heure de la journée. Cela signifie qu'il pourrait être intéressant d'établir les prix en fonction des périodes de pointe puisque cela permettrait de s'approcher d'une tarification des pistes et des aéroports au coût social marginal. Par exemple, la British Airports Authority (qui a été privatisée

sous le nom de BAA Plc.) établit maintenant ses prix de cette façon pour ses sept aéroports. Dans des grands aéroports comme ceux de Heathrow à Londres, les droits d'atterrissage et de stationnement en période de pointe sont environ cinq ou six fois plus élevés que durant les heures creuses. Au Canada, la tarification en fonction des périodes de pointe pourrait déboucher sur une évolution radicale de la structure des droits d'atterrissage/décollage et des taxes d'aéroport dans les principaux aéroports canadiens où l'on est confronté à des problèmes de congestion. Ce type de tarification entraînerait une augmentation prononcée des droits d'atterrissage et des taxes d'aéroport pour les périodes de pointe, la suppression des droits d'atterrissage calculés d'après le poids et la réduction des droits d'atterrissage pour les heures creuses.

Le tableau 4.2 expose les principaux résultats obtenus grâce à une simulation de l'introduction d'une tarification des périodes de pointe à l'aéroport international Pearson, (Gillen, Oum et Tretheway, 1988). Les auteurs précités ont étudié les fluctuations horaires et quotidiennes du trafic pour cet aéroport et ils sont arrivés à la conclusion que l'introduction d'un barème trinôme serait rationnel; il y aurait donc des droits différents pour les heures de pointe des soirs de semaine (17 h à 21 h), pour les matinées de semaine (7 h à 10 h), pour les heures de pointe de soirée de fin de semaine (17 h à 21 h) et pour tous les autres moments, ce que l'on appelle les heures creuses. Les droits réclamés seraient particulièrement élevés en plein coeur des périodes de pointe, un peu moins importants durant les heures de faible pointe, les droits les plus faibles étant demandés durant les périodes creuses. L'analyse a également montré que les mouvements d'aéronefs peuvent être divisés en deux saisons distinctes : mars à octobre, ce que l'on appelle la haute saison, et novembre à février, la basse saison. Les auteurs ont donc recommandé une structure annuelle de droits à six prix, un pour chacune des périodes de forte pointe, de pointe normale et d'heures creuses pour les deux saisons (la haute et la basse).

Après avoir procédé à une estimation des coûts sociaux marginaux, les auteurs les ont comparés avec les droits d'atterrissage perçus pour des aéronefs choisis en 1985 (voir tableau 4.2). Si les prix étaient établis au coût social marginal, les aéronefs de l'aviation générale (AG) (représentés dans l'analyse par les avions légers à moteur à pistons), qui pouvaient auparavant utiliser gratuitement les pistes<sup>29</sup> auraient à verser 31 \$ pour tout atterrissage durant les heures creuses, 161 \$ au coeur des périodes de forte pointe durant l'été et 43 \$ durant les périodes de faible pointe de l'hiver. L'exploitant d'un

aéronef lourd comme le B747-200, qui devait verser 769 \$ et 521 \$ respectivement pour un décollage/atterrissage de vol international ou intérieur, devrait verser 426 \$ durant le coeur de la période de forte pointe en été, 246 \$ en période de faible pointe de l'été, 271 \$ durant le coeur de la période de forte pointe de l'hiver, 226 \$ en période de faible pointe de l'hiver et 206 \$ en période creuse. La tarification au coût social marginal aurait pour effet de réduire les droits d'atterrissage et de décollage pour les gros aéronefs et de les augmenter substantiellement pour les petits, surtout en période de pointe.

Tableau 4.2

**COMPARAISON DES COÛTS SOCIAUX MARGINAUX ET DES DROITS D'ATTERRISSAGE POUR 1985  
PAR TYPE D'AÉRONEF À L'AÉROPORT INTERNATIONAL PEARSON, À TORONTO  
(1988 \$ CAN)**

	Type d'avions					
	B747-200	DC10-40	B737-200	Dash 8	Avion d'affaires Moteur à réaction	Moteur à pistons
<b>Droits pour 1985</b>						
Vols intérieurs	521 \$	355 \$	80 \$	12 \$	SO	0 \$
Vols internationaux	769 \$	524 \$	85 \$	15 \$	SO	0 \$
<b>Coût social marginal</b>						
<i>Haute saison</i>						
Période de forte pointe	426 \$	376 \$	269 \$	213 \$	211 \$	161 \$
Période de faible pointe	246 \$	196 \$	154 \$	98 \$	105 \$	55 \$
<i>Basse saison</i>						
Période de forte pointe	271 \$	221 \$	170 \$	114 \$	120 \$	70 \$
Période de faible pointe	226 \$	176 \$	142 \$	86 \$	93 \$	43 \$
Période creuse	206 \$	156 \$	129 \$	73 \$	81 \$	31 \$
Élasticité par rapport aux prix	SO	-0,068	-0,075	-0,086	SO	-0,585

Source : Gillen, Oum et Tretheway (1988).

L'introduction d'une tarification des périodes de pointe et des coûts sociaux marginaux par type d'usagers déplacerait probablement la demande en services aéroportuaires vers des aéroports moins congestionnés. Le nombre d'atterrissages d'aéronefs à moteur à pistons, c'est-à-dire du type d'appareil qui est à l'origine de la vaste majorité des mouvements d'aéronefs de l'aviation générale, serait pratiquement réduit à zéro durant les périodes de pointe. Les estimations des élasticités par rapport aux prix réalisées par Gillen, Oum et Tretheway indiquent de plus que la tarification des périodes de pointe ne déboucherait probablement que sur des modifications mineures des horaires des transporteurs aériens. Ce sont les transporteurs de troisième niveau qui apporteraient le plus de changements à leurs horaires afin d'éviter d'avoir à verser les droits correspondant au coeur des périodes de pointe et les périodes creuses; par conséquent, le nombre de mouvements d'aéronefs lourds s'accroîtrait légèrement lorsque les droits baisseraient.

Si l'on avait mis en vigueur en 1986 un système de tarification au coût social marginal, les recettes tirées de l'exploitation des pistes de l'AIP auraient pu doubler pour atteindre 26,6 millions de dollars. L'aéroport serait ainsi parvenu à produire des surplus après soustraction des intérêts et de l'amortissement. Ces surplus auraient pu servir à accroître la capacité lorsqu'il aurait été économiquement efficace de le faire.

### *Les petits aéroports*

Les droits imposés sur les petits aéroports peuvent aussi être calculés en fonction du coût social marginal. Toutefois, puisque la congestion y est très faible, les droits imposés aux usagers en période de pointe ne seraient guère différents de ceux réclamés durant les périodes creuses. Par conséquent, il est très probable que la tarification au coût (social) marginal déboucherait sur des déficits puisque le coût marginal serait inférieur aux coûts moyens pour les raisons évoquées dans la partie 2. Deux autres formules de modification débouchant sur des prix efficaces permettant de fixer un objectif de recouvrement des coûts ont également été décrites dans la même partie. Tout d'abord, on peut appliquer le principe de tarification de Ramsey pour atteindre un objectif de recouvrement des coûts (y compris le seuil de rentabilité). Puisque l'importance d'une majoration quasi optimale par rapport au coût marginal se détermine en fonction de la mesure dans laquelle les usagers sont prêts à payer (c'est-à-dire de l'élasticité par rapport aux prix), il est raisonnable d'imposer des droits d'atterrissage/décollage



plus élevés pour les gros aéronefs qui emportent des charges utiles plus élevées. C'est peut-être ainsi que l'on a justifié sur le plan économique la structure de droits d'atterrissage calculés en fonction du poids qui est actuellement en vigueur dans nombre de pays, et notamment au Canada. Cette structure perd ses fondements économiques lorsqu'une congestion s'installe. Deuxièmement, il est possible d'appliquer un tarif binôme (frais d'utilisation/d'accès) destiné à compenser un manque à gagner à l'échelle du système ou d'un aéroport donné en imposant des droits d'accès (permis) tout en recouvrant les coûts sociaux marginaux propres à un site par l'intermédiaire de droits d'utilisation<sup>29</sup>.

En principe, le choix entre les structures de tarification de Ramsey ou binôme est fonction des caractéristiques de la demande et des proportions de coûts fixes et variables dans le total des coûts. Ce sont là les éléments qui conditionnent les gains en bien-être. Il est préférable d'utiliser la tarification de Ramsey plutôt que d'introduire des structures de tarification binômes si l'élasticité de l'entrée dans le système ou de l'accès à un aéroport n'est pas égale à zéro. Si l'accès est sensible aux prix, la partie variable du prix polynôme doit être portée au delà du coût marginal. Lorsqu'il y a plusieurs utilisateurs, cette augmentation serait pour l'essentiel calculée par une formule Ramsey. D'un autre côté, on accordera la préférence aux droits d'utilisation/d'accès, du point de vue des gains en bien-être, si l'élasticité de la demande par rapport à l'accès est égale à zéro ou, de la même façon, si la demande est fixe.

La tarification de second rang théorique et «appliquée» peut déboucher sur la sélection de différents principes de tarification, du moins à court terme. Il pourrait être nécessaire de procéder progressivement afin de minimiser la complexité et de se familiariser avec le nouveau système. Les usagers comme les fournisseurs auraient alors le temps de s'adapter. Si un nouveau principe de tarification engendre de l'incertitude, il pourrait en effet, au bout du compte, produire une perte nette de bien-être. Il existe un juste milieu entre une modification brutale de la structure, qui bouleverse les marchés et fait que l'on perd les gains potentiels en bien-être, et une évolution si lente que les intérêts en place s'enracinent et que les organismes responsables ne parviennent pas à mettre pleinement en oeuvre une structure de prix socialement efficaces, ce qui fait là aussi que l'on ne parvient pas à réaliser les gains en bien-être.

L'aéroport de London, un petit aéroport national du sud-ouest de l'Ontario, fournit l'exemple de ce qui peut se produire lorsque l'on introduit de nouveaux systèmes de tarification dans les petits aéroports. Celui-ci dépend dans une large mesure des activités de l'armée. C'est l'aéroport d'attache d'un transporteur de troisième niveau. Durant l'exercice 1984-1985, cet aéroport n'a recouvré qu'environ 20 pour cent de l'ensemble de ses coûts grâce aux droits d'atterrissage. Gillen, Oum et Tretheway (1986) ont illustré grâce à cet aéroport la mise en oeuvre d'une tarification au coût social marginal et de l'application du principe de tarification de Ramsey par type d'usagers. Le tableau 4.3 est extrait de leur étude. La partie supérieure de ce tableau récapitule les recettes que les droits d'atterrissage y ont produites en 1985.

Le milieu du tableau montre que la tarification au coût marginal par type d'usagers conduirait à la disparition des aéronefs à moteur à pistons et réduirait dans une forte proportion les mouvements d'aéronefs à turbopropulseurs. Les mouvements des avions à réaction diminueraient aussi mais uniquement dans de faibles proportions. Pour cet aéroport, les coûts marginaux du côté pistes ont été estimés à 193 \$, 110 \$ et 78 \$ pour les aéronefs à réaction, à turbopropulseurs et à pistons respectivement alors que la moyenne actuelle des droits d'atterrissage s'élève à 164 \$, 20 \$ et 0 \$ respectivement. On a calculé qu'avec une tarification au coût social marginal, les recettes tirées de l'exploitation du côté pistes devaient atteindre 862 000 \$, ce qui est supérieur aux recettes effectives de 1985. Cela ne représente néanmoins qu'environ 39 pour cent des coûts du côté pistes pour 1985.

On peut parvenir à recouvrer une plus forte proportion des coûts sans pour autant trop perdre d'efficacité économique en appliquant un principe de tarification de Ramsey. Une tarification Ramsey visant à recouvrer 62,5 pour cent des coûts, par exemple, nécessiterait d'imposer des droits de 361 \$, 166 \$ et 85 \$ respectivement aux appareils à réaction, à turbopropulseurs et à pistons. Les résultats montrent aussi que l'introduction de tels droits éliminerait à toutes fins pratiques les mouvements d'aéronefs à pistons et ferait passer le nombre effectif d'atterrissages d'appareils à réaction et à turbopropulseurs de 1 788 et 4 464 à 1 856 et 6 512 respectivement. Les recettes totales s'élèveraient à 1,4 million de dollars, soit environ 62,5 pour cent des coûts effectifs du côté pistes en 1985.

Tableau 4.3

TARIFICATION AU COÛT SOCIAL MARGINAL ET TARIFICATION DE RAMSEY PAR TYPE D'USAGERS  
POUR L'AÉROPORT DE LONDON (ONTARIO)

	Avion à réaction	Avion à turbo- propulseurs	Avion à moteur à piston	Total
<b>1. Situation en 1985</b>				
Nombre d'atterrissages	1 856 (7,3 %)	6 512 (25,7 %)	16 982 (67,0 %)	23 350
Estimations des droits d'atterrissage moyens	163,66 \$	20,0 \$	0 \$	—
Recettes	303 760 \$	130 240 \$	0 \$	434 000 \$
Coût du côté piste en 1985	—	—	—	2 223 000 \$
<b>2. Tarification au coût marginal</b>				
Estimation du coût marginal	192,51 \$	110,29 \$	77,94 \$	—
Élasticité par rapport aux prix	-0,04	-0,065	-0,325	—
Nombre d'atterrissages (prévus)	1 843	4 601	0	6 444
Recettes (prévues)	354 778 \$	507 398 \$	0	862 176 \$
Ratio de recouvrement des coûts	—	—	—	39 %
<b>3. Tarification de Ramsey sur la base d'une estimation des coûts marginaux</b>				
Prix Ramsey	360,95 \$	166,41 \$	85,29 \$	—
Pourcentage de majoration	87 %	50 %	9,4 %	—
Nombre d'atterrissages (prévus)	1 788	4 464	0	6 252
Recettes (prévues)	645 378 \$	742 854 \$	0	1 388 232 \$
Ratio de recouvrement des coûts	—	—	—	62,5 %

Source : Gillen, Oum et Tretheway (1986).

Une fois encore, il faut souligner que l'on s'attend à ce que ces coûts baissent lorsque le gouvernement fédéral cessera d'administrer ces aéroports. Enfin, il est important de préciser que la tarification au coût social marginal ne débouchera pas nécessairement sur des déficits dans les petits aéroports si les rendements d'échelle y sont constants et si l'investissement dans la capacité ne s'y fait pas trop en bloc.

#### **4.4.2 Résumé des principes de tarification et de recouvrement des coûts sur les aéroports**

Les principales conclusions auxquelles nous sommes parvenus et les changements que nous prônons en ce qui concerne le système actuel d'imputation des frais aux usagers peuvent se résumer comme suit<sup>30</sup> :

- Le système d'imputation uniforme des frais aux usagers devrait être remplacé par un système d'imputation propre à chaque installation.
- Le système actuel de calcul des droits d'atterrissage d'après le poids des aéronefs fait que ces droits sont trop faibles pour les petits appareils (principalement les aéronefs de l'aviation générale et les avions d'affaires) et trop élevés pour les gros durant les périodes de congestion.
- Sur les aéroports congestionnés, il faudrait mettre en oeuvre un système d'imputation des frais aux usagers établi en fonction des périodes de pointe et les différences dans les droits réclamés pour les périodes de forte pointe, les périodes de faible pointe et les périodes creuses devraient refléter leurs coûts sociaux marginaux respectifs, y compris les coûts des effets externes de la congestion. Cela aurait tendance à creuser des différences importantes entre les droits imposés pour les périodes de pointe et les périodes creuses<sup>31</sup>.
- Les droits d'atterrissage calculés d'après le poids, s'ils sont établis de façon appropriée, peuvent être conformes au principe de tarification de Ramsey et donc être économiquement justifiés sur les petits aéroports non congestionnés. Cela tient au fait que la demande en services aéroportuaires émanant des gros appareils (les plus lourds) est moins élastique par rapport aux prix que celle qui est le fait des avions plus petits (plus légers). Un système de tarification en fonction du poids cesse toutefois de se justifier lorsque l'aéroport devient congestionné et que les prix sont établis en fonction de la congestion.

- Il peut être économiquement justifié d'imposer des droits d'atterrissage plus élevés pour les vols internationaux long courrier sur les aéroports non congestionnés puisque cela est conforme à l'esprit de la tarification de prix de Ramsey; la demande en services aéroportuaires des vols long courrier est en effet moins élastique par rapport aux prix que celle des vols court courrier.

#### **4.5 LES FRAIS IMPOSÉS AUX USAGERS DES ROUTES**

---

Les recherches précédentes ont mené à la conclusion que la meilleure façon de réaliser des économies sur l'entretien et l'utilisation d'une route consiste à réclamer aux usagers des frais égaux aux coûts sociaux marginaux, c'est-à-dire aux coûts que chacun impose effectivement à la société, y compris l'effet de sa présence sur l'état des routes, le bruit, la pollution et les retards subis par autrui. L'imputation de tels frais garantirait que les décisions prises de façon indépendante par les usagers reflètent les intérêts de la société. D'un autre côté, le coût social de l'utilisation d'une route dépend dans une large mesure de la conception de celle-ci. L'infrastructure routière se caractérise par une capacité représentée par le nombre de voies de circulation et une durabilité qui prend la forme de l'épaisseur qui est donnée à la chaussée pour faciliter sa fréquentation par des véhicules lourds. Les investissements effectués dans la capacité et la durabilité d'une route sont coûteux et mobilisent des ressources rares. La rareté qui est associée à la capacité produit des coûts de congestion alors que celle qui s'attache à la durabilité fait que les coûts d'usure et de détérioration de la route sont plus importants que ceux que suppose la construction de routes plus durables.

Les frais imputés pour les routes devraient varier selon les usagers; par exemple, ils ne devraient pas être les mêmes pour les véhicules lourds et pour les véhicules légers, pour les services de transport de passagers et de transport de fret ou encore pour les usagers commerciaux (transporteurs) et privés. Les résultats auxquels deux études antérieures parviennent à ce sujet d'un point de vue empirique sont résumés afin de donner une idée du type d'ajustements qu'il faut apporter aux frais imposés aux usagers des routes, surtout par type d'usagers : il s'agit d'une étude de Nix (1989) intitulée *Road-User Costs*, qui s'appuie sur les données canadiennes les plus récentes, et d'une étude américaine entreprise par Small, Winston et Evans (1989) qui s'intitule *Road Work*.

#### 4.5.1 L'étude de Nix (1989)

Haritos (1973) est l'auteur qui s'est le plus efforcé d'estimer les coûts engendrés par les usagers de la route au Canada. Il s'est servi de données de 1968 et a utilisé des calculs techniques et une analyse de régression pour répartir les coûts des routes. Nix (1989) a mis l'étude de Haritos à jour grâce à des données plus récentes recueillies par l'Association des routes et des transports du Canada (ARTC) et aux derniers renseignements sur les caractéristiques des véhicules.

Haritos a retenu une structure de prix binôme composée des coûts d'entretien (qui sont considérés comme des coûts annuels) et des coûts en capital (qui sont fixes à court terme). Les coûts que l'on ne semblait pas tenu d'assumer à l'intérieur d'un délai d'un an ont été considérés comme évitables et ont donc été ajoutés au coût marginal (à court terme). Cette base de référence devrait être utilisée pour fixer les frais à imputer aux usagers par véhicule-kilomètre. Les coûts qui doivent être assumés dans l'année sont considérés comme inévitables et ils sont donc assimilés à un coût fixe à court terme. Haritos a soutenu que les coûts fixes à court terme devraient être recouverts grâce à des droits perçus annuellement, par exemple les droits d'immatriculation des véhicules.

Le tableau 4.4 résume les résultats de l'étude de ventilation des coûts de Nix<sup>32</sup>. Il compare les frais imposés aux usagers des routes en 1986 avec les coûts des routes par catégorie de véhicules. On peut ainsi constater que les droits annuels fixes réclamés aux usagers (droits d'immatriculation) pour les automobiles et les camions ne suffisent pas à couvrir les coûts fixes à court terme des routes. En fait, les recettes tirées des droits annuels fixes prélevés sur les usagers ne représentent qu'environ un tiers des coûts fixes des routes. Une comparaison des frais imposés aux usagers et des coûts des routes par groupe d'utilisateurs (tableau 4.4) révèle que les frais versés pour des automobiles et autres véhicules légers sont trois fois supérieurs au coût financier que ces véhicules engendrent en ce qui concerne les routes alors que ces frais sont trop faibles pour les camions. En d'autres termes, les véhicules légers, qui n'endommagent guère les routes, sont astreints à des droits trois fois supérieurs aux coûts qu'ils engendrent par kilomètre alors que les droits réclamés pour les véhicules lourds sont insuffisants. On ne peut toutefois considérer que les droits imposés aux véhicules légers sont trop importants puisque ni Nix ni Haritos n'ont tenu

compte des coûts des effets externes du bruit, de la pollution atmosphérique et des retards qu'un conducteur fait subir à autrui du fait de la congestion. Toutefois, il est raisonnable d'estimer que le résultat montre que les droits réclamés pour les véhicules lourds sont insuffisants. Nix a également fait remarquer qu'au cours des vingt dernières années, les frais imputés aux usagers des routes au Canada n'ont pas augmenté aussi vite que les coûts de construction des routes.

Tableau 4.4

**COMPARAISON DES FRAIS IMPUTÉS AUX USAGERS DES ROUTES ET DES COÛTS<sup>a</sup>**  
**(\$ CAN DE 1986)**

	Frais aux usagers		Coûts des usagers	
	Fourchette	Point médian	Fourchette	Point médian
<b>Comparaison des frais et des coûts annuels</b>				
Automobiles	86 \$		253 \$-316 \$	284,5 \$
Camions à trois essieux	250 \$-675 \$	462,5 \$	1 881 \$-2 606 \$	2 243,5 \$
Tracteurs 3-S2 (32,1 t)	450 \$-1 600 \$	1 025 \$	2 897 \$-4 014 \$	3 455,5 \$
Tracteurs 3-S3 (46-49 t)	600 \$-2 700 \$	1 650 \$	4 140 \$-5 739 \$	4 939,5 \$
Train double type B à 8 essieux (62,5 t)	1 450 \$-4 000 \$	2 725 \$	5 394 \$-7 478 \$	6 436 \$
Train double type B, à vide (18,1 t)	1 450 \$-4 000 \$	2 725 \$	1 575 \$-2 182 \$	1 878,5 \$
<b>Comparaison des frais (combustible) et des coûts par déplacement et au kilomètre<sup>b</sup></b>				
Automobiles	0,012 \$-0,020 \$	0,016 \$	0,004 \$-0,006 \$	0,005 \$
Camions à trois essieux	0,051 \$-0,084 \$	0,068 \$	0,026 \$-0,056 \$	0,041 \$
Tracteurs 3-S2	0,069 \$-0,097 \$	0,083 \$	0,043 \$-0,090 \$	0,067 \$
Tracteurs 3-S3	0,071 \$-0,117 \$	0,094 \$	0,063 \$-0,130 \$	0,097 \$
Train double type B à 8 essieux	0,086 \$-0,141 \$	0,114 \$	0,084 \$-0,172 \$	0,128 \$
Train double type B, à vide	0,051 \$-0,084 \$	0,068 \$	0,020 \$-0,046 \$	0,033 \$

Source: Nix (1989).

- a. Les coûts annuels comprennent les frais annuels appropriés par véhicule ainsi qu'une redevance annuelle pour chaque essieu du véhicule.
- b. Les coûts par déplacement comprennent le coût approprié du véhicule par kilomètre compte tenu de son poids et d'un coût par essieu-kilomètre pour chaque essieu.

L'étude de Nix représente une contribution conceptuelle importante. Bien sûr, on peut contester dans une certaine mesure l'exactitude des chiffres qu'il utilise puisque ceux qu'il indique se fondent sur une série d'hypothèses. Son étude révèle toutefois que l'adoption d'un système de tarification des routes au coût social marginal a relativement plus d'incidence sur la structuration des prix entre les usagers de la route que sur le niveau des prix. En fait, suite à l'augmentation récente des taxes sur le carburant par les gouvernements provinciaux, il est tout à fait possible que les utilisateurs d'automobile assurent l'intégralité de leur part des coûts sociaux de la fréquentation de routes non congestionnées. La tarification sur la base des coûts sociaux marginaux modifierait la répartition des coûts entre les automobiles et les camions et, surtout, entre les différents types de camions. L'étude suivante le confirme.

#### **4.5.2 L'étude de Small, Winston et Evans (1989)**

Small, Winston et Evans ont calculé quels devraient être les frais imputés aux usagers de la route dans le cadre d'une politique d'investissement optimal (du point de vue de la capacité de la route et de l'épaisseur de la chaussée) en tenant compte du total des coûts pour les propriétaires des véhicules et les organismes qui fournissent l'infrastructure. Par rapport à celles qu'ont effectuées Haritos (1973) puis Nix (1989), cette étude se distingue par le fait qu'elle prend en compte ce que les différences dans la capacité et la durabilité des routes coûtent aux propriétaires des véhicules. Cela a permis à Small, Winston et Evans de prendre en considération les effets d'une norme moins rigoureuse d'entretien des routes sur le coût d'entretien et de consommation des véhicules.

Les coûts d'usure des routes et ceux des retards découlant de la congestion constituent les deux principaux déterminants de la tarification de l'utilisation des routes actuelles. Les coûts d'usure comprennent les coûts d'entretien des routes ainsi que les coûts d'exploitation des véhicules par les usagers, y compris les réparations, la dépréciation, les dépenses en carburant et la valeur du temps d'utilisation des véhicules. Les auteurs ont calculé une durabilité optimale pour les routes en ramenant à un minimum la somme des coûts annualisés d'entretien des routes, des coûts des usagers (passagers et transporteurs) et des coûts en capital de la construction des routes. Cette façon de procéder revient à déterminer quel est le niveau optimal d'investissement dans la qualité des routes (épaisseur) par une série d'analyses coût-avantage. L'étude a permis de constater que les



États-Unis construisent des routes d'une qualité inférieure (épaisseur trop faible) à ce qui est économiquement optimal. Cela a pour effet d'accroître à la fois les coûts assumés par les exploitants et les coûts de l'infrastructure routière, ce qui rend le secteur des transports routiers moins économique qu'il ne le serait si les routes étaient construites en fonction de normes optimales. Les calculs ont été effectués pour les chaussées rigides comme pour les chaussées souples.

Une des grandes conclusions de l'étude est qu'une politique de tarification des routes américaines devrait s'efforcer de réduire le poids par essieu puisque ce sont les véhicules qui imposent les plus lourdes charges à l'essieu qui endommagent le plus les routes. Les auteurs ont souligné le fait que c'est le poids par essieu qui compte et non pas le poids total du véhicule. Par exemple, un camion à essieux tandem de 50 000 livres dégrade davantage la route qu'un énorme train double répartissant 100 000 livres sur sept essieux. Ce sont les poids lourds qui n'ont qu'un nombre restreint d'essieux qui endommagent le plus les routes.

L'étude a utilisé le concept de coefficient d'équivalence voiture particulière (EVP) à l'heure pour mesurer les coûts de congestion occasionnés par la circulation des véhicules. L'EVP de chaque véhicule a été déterminé en fonction de l'espace qu'il occupe effectivement sur la route, y compris l'espacement entre les véhicules qui est nécessaire pour des raisons de sécurité, par rapport à une automobile moyenne. Un camion ou un autobus typiques, par exemple, équivalent à deux à cinq voitures. Tout comme Nix, les auteurs ont utilisé des calculs techniques pour quantifier la relation entre la vitesse et le débit de la circulation. Cette relation est essentielle à la mesure du retard supplémentaire qu'engendre l'ajout d'un équivalent de voiture particulière à la circulation. Les auteurs ont recommandé que l'on modifie de façon notable la politique de tarification routière pour les poids lourds en abandonnant les droits d'immatriculation calculés au poids et les taxes sur le carburant au profit de frais kilométriques directs augmentant fortement en proportion des charges par essieu. Ils ont estimé que, conjugué à une augmentation modeste des fonds consacrés à l'amélioration de l'épaisseur des routes («une politique d'investissement sensée»), un tel système de tarification pourrait réduire les coûts d'entretien de quelque 9,4 milliards de dollars par an.

Le tableau 4.5 présente des estimations des effets qu'aurait l'adoption de la politique qu'ils recommandent sur les coûts d'entretien et les «recettes

fiscales» (recettes provenant des frais imposés aux usagers) attribuables à chaque type de camion en proportion de l'ensemble des coûts d'entretien. Ce tableau révèle que, pour la majeure partie des catégories de camions, les recettes actuellement tirées des frais imposés aux usagers ne couvrent absolument pas les coûts d'entretien qui leur sont attribuables. En effet, pour les routes interurbaines et urbaines, ces recettes («les taxes») ne couvrent que 29 pour cent et 14 pour cent respectivement des coûts d'entretien des chaussées. Par contre, si l'on adoptait la politique recommandée, les recettes fournies par les frais imputés aux usagers couvriraient l'intégralité des coûts d'entretien des routes urbaines et interurbaines. Ce plus, les auteurs ont montré que la politique qu'ils proposent d'instituer entraînerait un gain en bien-être chiffré à 8 milliards de dollars par an par rapport à la politique actuelle d'investissement et de tarification.

#### **4.5.3 Résumé des caractéristiques de recouvrement des coûts des routes par groupe d'usagers**

Les études effectuées au Canada et aux États-Unis révèlent que :

- Les propriétaires d'automobile et autres véhicules légers paient une part disproportionnée des coûts d'entretien des routes par rapport aux camions et autres poids lourds.
- Le fait qu'aucun des deux pays n'impose des frais pour la congestion et les autres effets externes montre que le système actuel ne prélève pas des frais suffisants sur les usagers des routes congestionnées. Les frais assumés par les usagers pourraient également être trop faibles en ce qui concerne les coûts environnementaux. Cela est surtout probable aux États-Unis où les taxes sur les carburants sont inférieures de moitié à ce qu'elles sont au Canada. Suite à l'accroissement de ces taxes l'an dernier, il est très possible qu'au Canada, les utilisateurs d'automobile paient approximativement les coûts sociaux marginaux qu'ils occasionnent sur les routes non congestionnées.
- Les études canadiennes et américaines révèlent qu'un système de tarification économiquement efficace modifierait à la fois le niveau moyen des prix des routes et la répartition du fardeau financier entre les groupes d'usagers. Si l'on considère qu'un système de tarification juste ou équitable fait que les frais payés par les usagers reflètent les coûts qu'ils occasionnent, il est également possible d'affirmer qu'un système de tarification efficace qui modifie la répartition du fardeau est lui aussi équitable.

Tableau 4.5

CONTRIBUTION DE DIVERS VÉHICULES<sup>a</sup> AUX COÛTS D'ENTRETIEN ATTRIBUABLES

Type de véhicule	Tarification et investissement actuels		Tarification et investissement optimaux	
	Part des coûts d'entretien attribuables (%)	Contribution fiscale aux coûts d'entretien attribuables (%)	Part des coûts d'entretien attribuables (%)	Contribution fiscale aux coûts d'entretien attribuables (%)
<b>Déplacements interurbains</b>				
PI2	45,19	9,81	10,07	19,38
PI3	0,74	1,31	1,33	1,35
RR4	0,43	0,11	0,21	0,21
RR5	0,19	0,09	0,33	0,33
CNA3	2,11	0,63	1,70	1,71
CNA4	0,76	0,33	0,72	0,72
CNA5	43,02	13,51	60,32	60,38
CNA6	6,34	2,83	14,60	14,62
TR5	1,18	0,42	1,68	1,68
TR6	0,04	0,01	0,04	0,05
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>29,05</b>	<b>100,0</b>	<b>100,43</b>
<b>Déplacements urbains</b>				
PI2	88,24	11,88	67,52	67,92
PI3	3,10	1,25	9,61	9,67
RR4	0,61	0,13	0,96	0,96
RR5	0,06	0,01	0,09	0,09
CNA3	0,58	0,18	2,49	2,50
CNA4	0,25	0,07	0,61	0,61
CNA5	5,82	0,40	6,95	6,96
CNA6	0,90	0,13	10,51	10,52
TR5	0,38	0,07	0,87	0,87
TR6	0,06	0,01	0,39	0,39
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>14,13</b>	<b>100,0</b>	<b>100,49</b>

Source : Small, Winston et Evans (1989).

- a. Type de véhicules : PI2, porteur isolé 2 essieux; PI3, porteur isolé 3 essieux; RR4, remorque routière 4 essieux; RR5, remorque routière 5 essieux; CNA3, camion non articulé classique 3 essieux; CNA4, camion non articulé classique 4 essieux; CNA5, camion non articulé classique 5 essieux; CNA6, camion non articulé classique 6 essieux; TR5, train double 5 essieux; TR6, train double 6 essieux.

- Les coûts totaux des routes (la somme des coûts en capital et en entretien) sont sensibles au niveau d'investissement dans la capacité et la durabilité ainsi qu'aux facteurs environnementaux. Aux États-Unis, l'insuffisance de l'investissement dans la durabilité (c'est-à-dire le fait que l'on y a construit des routes d'une qualité insuffisante) a débouché sur une perte économique qui se chiffre en milliards de dollars par an parce que l'on a ainsi accru les coûts d'entretien des routes et les dommages causés aux véhicules. L'étude de Nix, Boucher et Hutchinson (1992) montre qu'au Canada, les routes sont faites pour être plus durables parce que le climat y est plus rigoureux. Les coûts de la dégradation due au climat des routes équivalent à une somme comprise entre 50 et 80 pour cent des coûts totaux. Par conséquent, il faut interpréter les résultats de Small, Winston et Evans (1989) avec une certaine prudence dans le contexte canadien.

## 5. AUTRES MÉTHODES DE FINANCEMENT DE L'INFRASTRUCTURE ROUTIÈRE

---

### 5.1 INTRODUCTION

---

Dans cette partie, nous décrivons et évaluons d'autres méthodes de financement de l'infrastructure routière qui ont été proposées par des analystes et des intervenants du domaine. Cette évaluation est effectuée sur la base de plusieurs critères : l'effet en termes d'efficacité de l'infrastructure de la capacité actuelle, l'effet sur l'efficacité de l'investissement, les répercussions en matière d'équité, de faisabilité administrative, de facilité et de coût de perception, la mesure dans laquelle la méthode permet effectivement de produire des recettes et le champ d'application (c'est-à-dire national, local ou projet).

Dans le cadre de l'analyse, les frais qui se rattachent au secteur des transports routiers sont divisés en trois catégories en fonction de trois critères principaux : l'utilisation des véhicules; l'acquisition et la propriété de ceux-ci; le bénéfice de l'accès aux routes<sup>33</sup>. Les taxes sur le carburant ainsi que les droits annuels d'immatriculation sont les instruments les plus communément utilisés pour percevoir des frais auprès des usagers. Ces méthodes, ainsi que le prélèvement de sommes sur les recettes générales des gouvernements, sont les sources traditionnelles de financement des routes dans la plupart des pays<sup>34</sup>. Cette section décrit les diverses catégories de prélèvements effectués auprès des usagers de la route. La section 5.2 évalue chacune d'elles en tant que méthode de financement des routes. Enfin, plusieurs



autres séries d'instruments de perception sont examinés et évalués dans la section 5.3.

## **5.2 LES TROIS CATÉGORIES DE SYSTÈMES ACTUELS DE FINANCEMENT PAR L'USAGER**

---

### *Les frais qui se rattachent à l'utilisation d'un véhicule*

Les taxes sur le carburant sont à l'origine d'une forte proportion de l'ensemble des recettes prélevées sur le secteur du transport routier. En 1989, elles représentaient 77 pour cent de ce total au Canada. La taxation du carburant se justifie de diverses façons, et notamment par des considérations d'utilisation des routes, de conservation de l'énergie et de pollution de l'environnement. Le niveau de taxation du carburant peut avoir une incidence sur l'utilisation des véhicules ainsi que sur le nombre et le type de véhicules immatriculés. De telles taxes constituent par ailleurs un moyen rentable et administrativement pragmatique de répartir des frais variables. Certaines personnes soutiennent qu'elles permettent de couvrir approximativement les coûts d'utilisation des routes interurbaines non congestionnées puisque le montant total de taxes payées varie en proportion directe de l'utilisation qui est faite des routes. Que les taxes sur le carburant soient ou non un moyen raisonnable de recouvrer le coût des routes dépend du type de routes et de l'intensité de la circulation.

### *Les frais liés à la propriété d'un véhicule*

Cette catégorie englobe les droits d'immatriculation initiaux et annuels, les frais d'inspection des véhicules, les taxes de transfert de propriété ainsi que les taxes d'accise sur l'achat des véhicules, etc. Les droits d'immatriculation peuvent être substantiels et ils sont habituellement couplés à des taxes sur le carburant. Certains pays imposent des taxes relativement fortes à l'achat d'une automobile. Les recettes que procurent les droits annuels d'immatriculation ainsi que les prélèvements qui sont liés à l'acquisition d'un véhicule compensent généralement les coûts routiers qui ne varient pas, du moins à court terme, en fonction de l'utilisation de la route et permettent de mieux mettre en rapport les sommes prélevées sur les exploitants de véhicules lourds avec les coûts qu'entraîne le passage de ces véhicules sur les routes. Les autres prélèvements entrant dans cette catégorie sont généralement considérés comme des frais perçus pour des services rendus par le gouvernement et l'on n'estime donc pas qu'il s'agisse d'une source de financement des routes.

### *L'imputation de frais aux bénéficiaires d'une amélioration de l'accès routier*

Au Canada comme aux États-Unis, les coûts de construction des routes d'accès sont habituellement financés à même les recettes fiscales générales (des gouvernements central et locaux). Dans le passé, on a également eu recours à des taxes d'amélioration locales. Mais, maintenant que leur situation fiscale se détériore, les gouvernements cherchent de plus en plus à faire supporter ces coûts de construction par les bénéficiaires, ce qui peut se faire de bien des façons. Pour les nouveaux lotissements, certains gouvernements obligent les promoteurs à aménager eux-mêmes les routes en les finançant grâce à leurs ventes. Pour les améliorations fondamentales des routes d'accès à une ville, certains gouvernements locaux lèvent des taxes sur la plus-value foncière dans le secteur qui profite manifestement de la réalisation de tels travaux (taxes foncières spéciales). Dans une étude récente, Allen et Floyd (1991) ont conclu que les taxes foncières spéciales ainsi que les péages routiers constituaient les seules nouvelles sources prometteuses de financement de projets d'aménagement routier à grande échelle.

### **5.3 L'ÉVALUATION DES DIVERS MOYENS DE FINANCEMENT**

---

Nous examinons ci-après les avantages et les inconvénients de chacun des instruments de prélèvement : les taxes sur le carburant, une taxe progressive au kilomètre basée sur les charges par essieu, la tarification de la congestion, les constructions de routes à péages, les droits d'immatriculation ainsi que les taxes qui se rattachent à l'acquisition d'un véhicule d'un type donné et enfin les méthodes d'imputation aux bénéficiaires du coût de l'amélioration des routes d'accès.

#### *Les taxes sur les carburants*

D'un point de vue administratif, les taxes sur le carburant sont faciles à prélever et permettent de réunir des sommes importantes que l'on pourra consacrer à l'infrastructure routière puisque la demande en carburant est relativement inélastique par rapport aux prix. À prime abord, de telles taxes semblent également être économiquement efficaces puisque plus l'infrastructure routière est utilisée et plus les usagers paient un montant total élevé de taxes sur le carburant. Ces taxes constituent donc un moyen relativement efficace et pratique de tarification de l'utilisation des routes mais uniquement pour les automobiles et pour les équipements qui ne sont pas

congestionnés. Même si de fortes taxes sur le carburant (comme celles qu'imposent nombre de pays d'Europe de l'Ouest) peuvent contribuer dans une certaine mesure à réduire la fréquentation des routes par les usagers pour lesquels une telle fréquentation n'a que peu de valeur, il existe au moins deux raisons importantes qui font que ces taxes ne sont pas aussi efficaces qu'elles le paraissent en ce qui concerne les routes urbaines et péri-urbaines congestionnées. Tout d'abord, le coût des effets externes de la congestion est le principal élément du coût social de ces équipements. Sur ce plan toutefois, la consommation de carburant est pour l'essentiel indépendante de l'importance des effets externes de la congestion.

Deuxièmement, comme Small, Winston et Evans (1989) l'ont fait remarquer, on encourage les exploitants à utiliser des poids lourds comportant moins d'essieux (et qui imposent donc de plus lourdes charges par essieu) lorsque l'on finance les routes principalement par l'intermédiaire de taxes sur le carburant. Or, quand la charge par essieu augmente, la détérioration de la chaussée s'accroît aussi de façon exponentielle (Winston, 1991). Comme le montant de taxes sur le carburant que paie un camionneur dans le cadre du système actuel s'élève en fonction du nombre d'essieux d'un véhicule, puisque les camions qui comportent le plus d'essieux nécessitent des moteurs plus gros et consomment plus de carburant, les exploitants sont incités à réduire le nombre d'essieux et donc à accroître la charge par essieu. Ces arguments montrent clairement que le système actuel de taxation du carburant n'est pas un moyen économiquement efficace de financer les réseaux routiers. La taxe sur le carburant n'est efficace ni en ce qui concerne la tarification de la dégradation des routes (coût d'entretien) ni pour celle des effets externes de la congestion. Par conséquent, le mécanisme de tarification de l'utilisation des routes doit être différent selon les types d'usagers. Le fait de limiter les droits d'utilisation à la taxe sur le carburant pour l'ensemble des usagers pourrait bien se traduire par une perte nette de bien-être.

#### *Les taxes progressives au kilomètre en fonction du poids à l'essieu*

Small (1990) a affirmé que, pour pouvoir fixer des prix efficaces pour la dégradation des routes, il faut réformer le système actuel de taxes routières en vigueur aux États-Unis en adoptant «une taxe au mille fortement progressive basée sur les charges à l'essieu»<sup>35</sup>.

Un tel système de tarification de la dégradation des routes est économiquement rationnel puisqu'à mesure que la charge par essieu s'accroît, la

dégradation de la chaussée augmente de façon exponentielle. De plus, une étude exhaustive réalisée par la Federal Highway Administration des États-Unis a conclu qu'il serait administrativement possible d'introduire un tel système de taxation progressive. Il ne nécessiterait en effet qu'un peu plus d'administration que la tarification composite poids-distance en usage en Islande, en Norvège, en Suède et dans plusieurs États des États-Unis. Small fait remarquer qu'une telle taxe tenant compte à la fois du poids et de la configuration d'essieux est systématiquement appliquée en Nouvelle-Zélande depuis des années.

Plusieurs études récentes, et notamment celles de Nix, Boucher et Hutchinson (1992) et de Nix (1989) ont montré qu'une partie substantielle des coûts d'entretien et de réparation de la couche de roulement des routes au Canada est attribuable à des «facteurs environnementaux» comme le vieillissement et les conditions climatiques. Par conséquent, si l'on suppose qu'il n'y a pas d'interaction entre la dégradation qui résulte des facteurs environnementaux et celle qui tient à l'usage, la mise en oeuvre d'une taxe kilométrique fortement progressive fondée sur la seule charge par essieu ne suffira pas à atteindre une efficacité maximum. Pour arriver à un tel résultat, il faudrait recouvrer la partie des coûts d'entretien et de réparation de la couche de roulement des routes qui est attribuable aux facteurs environnementaux grâce à une taxe forfaitaire comme les droits annuels d'immatriculation des véhicules, qui ne modifiera peut-être pas notablement l'utilisation qui est faite des routes, selon la valeur des élasticités en jeu.

La manière dont les coûts fixes ou non attribuables sont répartis entre les frais variables et les frais fixes dépend des valeurs relatives de trois élasticités : l'élasticité d'accès par rapport aux droits fixes, l'élasticité d'accès par rapport aux droits variables et l'élasticité d'usage par rapport aux droits fixes. Si l'usage et l'accès sont complètement inélastiques par rapport aux droits d'accès ou aux droits forfaitaires, ce droit devrait correspondre aux coûts fixes moyens. Toutefois, si les élasticités que nous venons de mentionner ne sont pas égales à zéro, l'efficacité économique impose de réduire les droits fixes et d'accroître les droits variables. En fait, on peut s'attendre à ce qu'une plus forte proportion des recettes nécessaires soient tirées des frais variables plutôt que des frais fixes puisqu'ils offrent à ceux qui créent les demandes les plus élastiques davantage d'occasions d'éviter les frais les plus élevés en consommant moins sans pour autant ramener leur consommation à zéro. Par contre, un droit d'accès élevé pourrait éliminer un certain nombre de gens du marché. Manifestement, il faut parvenir



à un équilibre puisqu'un droit d'usage trop élevé pourrait également inciter des usagers à passer à d'autres marchés.

### *La tarification de la congestion*

Depuis près d'un siècle, les spécialistes de l'économie des transports recommandent aux gouvernements d'introduire une tarification de la congestion. Pigou (1912) a été le premier à jeter les bases analytiques d'une tarification des périodes de pointe (en fonction d'une tarification de la congestion), ces bases ayant été structurées dans un cadre à court terme par Walters (1961). Comme nous l'avons indiqué, Mohring et Harwitz (1962) ont replacé l'analyse dans un cadre à long terme en définissant la relation entre la tarification optimale et le recouvrement des coûts. D'autres économistes qui ont examiné cette question ont recommandé que la tarification soit faite en fonction des périodes de pointe puisqu'il s'agit d'un moyen pratique de recouvrer les coûts de la congestion ou des variations de la demande lorsque la capacité est fixe. On recommande traditionnellement une tarification en fonction des périodes de pointe pour les cas où il n'y a pas interaction entre les usagers d'une installation. Par conséquent, l'utilisation de celle-ci par un usager donné n'entraîne pas un coût pour d'autres usagers comme c'est le cas lorsqu'il y a congestion. Par exemple, les particuliers qui consomment de l'électricité en soirée n'imposent aucun coût aux usagers industriels qui en ont besoin durant la journée. De la même façon, les automobilistes qui fréquentent une route en soirée ne gênent pas ceux qui l'empruntent durant la journée puisque, dans les deux cas, la demande est indépendante. On recommande de tarifier la congestion lorsque l'utilisation d'une installation par un usager entraîne un coût pour d'autres. Par exemple, un aéronef qui emprunte une piste ou une bande de roulement interdit à un autre de s'y trouver en même temps et ce dernier doit donc attendre, ce qui engendre un coût. Les demandes sont alors interdépendantes. Dans le cas de la congestion, il y a une différence entre les coûts privés et les coûts sociaux alors que, en ce qui concerne la demande en période de pointe, les coûts privés et sociaux sont les mêmes; la question est alors de déterminer qui devrait assumer le fardeau des coûts de capacité. Lorsqu'on estime pratique de recourir à une tarification des périodes de pointe, on le fait afin de combler approximativement la différence entre les coûts privés et sociaux.

Il est avantageux de financer le réseau routier par une tarification de la congestion surtout parce que l'on parvient ainsi à une plus grande efficacité

économique puisque les usagers assument les coûts sociaux marginaux de leurs choix en matière de transports. Cela conduit à un usage efficace d'une capacité donnée à court terme tout en ouvrant la voie à des programmes d'investissement efficaces dans la capacité à long terme. Pourtant, malgré ces avantages, aucun gouvernement n'utilise la tarification de la congestion comme source fondamentale de financement de l'infrastructure routière, si l'on excepte le système de tarification électronique des routes mis en place à titre expérimental à Hong Kong (voir Hau, 1990)<sup>36</sup>.

On a énuméré plusieurs problèmes qui pourraient empêcher que la population accepte une tarification de la congestion. Tout d'abord, il n'est pas facile de calculer une tarification socialement optimale de la congestion par tronçon de route et par moment de la journée ou jour de la semaine. Puisque la congestion consomme des quantités énormes d'une ressource précieuse (le temps des gens), il serait probablement préférable de s'appuyer sur une approximation raisonnable, ce qui peut être fait relativement facilement, plutôt que de rejeter complètement cette méthode de tarification qui est fondamentalement saine. Le deuxième problème évoqué est qu'il fallait auparavant obliger les véhicules à s'arrêter (ou du moins à ralentir) aux péages. Ce problème est maintenant dans une large mesure résolu puisque les techniques d'identification électronique des véhicules sont devenues passablement fiables, ainsi que l'a montré l'expérience réalisée à Hong Kong. Heggie (1991) considère que l'utilisation de péages électroniques peut ramener à moins de cinq pour cent des recettes brutes les coûts de la perception des péages sur les ponts et les routes interurbaines. Comme les techniques d'identification, de facturation et de collecte électroniques progressent rapidement, il est vraisemblable que la tarification de la congestion deviendra une nouvelle source importante de financement des routes.

On mentionne un troisième problème : la répartition des avantages serait injuste. Les adversaires de la tarification de la congestion soutiennent que ce sont les pauvres qui travaillent et les entreprises commerciales du centre-ville qui seraient le plus pénalisés par un système de tarification de la congestion. On peut répondre à cela qu'une bonne gestion des recettes ainsi produites permettrait d'offrir une compensation à ceux que le système est censé défavoriser. Par exemple, Small (1990) a soutenu que, dans des grandes régions urbaines comme celle de San Francisco, Los Angeles ou Toronto, les recettes seraient si importantes qu'il n'est guère douteux que l'on puisse fournir à la quasi totalité des groupes concernés, y compris les

pauvres qui travaillent et les entreprises commerciales installées dans le centre-ville, une compensation qui équilibrerait complètement les effets de l'introduction d'un système de tarification de la circulation en période de pointe. On serait aussi en mesure d'éliminer les taxes sur le carburant, les droits d'immatriculation ainsi qu'une forte proportion des taxes foncières locales et des taxes de vente dont les recettes servent maintenant à assurer l'entretien des routes.

En résumé, la tarification de la congestion peut devenir une source importante de financement des routes. Toutefois, même si l'on résout les problèmes évoqués précédemment, sa fonction en tant que source de financement demeure limitée à certaines parties des principales routes interurbaines (celles qui sont péri-urbaines), aux ponts et aux grandes artères urbaines. Un tel système ne serait pas intéressant sur les routes peu fréquentées, y compris sur les routes de campagne.

#### *La construction de routes à péage*

À une époque de prudence fiscale qui se manifeste par un déplacement des services du secteur public au secteur privé, par le fait que les gouvernements peuvent de moins en moins décider de l'utilisation qui doit être faite des ressources et par une tendance généralisée à insister davantage sur l'efficacité, il est probable que l'aménagement de routes à péage deviendra un moyen important de faire face à la nécessité croissante d'investir dans une expansion des réseaux routiers. Les réseaux de routes à péage sont actuellement en pleine croissance puisqu'ils totalisent 5 400 kilomètres en France, plus de 5 100 kilomètres en Italie, 4 700 kilomètres au Japon et plus de 7 100 kilomètres aux États-Unis (Heggie, 1991). Les péages routiers peuvent donc constituer une source de plus en plus importante de financement de nouveaux équipements routiers. De nombreux États, et notamment la Californie, le Colorado, la Virginie et le Texas, utilisent déjà ou prévoient utiliser les péages comme source de financement de substitution (voir Allen et Floyd, 1991). Le gouvernement de la Colombie-Britannique a construit une route à péage (la Coquihalla) entre Hope, Kamloops et la vallée de l'Okanagan. Nombre de ces routes à péage imposent des tarifs différents pour les heures de pointe et les heures creuses et la politique de tarification qui y est appliquée est donc conforme à l'esprit de la tarification de la congestion. Un réseau routier à péage adéquatement géré et réglementé (y compris en ce qui concerne la nature monopolistique de la détermination

du niveau des péages) peut stimuler à court terme l'efficacité d'utilisation d'une capacité routière donnée alors qu'à long terme, les forces du marché inciteront l'organisme responsable à installer une capacité optimale. On s'attend à ce que les progrès réalisés dans les techniques de collecte favorisent l'installation de péages ayant pour but de financer la construction des grandes routes interurbaines et des routes d'accès urbain.

### *Les droits annuels d'immatriculation et les taxes sur l'acquisition de véhicules*

Les études empiriques de l'incidence de l'augmentation des droits d'immatriculation sur l'utilisation des automobiles aux heures de pointe (l'accroissement du coût fixe de l'utilisation d'une automobile par rapport à la fréquentation des transports en commun) ont conclu que l'on n'est pas parvenu grâce à ces droits à résorber la congestion de façon substantielle (Allen et Floyd, 1991). Elles affirment que les gouvernements devront les augmenter notablement pour pouvoir réduire de façon tangible l'utilisation de l'automobile. Une augmentation consécutive à la fois du droit d'immatriculation initial (payé à l'acquisition d'un véhicule)<sup>37</sup> et des droits d'immatriculation annuels pourraient améliorer l'efficacité économique de l'utilisation de la capacité actuelle dans la mesure où les conditions examinées précédemment au sujet des valeurs de l'élasticité seraient remplies. Si l'on est confronté à des coûts fixes substantiels qui ne varient pas en fonction de la densité de la circulation et que l'organisme responsable des routes décide de recouvrer ces coûts fixes auprès des usagers de la route (au lieu de les subventionner à même les recettes générales), il sera plus efficace de le faire par l'intermédiaire de droits annuels forfaitaires plutôt qu'en augmentant les frais d'utilisation (redevances kilométriques) au delà des coûts marginaux respectifs si l'élasticité par rapport à l'accès est égale à zéro. Autrement, les conditions décrites précédemment prévaudront. Plus précisément, il faudra réduire les droits d'accès et augmenter les prélèvements variables jusqu'à ce que le changement net de bien-être dû à la permutation entre les deux types de droits soit égal à zéro; en définitive, le bien-être est amélioré lorsqu'on exploite les gains potentiels en modifiant l'importance relative des deux sources de financement.

Même s'ils risquent d'être impopulaires, de tels droits, tout comme les taxes sur le carburant, sont administrativement faciles à évaluer et à prélever. Si elles sont optimales, les taxes et redevances, annuelles et initiales,

sur la propriété des véhicules peuvent générer des recettes importantes dans le secteur routier. Elles représentent en effet actuellement 42 pour cent de l'ensemble des redevances payées par les usagers de la route au Japon, 36 pour cent au Royaume-Uni, 38 pour cent aux États-Unis (Heggie, 1991) et 23 pour cent au Canada.

### *La taxation des bénéficiaires de l'amélioration des routes d'accès*

Lorsque des routes d'accès locales doivent être aménagées en banlieue, il est raisonnable de demander aux promoteurs de les construire et d'en incorporer le coût au prix de vente final de l'édifice ou du site de service. D'un point de vue économique, il s'agit là d'une solution efficace aux problèmes que pose l'investissement dans les routes puisque l'on attend du promoteur qu'il trouve un équilibre entre la facilité d'accès routier et la valeur des parcelles restantes qu'il peut vendre.

Dans le cas des améliorations majeures des réseaux routiers urbains, on peut mettre en balance une partie des coûts de construction et une identification adéquate de la valeur prise par les terrains. Le concept de taxe foncière spéciale (en vertu duquel on identifie des zones géographiques où seront levées ces taxes), qui est mis en application dans plusieurs États, donne la possibilité de réunir de façon raisonnablement équitable les fonds nécessaires aux grands programmes de reconstruction des routes. Cette forme de taxation nécessite cependant une coordination étroite entre le gouvernement qui prélève cette taxe et celui qui a la charge de la construction des routes. L'identification des zones soumises à une taxe foncière spéciale et le prélèvement effectif de telles taxes peuvent en effet donner naissance à une controverse. Par exemple, dès qu'une amélioration importante est apportée au réseau routier, les entreprises et les résidents de la localité peuvent tirer profit de l'utilisation de la route; ce qui justifie l'introduction de telles taxes spéciales d'un point de vue économique. Toutefois, le prélèvement de cette taxe ponctuelle ne garantit pas que l'infrastructure routière sera efficacement utilisée et une combinaison de taxes foncières ponctuelles spéciales destinées à couvrir les coûts de construction et l'introduction d'une tarification de la circulation (redevances variables) déboucherait sur une utilisation de la route et un niveau d'investissement plus efficaces. Il pourrait être intéressant d'explorer cette possibilité.

## 5.4 RÉSUMÉ DES DIVERSES MÉTHODES DE FINANCEMENT DES ROUTES

---

Nous résumons ci-après plusieurs possibilités prometteuses de financement des routes. Chaque méthode est évaluée par rapport à des critères de promotion d'une utilisation efficace de la capacité routière et de la durabilité des routes, d'efficacité de l'investissement (dans la capacité), d'importance potentielle des fonds qui pourraient être générés, de facilité d'administration, de coût du mécanisme de prélèvement, d'équité entre les divers groupes et de fonctionnalité. Nous évaluons et comparons également diverses combinaisons de méthodes de tarification.

### 5.4.1 Résumé de l'évaluation des méthodes de financement

#### *Les taxes sur les carburants*

Cette évaluation est limitée à l'application de cette taxe aux automobilistes. On considère qu'elle tend «moyennement» à promouvoir une utilisation efficace des routes non congestionnées puisqu'il n'existe qu'une faible corrélation entre le montant de taxes sur le carburant payées par un individu et les coûts de dégradation des routes attribuables à un usager. On estime par ailleurs qu'elle contribue «peu» à promouvoir une répartition efficace de la capacité en période de pointe puisqu'il n'y a pas de corrélation entre l'importance de cette taxe et l'utilisation des routes. On pense qu'elle stimule «peu» l'efficacité de l'investissement dans les routes congestionnées puisque cette taxe n'incite guère à construire des routes conçues de façon optimale (épaisseur et capacité). Par contre, sa facilité d'administration est un atout puisque l'on peut réunir aisément des sommes importantes moyennant des coûts de prélèvement et d'administration relativement faibles. Les taxes sur le carburant peuvent servir à financer l'aménagement de réseaux routiers à l'échelle du pays ou d'un État. Elles sont considérées comme une méthode équitable de financement des équipements non congestionnés puisque chaque usager paie en fonction de sa consommation de carburant. Elles ne sont cependant pas équitables pour une installation congestionnée puisque leur corrélation avec les coûts de congestion est faible.

#### *Les taxes kilométriques progressives fondées sur la charge par essieu*

Cette taxe contribue de façon «raisonnablement importante» à promouvoir l'efficacité dans la tarification de la dégradation des routes et l'optimisation

de l'investissement dans la durabilité de ces dernières puisqu'elle peut être conçue de manière à refléter de près les coûts que chaque usager occasionne en termes de dégradation des routes et que l'organisme responsable sera ainsi suffisamment incité à construire des routes d'une épaisseur optimale. Toutefois, si une proportion substantielle de la dégradation des routes est due à des «facteurs environnementaux», cette taxe ne sera probablement d'une efficacité optimale que si elle est combinée avec une taxe forfaitaire comme, par exemple, les droits d'immatriculation des véhicules. Une telle taxe n'est pas conçue comme une redevance sur la congestion ou une mesure tarifaire qui répartirait de façon idéale la capacité routière entre les différents usagers. Elle peut toutefois fournir des sommes importantes si elle se substitue aux taxes actuelles sur le carburant mais son administration et son prélèvement donneront lieu à certaines dépenses. Il est donc possible de gérer un tel outil fiscal. Puisque les usagers assumeront les coûts qu'ils engendrent, on peut estimer qu'il est équitable. Cependant, pour être efficace, ce mécanisme de taxation doit être appliqué à toutes les parties du réseau géré par une administration donnée, provinciale ou nationale, et non pas, par exemple, simplement à une région. Si elle frappe de façon uniforme toutes les routes qui sont placées sous la responsabilité d'une administration, cette taxe favorisera une utilisation efficace du réseau routier par les camions ainsi qu'un choix des véhicules de camionnage efficace compte tenu du réseau routier. Si cette taxe est au contraire appliquée de façon fragmentaire, les exploitants seront moins portés à s'équiper de camions qui minimisent la dégradation des routes. On pourrait ainsi également augmenter le coût global des routes si les camionneurs qui s'efforcent de se soustraire à cette taxe empruntent des routes où elle n'est pas appliquée, augmentant par le fait même la détérioration des chaussées.

#### *La tarification de la congestion*

Les péages routiers contribuent fortement à accroître l'efficacité aussi bien du point de vue de la répartition de la capacité routière que de l'optimisation de l'investissement dans cette capacité (nombre de voies). La tarification de la congestion n'est pas conçue comme une redevance destinée à compenser la dégradation de la route mais plutôt comme un moyen de rendre efficaces l'utilisation des routes et l'investissement dans celles-ci. Dans les grandes régions urbaines ou péri-urbaines, une tarification de la congestion permettrait de lever de grosses sommes. L'expérience réalisée à Hong Kong a démontré de façon convaincante qu'un tel système peut être mis en oeuvre

mais il faut s'attendre à ce que le coût de l'identification électronique des véhicules et de la collecte des péages soit substantiel. Certaines personnes soutiennent que la tarification de la congestion n'est pas équitable parce qu'elle frappe tout particulièrement les «pauvres qui travaillent» et les entreprises situées dans le centre-ville. Il est possible d'offrir une compensation à ceux qui seraient ainsi pénalisés en subventionnant les services de transport en commun à même les recettes tirées de la tarification de la congestion. Une fois prise en compte la manière dont les recettes ainsi générées sont dépensées, l'inéquité effective et perçue de la tarification de la congestion disparaîtrait peut-être. Il ne faut cependant pas s'attendre à ce que la tarification de la congestion ou de la circulation de pointe résolve en elle-même les problèmes d'investissement et de tarification en général. La tarification n'est qu'un des outils dont disposent ceux qui établissent les politiques ou planifient les transports. Pour être efficace, elle doit être conjuguée à d'autres stratégies, par exemple à un investissement dans des modes de transport de remplacement. Si l'on veut que la population accepte le principe de la tarification des transports, il est essentiel qu'elle n'ait pas l'impression que le gouvernement a simplement trouvé là une autre manière de lever des fonds ou qu'il exploite le fait que les gens n'ont pas d'autres choix. Pour toutes ces raisons, il est important de proposer des solutions de rechange à ceux qui verraient ainsi s'alourdir les redevances qui leur sont imposées.

### *Les routes à péage*

Dans la mesure où elles constituent une application de la tarification des périodes de pointe, les routes à péage ont pour l'essentiel les mêmes effets que la tarification de la congestion sur les routes existantes. La construction de routes à péage permet au secteur privé de contribuer au financement des grands projets d'équipement. Compte tenu de l'amélioration des moyens techniques à cet égard, les coûts du prélèvement des péages deviennent relativement raisonnables. La construction de nouvelles routes à péage profite non seulement à ceux qui se mettent à les emprunter mais aussi à ceux qui continuent de fréquenter les autres routes (puisque le temps de déplacement y est réduit). Il s'agit d'une application du critère de Pareto. On peut estimer que la construction de routes à péage respecte le principe d'équité puisque les usagers à faible revenu en tirent un avantage lorsqu'ils se déplacent sur des routes sans péage. Cependant, en pratique, les routes à péage ne permettent de résoudre les problèmes de financement que dans des cas bien particuliers.



### *Les droits d'immatriculation annuels*

On peut utiliser ces droits pour payer les coûts des routes qui ne varient pas avec le débit routier à court terme. S'ils ne sont pas conjugués à un prélèvement variable, par exemple une redevance binôme reflétant les coûts sociaux, les droits annuels d'immatriculation n'auront pas d'effet direct sur l'efficacité de l'investissement dans les routes. Comme on peut le constater dans bien des pays, on peut ainsi lever de grosses sommes moyennant des coûts de prélèvement et d'administration qui demeurent relativement faibles. Puisque certaines personnes ne peuvent se permettre de conserver une automobile lorsque les droits annuels d'immatriculation augmentent de façon substantielle, on ne peut pas considérer qu'il soit équitable d'imposer des droits d'immatriculation élevés. Certains États américains ont donc choisi de calculer ces droits sur la base du prix d'achat de l'automobile en imposant, pour les années suivantes, un barème dégressif de renouvellement de l'immatriculation qui ramène ces droits à un niveau plancher identique pour tous. Un système de droits d'immatriculation peut être mis en oeuvre de la même façon par un gouvernement national, provincial ou municipal.

### *La taxation des bénéficiaires*

Il est probable que l'imposition d'une redevance ponctuelle aux bénéficiaires (taxe foncière spéciale payée par les promoteurs, les propriétaires fonciers et les entreprises) favorise un niveau efficace d'investissement dans la capacité routière mais cela n'a pas d'effet sur l'efficacité de l'utilisation des routes (utilisation de la capacité routière ou durabilité) après leur construction. Il s'agit là d'une bonne source de financement pour un projet d'équipement routier bien défini mais il est difficile de fixer les limites géographiques d'application d'une taxe foncière spéciale ainsi que le montant de celle-ci. Par définition, la taxation des bénéficiaires est équitable. Cette méthode de financement ne peut être mise en oeuvre que pour un projet donné.

### **5.4.2 L'évaluation des diverses combinaisons d'instruments de financement**

Les gouvernements doivent tempérer la mise en oeuvre des principes en fonction des circonstances pratiques et recourir à une combinaison de méthodes de tarification qui leur permet d'améliorer l'efficacité économique du secteur des transports routiers et aussi d'atteindre l'objectif de recouvrement

des coûts qu'ils se sont fixés. Par ailleurs, ils sont obligés de tenir compte du degré perçu d'équité de la combinaison d'instruments qu'ils choisissent. Nous évaluerons et comparerons maintenant les diverses combinaisons suivantes :

- taxes sur le carburant et droits d'immatriculation (situation actuelle);
- taxes sur le carburant, droits d'immatriculation et tarification de la congestion;
- taxes kilométriques progressives, tarification de la congestion et droits d'immatriculation; et
- tarification au coût social marginal (taxes kilométriques progressives calculées en fonction des charges par essieu, tarification de la congestion et autres taxes sur les effets externes).

#### *Les taxes sur le carburant et les droits d'immatriculation*

Le Canada, comme la plupart des autres pays, tire actuellement la majorité des fonds qu'il consacre à l'infrastructure routière de taxes sur le carburant et de droits d'immatriculation. La combinaison de la mise en oeuvre de ces deux instruments peut produire des recettes qui suffisent à financer l'intégralité de l'infrastructure routière. Ces prélèvements sont également faciles à administrer. Les droits d'immatriculation, s'ils sont fixés à un niveau approprié, peuvent permettre de recouvrer une partie ou l'intégralité des coûts fixes à court terme, y compris la portion des coûts d'amortissement et de réparation des routes qui n'est pas liée à l'utilisation qui est faite de celles-ci.

Cependant, les taxes sur le carburant n'incitent pas les usagers de la route, et surtout les exploitants de poids lourds et d'autocars, à choisir la charge par essieu qui minimise de façon optimale la somme des coûts de l'infrastructure et des usagers. Il en va ainsi parce que les transporteurs s'efforcent de réduire leur consommation de carburant, qui tend à augmenter en proportion du nombre d'essieux, alors que la dégradation des chaussées s'accroît de façon exponentielle avec la charge moyenne par essieu. Les taxes sur le carburant présentent un deuxième inconvénient en ce qui concerne la tarification des routes urbaines et péri-urbaines dans la mesure où il n'y a qu'une faible corrélation entre les coûts de congestion et la consommation de carburant, et par conséquent avec les taxes sur le carburant qui

sont perçues. La taxe sur le carburant est donc un mauvais substitut d'une taxe sur la congestion et elle ne permet aucunement de répartir la capacité en période de pointe. Dans l'ensemble, la combinaison des taxes sur le carburant et des droits d'immatriculation n'est pas un moyen économiquement efficace de faire payer pour l'utilisation des routes et de financer celles-ci.

*Les taxes sur le carburant, les droits d'immatriculation et la tarification de la congestion (routes urbaines et péri-urbaines)*

Dans cette combinaison, il est probable que la tarification de la congestion améliorera l'efficacité de la répartition de la capacité en période de pointe tout en favorisant une optimisation de l'investissement dans la capacité. Toutefois, cette combinaison n'incite pas les exploitants de véhicules commerciaux à optimiser la charge par essieu.

*Les taxes progressives au kilomètre, la tarification de la congestion et les droits d'immatriculation*

On peut considérer que cette combinaison constitue un système de transition lorsqu'on cherche à instaurer un mécanisme de tarification socialement efficace. La présente étude a déjà indiqué que les taxes sur le carburant et les droits d'immatriculation fournissent un moyen efficace et pratique de tarifier l'utilisation des routes et de financer les investissements dans les routes interurbaines qui sont peu ou qui ne sont pas congestionnées. Elle pose toutefois un problème dans la mesure où elle ne fait pas adéquatement payer la dégradation des routes par les camions et où elle n'incite pas les exploitants d'entreprises de transport à privilégier des charges par essieu économiquement efficaces. La taxe sur le carburant devrait donc être limitée aux automobiles, le système étant complété par une redevance prélevée sur les camions.

Une taxe kilométrique progressive calculée en fonction de la charge de l'essieu devrait compléter les droits d'immatriculation et les taxes sur le carburant appliqués aux camions ou même les remplacer. Cela répartira efficacement et adéquatement la responsabilité non seulement entre les automobiles, les camions et les autocars mais aussi entre les divers types de camions.

Les droits d'immatriculation prélevés refléteront, quoique pas nécessairement de façon parfaitement spécifique, l'ampleur des coûts fixes. Les droits

d'immatriculation doivent être répartis à la fois entre les groupes d'usagers et à l'intérieur de ceux-ci. Cela signifie que, pour que le système soit équitable et efficace, les camions, les automobiles et les autocars doivent assumer une portion des coûts fixes du réseau routier qui dépendra de la mesure dans laquelle ils sont à l'origine de ces coûts ainsi que de l'élasticité de l'accès et de l'élasticité de l'utilisation par rapport aux droits d'immatriculation. La répartition entre les groupes d'usagers devrait être fondée sur une méthode de type Ramsey; par exemple, les automobilistes pourraient être astreints à payer un droit d'immatriculation calculé d'après le prix d'achat du véhicule, une méthode qui est employée par certains États américains. La présente étude ne recommande pas que la contribution des camions et des autocars soit prélevée par l'intermédiaire d'un droit d'immatriculation. En fait, il est très possible que ce prélèvement doive être effectué uniquement par l'intermédiaire d'une redevance progressive d'utilisation calculée au kilomètre et correspondant à la fois aux coûts fixes et aux coûts d'utilisation.

En ce qui concerne les routes urbaines et péri-urbaines, cette formule de tarification ne sera ni équitable ni efficace. Il faut introduire une certaine forme de tarification de la congestion pour pouvoir répartir efficacement la capacité et garantir que les investissements dans l'expansion de la capacité seront eux aussi efficaces. L'équité dépendra toutefois de la manière dont les recettes tirées de la tarification de la congestion seront dépensées et aussi de la mesure dans laquelle le problème sera traité dans son intégralité. Il est en effet contre-productif de concentrer toute son attention sur un seul instrument en espérant qu'il suffira à résoudre le problème. Il faut aborder la question de façon globale en proposant des solutions de rechange à ceux qui doivent verser une redevance de période de pointe ou de congestion. Ces solutions de rechange peuvent prendre bien des formes, depuis l'assouplissement des heures de travail jusqu'à la fourniture de services de transport communs d'un type ou d'un autre.

#### *La tarification au coût social marginal*

Les taxes kilométriques progressives qui sont fonction des charges par essieu reflètent le coût de la dégradation des routes par les usagers alors que la tarification de la congestion et les taxes sur les effets externes (bruit et pollution atmosphérique) correspondent aux coûts que les usagers imposent à la collectivité. L'ensemble de ces coûts constituent le coût social marginal de l'utilisation du réseau routier et leur tarification optimise le

bien-être social. Même si les résultats auxquels Small, Winston et Evans (1989) sont parvenus donnent à penser que ce système de tarification permet d'arriver approximativement au seuil de rentabilité financière, en prenant pour hypothèse que les rendements d'échelle sont constants dans la production conjointe de capacité et de durabilité des routes, d'autres recherches, et notamment celles de Nix (1989), de Nix, Boucher et Hutchinson (1992), de Kraus (1982) ainsi que de Oum et Zhang (1990) indiquent que l'on n'est pas certain d'atteindre le seuil de rentabilité. Au Canada, où la majorité des routes non urbaines sont peu fréquentées (et sont de faible capacité) et où l'indivisibilité de la construction de capacité joue un certain rôle, la mise en oeuvre d'une tarification au coût social marginal risque dans bien des cas de conduire à un déficit financier.

Comme nous l'avons indiqué, la mise en oeuvre des taxes sur les effets externes (tarification de la congestion, taxe sur le bruit et la pollution atmosphérique) ainsi que des taxes kilométriques progressives fondées sur la charge par essieu présente également certaines difficultés pratiques et administratives. Il n'est pas douteux que les coûts d'administration et de prélèvement seront plus élevés que dans le cas de la combinaison actuelle de taxes sur le carburant et de droits d'immatriculation. Toutefois, il s'agit de la bonne direction à emprunter pour optimiser le bien-être économique dans le secteur routier. Par ailleurs, il est probable que l'administration et le prélèvement de cette taxe présenteront moins de difficultés qu'à l'heure actuelle à mesure que la technique d'automatisation de l'identification des véhicules progressera et que le coût de traitement de l'information baissera.

## **6. RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS**

---

### **6.1 OBJECTIF ET STRUCTURE DE L'ÉTUDE**

---

Au cours des cinquante dernières années, la politique sur les transports a été substantiellement modifiée. Le Canada est passé d'une situation de réglementation, de gestion et de propriété gouvernementales dans la totalité ou dans certaines parties de chacun des modes de transport à une situation de déréglementation, de privatisation et d'élargissement général du rôle imparti aux forces du marché. L'essentiel de la transformation a touché les transporteurs alors que les dernières initiatives ont été concentrées sur l'infrastructure : routes, aéroports, voies ferrées et gares.

Cette évolution de la situation tient en bonne partie au fait que le Canada a dû réévaluer ses politiques traditionnelles et modifier ses positions afin de demeurer concurrentiel sur les marchés de l'Amérique du Nord et du monde. En effet, la planification de la tarification de l'infrastructure des transports du Canada et des investissements dans celle-ci ne peut ignorer les forces et les pressions qui se développent aux États-Unis et sur d'autres marchés étrangers. Il faut mettre en relation l'investissement dans l'infrastructure et la détermination des prix des services fournis par celle-ci. En fait, pour que la tarification modale soit socialement optimale, il faut que la pollution atmosphérique et par le bruit ainsi que les effets externes de la congestion propres à chaque mode soient pris en compte. S'il n'est pas tenu compte de ces facteurs, il y aura réduction du bien-être économique puisque la demande d'investissements publics massifs dans l'infrastructure ne fléchira pas, que l'infrastructure se détériorera prématurément et que la répartition du trafic entre les modes ne reflétera pas les coûts réels de ceux-ci. Les solutions à ce problème ne résident pas nécessairement dans un accroissement de l'investissement mais plutôt dans une rationalisation de celui-ci. Or, cette rationalisation doit commencer par une tarification efficace.

En mai 1992, le Congressional Budget Office des États-Unis a publié une étude intitulée *Paying for Highways, Airways and Waterways: How Can Users be Charged?* qui arrive exactement aux mêmes conclusions que le présent document. Le résumé de cette étude déclare :

Les méthodes de financement des routes, des voies aériennes et des voies navigables ont une incidence aussi bien sur le montant de recettes produit que sur l'efficacité de la répartition des ressources. La notion de congruité des recettes — le fait que celles-ci couvrent les coûts — est importante pour un gouvernement fédéral aux prises avec des difficultés budgétaires mais elle a aussi des répercussions du point de vue de l'efficacité de la répartition à long terme des ressources. Si l'on ne peut recouvrer les coûts d'un investissement auprès de ceux qui en bénéficient, la faisabilité du projet est mise en doute. Mais il est néanmoins intéressant de procéder à un investissement qui profite à la société, même s'il n'est peut-être pas possible d'en imputer les frais aux usagers. C'est souvent ce qui se passe pour les biens et services que fournit le gouvernement fédéral et c'est ce qui justifie que celui-ci se substitue au secteur privé dans certains domaines. Le fait que les

recettes soient suffisantes peut renseigner sur la demande en investissements publics qui émane des usagers mais elle ne peut être le seul critère de décision en matière d'investissements.

Le deuxième critère d'évaluation des mécanismes de financement est l'efficacité économique. Nous utilisons ici la définition habituelle de l'allocation optimale : le prix — la valeur que les consommateurs accordent au produit ou au service qui se situe à la marge — équivaut-il au coût marginal, c'est-à-dire à la valeur des ressources utilisées pour la production de la dernière unité? Si le prix est inférieur au coût marginal, les consommateurs ont tendance à abuser de la ressource; s'il dépasse celui-ci, ils l'utilisent trop peu.

Les objectifs de congruité des recettes et d'efficacité économique s'opposent parfois. La théorie économique propose certains moyens d'optimiser les compromis qu'il faut faire et nous les exposons donc dans les analyses des divers mécanismes de tarification. (p. xi)

La présente étude a surtout pour objectif d'examiner les principes et les méthodes grâce auxquels le Canada peut réussir à utiliser optimalement et à fournir efficacement des services d'infrastructure de transport. Nous mettons par ailleurs l'accent sur le recouvrement des coûts afin de refléter la tendance à la modération fiscale qui s'exprime de diverses manières : certains services qui dépendaient auparavant du secteur public sont maintenant confiés au secteur privé; le gouvernement a de plus en plus de mal à répartir les ressources; et l'on accorde généralement davantage d'importance à l'efficacité. Le problème est abordé sous deux angles. Tout d'abord, nous étudions les problèmes de recouvrement des coûts que soulève l'optimisation de la tarification de l'infrastructure et des investissements dans celle-ci avant de les comparer avec la manière dont les coûts sont effectivement recouverts. Nous analysons ensuite les méthodes qui permettent d'atteindre un objectif donné de recouvrement des coûts tout en minimisant la perte d'efficacité. Même si les principes et les méthodes dont il est question dans cette étude peuvent être appliqués à tous les modes de transport, nous plaçons l'accent sur les routes et l'infrastructure aéroportuaire.

## **6.2 LES PRINCIPES DE TARIFICATION DE L'INFRASTRUCTURE**

---

La tarification est une méthode de répartition des ressources. Le juste prix n'existe pas indépendamment des objectifs. On peut par contre calculer des

prix optimaux ou utiliser des stratégies de tarification tenant compte des objectifs particuliers qui sont visés. La tarification peut chercher à optimiser les profits, le bien-être ou les recettes. Elle peut aussi servir à capturer une part de marché donnée ou à répartir de la façon souhaitée la demande entre les produits (par exemple la distribution de la clientèle entre les modes de transport). Toutefois, du point de vue de la société, un des objectifs essentiels de la tarification des biens et des services est l'optimisation du bien-être économique à laquelle on peut aboutir, à court terme, en répartissant au mieux les biens et les services ainsi que les ressources rares entre les besoins concurrents et, à long terme, en faisant en sorte que l'investissement dans la capacité soit optimal. Il est bien connu que la tarification de l'infrastructure au coût social marginal optimise le bien-être économique puisqu'elle incorpore les coûts des effets externes que les usagers imposent au système. Les critiques des méthodes actuelles de tarification conviennent que les gouvernements ont fait fausse route dans leurs politiques d'infrastructure principalement parce qu'ils se sont efforcés de répondre à la croissance du trafic en donnant de l'expansion à la capacité plutôt qu'en gérant également la demande par l'intermédiaire d'un système de prix efficaces. Les études empiriques qui ont été réalisées révèlent que l'avantage social net que procure une politique efficace de gestion de la demande est relativement élevé. La réduction des retards dus à la congestion ainsi que les économies qu'elle permet sur le plan des coûts d'exploitation et des coûts en temps est la principale source de gains en efficacité pour les routes périurbaines comme pour les aéroports. En ce qui concerne les équipements interurbains, l'introduction d'une tarification efficace débouche sur une meilleure utilisation des installations au sein de chaque mode et entre ceux-ci.

La mise en oeuvre d'une tarification des redevances imposées aux usagers qui reflète les coûts sociaux a trois conséquences notables. Tout d'abord, on accroît le bien-être économique puisque la demande touchant l'infrastructure est rationnée d'une manière plus efficace étant donné qu'elle reflète les coûts d'utilisation de cette infrastructure. Deuxièmement, on réduit ainsi les distorsions dans la répartition du trafic entre les modes. Troisièmement, ce type de tarification facilite le financement de l'infrastructure. De plus, la tarification au coût social marginal n'est pas incompatible avec les notions d'équité ou de justice. Les surplus dégagés grâce à la tarification de la congestion peuvent servir à compenser les pertes subies par certains groupes défavorisés par l'accroissement des redevances imposées aux usagers. La British Airports Authority, par exemple, a utilisé les principes de tarification au coût marginal pour calculer les droits d'atterrissage et les



taxes d'aéroport pour les cinq aéroports qu'elle gère et elle a redistribué les recettes entre les aéroports, surtout à des fins d'investissement.

La tarification des périodes de pointe est une variante importante de la tarification au coût social marginal qui prend de façon délibérée en considération le fait que certains usagers ont besoin de plus de capacité que d'autres. Ce fait se vérifie quotidiennement sur les routes et les pistes ainsi que dans les aérogares. La tarification des périodes de pointe se fonde sur des considérations d'efficacité économique claires et saines. En imposant des prix plus élevés à ceux qui utilisent les ressources en période de pointe, on améliore l'efficacité économique en les incitant à faire des choix rationnels et l'on résout de plus les problèmes financiers que pose l'expansion de la capacité. Enfin, la tarification des périodes de pointe n'est en principe ni injuste ni inique. Elle fait supporter les coûts par ceux qui en sont à l'origine. D'un point de vue économique, il n'est pas rationnel de limiter l'utilisation d'une installation en dehors des heures de pointe parce que l'on débouche ainsi simplement sur une sous-utilisation de celle-ci. Sur un marché concurrentiel ou réglementé, les usagers des périodes de pointe ne sont pas nécessairement financièrement pénalisés, si des tarifs inférieurs sont appliqués en dehors des périodes de pointe, dans la mesure où ceux qui profitent de l'équipement en dehors des heures de pointe paient au moins les coûts variables qu'ils engendrent. Si ceux qui utilisent l'équipement en dehors des heures de pointe devaient être éliminés du marché, ceux qui s'en servent pendant les périodes de pointe paieraient précisément la même somme que lorsque ceux qui profitent des installations en dehors des périodes de pointe paient les coûts variables qu'ils engendrent. Le seul cas où les usagers des périodes de pointe sont favorisés est celui où ils bénéficient d'un interfinancement au détriment des usagers des périodes de creuses. Cela engendre une perte sociale en amenant une utilisation inefficace des installations et en faisant perdre le surplus de consommateurs.

Lorsque l'ensemble des recettes que génère la tarification au coût social marginal ne suffit pas à couvrir l'intégralité des coûts, l'organisme responsable de l'infrastructure a le choix entre trois options :

- continuer d'utiliser la tarification au coût social marginal en fournissant une subvention prélevée à même les recettes générales;
- recourir à une tarification Ramsey qui fournit une solution optimale de second rang permettant d'arriver au seuil de rentabilité financière;

- adopter un mécanisme de tarification binôme (droits d'accès/d'utilisation).

La question du financement de la capacité par les usagers plutôt qu'à même les recettes générales (l'ensemble des contribuables) met en jeu des notions d'efficacité et d'équité. Si le coût marginal est inférieur au coût moyen, une tarification efficace débouchera sur un déficit qui devra être couvert. Si l'on aborde ce problème dans une optique d'équilibre partiel, on adoptera une politique de financement du déficit à même les recettes générales alors que si l'on privilégie un équilibre général, on préférera tenir compte des pertes relatives en bien-être qu'occasionne le fait de faire financer le déficit par les usagers plutôt que par le contribuable en général. Des études récentes, par exemple celles de Jorgenson (1992), de Jorgenson et Yun (1990) et de Ballard, Shoven et Whalley (1985) ont démontré que le coût marginal des fonds public se situe entre 1,33 \$ et 1,45 \$, ce qui signifie que l'on perd de 33 ¢ à 45 ¢ par dollar par rapport à l'efficacité du secteur privé. Il n'est donc pas évident que l'on améliorerait nécessairement le bien-être économique en proposant une politique de tarification au coût social marginal sans tenir compte du coût des fonds publics nécessaires au financement du déficit. Un mécanisme de tarification de second rang caractérisé par une obligation de recouvrement des coûts pourrait déboucher sur un niveau d'efficacité économique supérieur.

La tarification en fonction du principe de Ramsey minimise la perte d'efficacité économique qui résulte de l'écart entre les prix et leurs coûts marginaux respectifs afin qu'il soit possible d'atteindre le seuil de rentabilité financière. En pratique, cela conduit à imposer des majorations de prix plus élevées pour les segments du marché ou les produits les moins élastiques par rapport aux prix en calculant cette majoration de façon inversement proportionnelle à l'élasticité de la demande par rapport aux prix.

La tarification binôme consiste en un droit forfaitaire d'accès à une installation (par exemple le droit d'immatriculation d'un véhicule qui lui ouvre l'accès au réseau routier) et en un droit d'utilisation (par exemple une redevance kilométrique pour l'utilisation de la route). La tarification binôme peut déboucher sur un optimum de premier rang si la demande d'accès n'est pas sensible aux prix, si la tarification de l'utilisation correspond aux coûts marginaux de celle-ci et si les droits d'accès sont fixés à un niveau suffisamment élevé pour que l'entreprise puisse atteindre le seuil de rentabilité. Dans ces conditions, seule l'introduction d'un droit d'accès peut amener une entreprise qui se trouve en situation de monopole à calculer le prix d'utilisation

sur la base du coût marginal. Lorsque la demande d'accès est sensible aux prix, on peut déterminer quelle est la redevance binôme optimale en appliquant la règle de tarification de Ramsey aux demandes d'accès et d'utilisation comme s'il s'agissait de deux produits distincts dont les demandes sont liées. On parvient ainsi à une tarification d'optimum de second rang.

Les textes économiques accordent de plus en plus d'importance aux conséquences de l'application de méthodes de tarification sélectives pour divers groupes d'utilisateurs et de non-utilisateurs, c'est-à-dire aux conséquences de l'application d'une méthode de tarification pour la répartition des revenus. On se trouve en effet confronté à des problèmes lorsqu'une méthode de tarification qui optimise l'efficacité économique n'aboutit pas nécessairement à ce que l'on considère comme un résultat juste ou équitable. La mise en oeuvre d'une tarification de la congestion (ou des périodes de pointe) pour les transports (urbains) est le cas le plus évident de situation où les craintes exprimées au sujet de la distribution des revenus semblent avoir une importance essentielle. Les résultats des diverses études empiriques et des simulations effectuées à ce sujet varient quelque peu mais l'on aboutit néanmoins à la conclusion fondamentale qu'il est fallacieux d'affirmer qu'une politique de tarification de la congestion ou des périodes de pointe est régressive.

La tarification au coût social marginal n'est pas non plus incompatible avec les notions de justice ou d'équité. Appliquée en conjonction avec une stratégie d'utilisation appropriée des recettes, une tarification de la congestion ou des périodes de pointe peut offrir des avantages nets à la société. La tarification au coût social marginal corrige les distorsions au lieu d'en introduire de nouvelles. Certains groupes sont favorisés ou défavorisés mais cela ne devrait pas justifier un rejet de cette forme de tarification. Comme l'a fait remarquer Hau (1991), il est peut-être excessif de s'attendre à ce qu'un mécanisme de tarification résolve le problème de l'établissement des prix, de l'investissement et de la répartition des revenus. Il est par exemple possible d'utiliser les fonds générés par une tarification efficace des routes et des aéroports pour investir efficacement dans la capacité (construction de nouvelles routes ou pistes) et résorber les craintes au sujet de l'équité. La présente étude précise bien que même s'il est préférable d'aborder les questions de redistribution des revenus dans le cadre de la politique fiscale générale, on peut apaiser certaines des craintes exprimées au sujet de l'inéquité perçue d'une tarification efficace en se servant d'une partie des fonds qu'elle produit pour fournir des solutions de rechange à ceux qui sont

le plus touchés par cette tarification socialement efficace. On pourrait ainsi par exemple constituer un fonds des transports qui servirait à investir dans les transports publics, les routes rurales ou les petits aéroports. L'importance de ce fonds dépendrait des économies d'échelle et des indivisibilités.

### **6.3 LES COÛTS DES TRANSPORTEURS ET DE L'INFRASTRUCTURE**

---

Ceux qui planifient l'infrastructure doivent imposer des redevances aux usagers et prendre des décisions en matière d'investissement dans la capacité afin d'optimiser le bien-être économique de la société. Or, on ne peut élaborer une série de prix socialement optimaux pour l'infrastructure que si l'on comprend ce qui conditionne le coût de l'infrastructure mais aussi des services fournis par un transporteur. Si les coûts à court terme chutent parce que l'on utilise davantage la capacité mais que les coûts à long terme se caractérisent par des rendements d'échelle constants, il demeure possible d'appliquer une tarification fondée sur le coût social marginal et de recouvrer l'intégralité des coûts. Toutefois, si les coûts à long terme se caractérisent par certaines économies, il faudra faire appel à une méthode de tarification de second rang pour que l'ensemble des recettes couvrent les coûts et pour minimiser la perte d'efficacité qui résulte de l'écart avec les prix correspondant à l'optimum de premier rang. On ne peut comprendre la structure des coûts combinés que si l'on en connaît bien chacun des éléments, c'est-à-dire la structure des coûts des transporteurs et la structure des coûts de l'infrastructure.

Diverses études se sont efforcées de déterminer comment la fonction de coût d'une compagnie aérienne évolue par rapport aux modifications du niveau et de la composition de la production. Elles ont montré que la courbe de coût moyen à long terme est relativement constante pour une large gamme de productions, et qu'il n'existe donc pas d'économies d'échelle au sein de l'industrie des transports aériens. Cela veut également dire qu'un transporteur important ne bénéficie pas de coûts unitaires plus faibles. Ces études ont par ailleurs conclu que l'aménagement d'une capacité aéroportuaire se caractérise par des rendements d'échelle constants. Cela signifie que la combinaison des coûts des transporteurs et de l'infrastructure se caractérise elle aussi par des rendements d'échelle constants.

Les études empiriques des industries du camionnage et du transport interurbain par autocar ont abouti à des résultats variables. Il semble clair qu'il

existe des rendements d'échelle croissants, certaines économies de diversification et sans nul doute des économies de densité dans l'industrie du camionnage. Les études limitées qui ont été effectuées à propos de l'industrie de l'autocar ont relevé certains indices montrant que les rendements pourraient ne pas y être constants. Il n'est pas possible de conclure de façon certaine à l'existence d'économies de densité mais l'étude de la restructuration de l'industrie de l'autocar dans les pays où l'on a procédé à une déréglementation porte certainement à croire que certaines économies de densité sont possibles. Les analyses de Small, Winston et Evans (1989) ont montré que la construction des routes donne lieu à des rendements d'échelle constants. Ces auteurs ont indiqué que des économies d'échelle notables peuvent être réalisées du point de vue de la durabilité des routes et que l'on obtient de légers rendements d'échelle en ce qui concerne la densité de la circulation. Ils ont également mentionné l'existence de déséconomies de diversification dans la production de la durabilité et de la densité de circulation puisque, lorsqu'on élargit une route afin qu'elle puisse accueillir davantage de véhicules, toute épaisseur supplémentaire occasionne un surcroît de coût, l'épaisseur de la chaussée devant être la même pour toutes les voies.

L'influence conjuguée de ces trois facteurs fait que la construction d'une capacité routière se caractérise par des rendements d'échelle qui sont approximativement constants. En d'autres termes, les économies d'échelle spécifiques à la production sont compensées par les déséconomies de diversification qui prennent leur origine dans le fait que la production doit être conjointe. Puisque les auteurs que nous avons cités ont inclus à la fois les coûts de l'infrastructure et les coûts encourus par les usagers de la route (les particuliers et les transporteurs) dans le coût total des transports routiers, les rendements d'échelle globalement constants qu'ils indiquent doivent être mis en rapport avec le total des coûts des routes et des usagers.

#### **6.4 L'IMPUTATION DE FRAIS AUX USAGERS**

---

Cette étude des mécanismes actuels d'imposition de frais pour l'utilisation des routes et des aéroports et d'un système de tarification efficace a débouché sur les conclusions suivantes : le système de frais uniformes réclamés aux usagers du secteur des transports aériens devrait être abandonné au profit d'un système où les frais seraient établis en fonction du site; de plus, les droits d'atterrissage actuels, qui sont calculés sur la base du poids, sont trop faibles pour la plupart des petits aéronefs (principalement

pour ceux de l'aviation générale et pour les avions d'affaires) et trop élevés pour les gros. Cela fait que les frais imposés pour les premiers sont insuffisants par rapport à ceux qui sont réclamés pour les aéronefs commerciaux (principalement les gros avions à réaction).

Sur les aéroports congestionnés, il faudrait appliquer un système de redevances imposées aux usagers des périodes de pointe et l'on pourrait fixer les diverses redevances des périodes de forte pointe, de faible pointe et des périodes creuses à des niveaux où elles refléteraient les coûts sociaux marginaux respectifs de ces diverses utilisations des installations, en tenant compte des coûts des effets externes de la congestion. Cela conduirait à un système où les redevances versées pour les périodes de pointe et les périodes creuses seraient très différentes. Dans le cadre de ce système, les droits d'atterrissage imposés aux petits aéronefs se rapprocheraient de ceux qui sont versés par les gros aéronefs en période de pointe. Il est manifeste que les droits d'atterrissage réclamés pour les petits aéronefs fréquentant des aéroports congestionnés sont encore plus faibles que ce qu'ils devraient être. Toute disposition prise pour changer cette situation irait totalement dans le sens des recommandations au sujet de la tarification qui figurent dans les propositions que Transports Canada a publiées en 1990 à propos du recouvrement des coûts.

S'il est fixé à un niveau approprié, un droit d'atterrissage calculé en fonction du poids peut être conforme au principe de tarification de Ramsey et donc être relativement justifié sur le plan économique pour les petits aéroports non congestionnés. Cela tient au fait que la demande en services aéroportuaires émanant des gros aéronefs (les plus lourds) est moins élastique par rapport aux prix que celle des aéronefs plus petits (plus légers). Toutefois, on ne parvient plus à justifier une tarification calculée au poids lorsque l'aéroport commence à être congestionné et que l'on introduit une tarification de la congestion. De la même façon, sur les aéroports non congestionnés, on peut justifier l'imposition de droits d'atterrissage plus élevés pour les vols internationaux long courrier dans le cadre d'un système de prix efficaces puisque cela est conforme à l'esprit des principes de tarification de Ramsey, la demande en services aéroportuaires qui émane des vols long courrier étant moins élastique par rapport aux prix que celle qui est le fait des vols court courrier. Toutefois, l'imposition de droits d'atterrissage plus élevés aux vols internationaux long courrier ne peut pas se justifier sur le plan économique lorsqu'on procède à une tarification de la congestion sur les aéroports très fréquentés.

En ce qui concerne la détermination du prix des routes, les études empiriques réalisées au Canada et aux États-Unis révèlent que les voitures particulières et autres véhicules légers paient une part disproportionnée du total des coûts d'entretien des routes par rapport aux camions et autres poids lourds. Les études canadiennes ont montré que les coûts fixes des routes à court terme sont largement supérieurs aux recettes tirées des redevances imposées aux usagers qui ne sont pas liées à la fréquentation des routes. Cela signifie que les droits d'immatriculation des véhicules pourraient être trop faibles pour être optimaux et que les personnes qui sous-utilisent le leur paient moins pour l'option d'utilisation du réseau routier que le prix optimal de l'option d'utilisation du véhicule.

Les coûts des routes sont sensibles au niveau d'investissement dans la capacité et dans la durabilité. Il est donc important que l'organisme responsable optimise l'investissement, surtout dans la durabilité (épaisseur de la chaussée). Aux États-Unis, le sous-investissement dans la durabilité (c'est-à-dire le fait que l'on ait construit des routes dont la chaussée n'est pas suffisamment épaisse) a accru non seulement les coûts d'entretien substantiellement au delà de ce qui était nécessaire mais aussi les coûts des usagers de la route.

Actuellement, la majeure partie des redevances imposées aux usagers de la route sont prélevées sous la forme de taxes sur le carburant. Puisque ces taxes ne sont pas directement liées à la congestion ou à la dégradation des routes, elles ne constituent pas un moyen efficace de tarifier la fréquentation des routes. La tarification des routes doit être en rapport à la fois avec la dégradation des chaussées et l'importance de la congestion. Par ailleurs, la technologie actuelle permet d'administrer efficacement la tarification de la congestion soit en fonction de l'heure de la journée, soit par tronçon de route congestionné. Par conséquent, il faut imposer une tarification de la congestion et de la dégradation des routes aux usagers des routes urbaines et péri-urbaines mais les usagers des routes rurales et des routes interurbaines non congestionnées ne doivent payer que pour la dégradation des routes.

## **6.5 LES AUTRES SOURCES DE FINANCEMENT DE L'INFRASTRUCTURE ROUTIÈRE**

---

Dans la pratique, un gouvernement doit utiliser une combinaison d'au moins deux méthodes de tarification pour parvenir à un haut degré d'efficacité dans le secteur des transports routiers tout en atteignant un objectif donné

de recouvrement des coûts. Le mécanisme de tarification des routes que la présente étude recommande comporte trois volets :

- pour les camions, un système de redevances kilométriques progressives calculées en fonction de la charge par essieu, système qui améliorera l'efficacité de l'utilisation des routes et favorisera un investissement optimal dans la durabilité (épaisseur des chaussées) du réseau routier;
- une tarification de la congestion et une taxation des effets externes sur l'environnement qui contribuera à l'amélioration de l'efficacité de l'utilisation de la capacité routière urbaine et péri-urbaine ainsi qu'à la réalisation d'un degré optimal d'investissement dans la capacité routière (voies);
- une combinaison de taxes sur le carburant et de droits d'immatriculation pour les automobiles qui empruntent des routes non congestionnées.

La proportion relative de redevances fixes et variables à adopter dépend des valeurs relatives des élasticités par rapport aux prix de l'accès et de l'utilisation. On constatera généralement que les redevances variables produisent une plus forte proportion de recettes.

Les deux premiers volets concernent essentiellement le recouvrement des coûts sociaux marginaux de l'utilisation des routes (c'est-à-dire la tarification de la dégradation des routes et le recouvrement des coûts des effets externes). En majeure partie, la construction de routes à péage ou la taxation des bénéficiaires constituent des solutions de financement locales utilisables dans le cadre de projets spécifiques d'amélioration ou de construction de routes. Puisque les informations qui ont été recueillies donnent à penser qu'une partie substantielle du coût des routes ne varie pas en fonction de leur fréquentation (densité de la circulation ou charges par essieu), il est probable que l'imposition de droits d'immatriculation substantiels est un moyen efficace de recouvrer les coûts fixes des routes si l'importance du droit d'immatriculation est sans conséquence du point de vue du nombre des usagers. Méthodologiquement parlant, il est possible d'instituer un système de tarification binôme à l'échelle nationale ou provinciale afin de prélever des droits d'immatriculation qui ouvrent accès au réseau routier et permettent de recouvrer les coûts sociaux marginaux (coût de la dégradation des routes et coût des effets externes) de l'utilisation des routes. Il est probable que l'on pourrait financer le réseau routier canadien grâce à un tel système de tarification binôme.



La présente étude admet que les taxes sur le carburant ont été largement utilisées non seulement parce qu'il est ainsi administrativement facile de recueillir des sommes d'argent importantes auprès des usagers de la route mais aussi parce que l'on peut de cette manière faciliter la réalisation d'autres objectifs importants, notamment en matière de protection de l'environnement et de conservation de l'énergie. Toutefois, lorsqu'ils visent un horizon de 20 ou 30 ans, les programmes qui ont pour but d'imposer des frais aux usagers doivent, si l'on veut mettre en place un système efficace, être fondés sur des méthodes de tarification économiquement rationnelles telles que la tarification des périodes de pointe et des endroits où ces pointes se produisent ainsi que les redevances kilométriques progressives calculées en fonction des charges par essieu.

## NOTES

Les auteurs souhaitent exprimer leur reconnaissance à Yimin Zhang pour les idées dont il les a fait bénéficier et à Eva Lau et Nagy Eltony pour l'aide qu'ils leur ont apportée dans leurs recherches. Toute notre gratitude va à Richard Arnott, Sandy Borins et en particulier John Sargent qui nous ont fourni d'utiles suggestions et commentaires sur le plan de la substance et de l'interprétation. Nous assumons toutefois l'entière responsabilité de la teneur du document.

1. Lorsqu'on est en présence d'une production unique pour laquelle il ne peut y avoir de segmentation efficace du marché, la méthode de Ramsey ramène au calcul des prix sur la base du coût moyen.
2. Oum et Tretheway (1988) ont étendu la règle de tarification de Ramsey aux cas où l'on fait face à des coûts d'effets externes. Leurs résultats montrent que la majoration de prix est une moyenne pondérée de l'élasticité inverse et du rapport entre le coût marginal des effets externes et le prix.
3. On peut utiliser une méthode qui est pour l'essentiel identique à celle de Ramsey afin de découvrir quels sont les prix quasi optimaux qui permettent d'atteindre un niveau donné de recouvrement des coûts (y compris le seuil de rentabilité). On consultera Gillen, Oum et Tretheway (1986) au sujet de la façon d'utiliser le cadre fourni par Ramsey pour calculer des droits d'atterrissage optimaux en fonction de divers niveaux de recouvrement des coûts des services fournis pour les pistes. Dans le passé, certains spécialistes de l'économie des transports ont parlé de prix de «la valeur du service» lorsque les entreprises (compagnies aériennes et compagnies de chemin de fer) facturaient des prix différents (qui optimisaient souvent les profits) pour ce qui était fondamentalement les mêmes services en se fondant sur l'élasticité des prix différentiels par segment de marché.
4. L'analyse qui suit se situe dans le contexte des prix binômes mais l'application des notions n'est pas limitée à celui-ci. Elles sont tout aussi valables en ce qui concerne les prix polynômes.
5. Il existe un certain nombre d'exemples de prix binômes dans l'économie : des tarifs de service téléphonique, les cotisations de clubs de golf ou autres, les prix d'entrée dans les parcs de loisir et les péages routiers.

6. Train (1991) souligne qu'un droit d'accès trop élevé peut poser des difficultés aux personnes qui se situent dans les tranches de revenus les plus faibles. Si l'on arrive à la conclusion que cela est par trop inique, on peut décider de renoncer aux gains en efficacité.
7. Voir *Aviation Week and Space Technology*, 27 avril 1992.
8. Ng et Weisser (1974) ont montré que la proportion de «recettes résiduelles» (la différence entre les recettes dont on a besoin pour arriver au seuil de rentabilité et celles qui sont tirées d'une pure tarification au coût marginal) qui est financée en portant les droits variables au-dessus du coût marginal s'accroît avec l'élasticité absolue par rapport aux prix du nombre d'usagers et diminue avec l'élasticité absolue par rapport aux prix de l'importance de l'utilisation.
9. Voir Ng et Weisser (1974), Spulber (1989) et Train (1991) pour une analyse plus complète des aspects théoriques et techniques de l'établissement de prix polynômes et de sa relation avec les «tarifs à tranche».
10. Les investissements auxquels il faut procéder pour accroître le nombre de créneaux n'englobent pas toujours la construction d'une nouvelle piste. L'aménagement d'une sortie de piste à grande vitesse, par exemple, peut réduire le temps durant lequel un avion donné occupe une piste.
11. En fait, les droits d'atterrissage sont identiques dans les périodes de pointe pour tous les types d'aéronefs (voir Gillen, Oum et Tretheway, 1988).
12. Il existe diverses études de la tarification des routes urbaines et de ses conséquences mais nous ne les aborderons pas ici puisque nous nous intéressons à l'infrastructure interurbaine.
13. Dans tous les cas, les évaluations ou comparaisons sont effectuées par rapport à une situation où prévaut pour l'essentiel la tarification au coût moyen. Par conséquent, la comparaison s'établit entre la tarification au coût moyen d'une part et au coût social marginal d'autre part pour les installations congestionnées et entre la tarification au coût moyen ou au contraire par la méthode de Ramsey pour celles où il n'y a pas de congestion.
14. Small, Winston et Evans (1989) ont également élaboré une série de prix efficaces pour les routes. Ils sont analysés plus en détail ultérieurement dans la partie qui porte sur le recouvrement des coûts.
15. Cette structure a été modifiée 1991.
16. Puisque l'ensemble des sommes déboursées aux États-Unis pour les routes se chiffrait à 61 milliards de dollars en 1985 (Small, Winston et Evans, 1989), cela représente une économie de plus de 13 pour cent du coût total.
17. Une étude effectuée dernièrement à Minneapolis-St. Paul a constaté que l'ajout d'une piste à l'aéroport international ferait économiser des sommes si importantes sur les coûts directs des transporteurs que la piste serait amortie en seulement trois ans.
18. En facturant des prix trop bas pour l'infrastructure, on entraîne une utilisation excessive de celle-ci mais, de plus, une surexpansion de cette infrastructure mène à long terme à des modifications structurelles qui garantissent pratiquement que les problèmes actuels se reproduiront dans l'avenir.

19. On trouvera dans Keeler et Small (1977) ainsi que dans Winston (1985) des exemples de modélisation des frais d'utilisation optimaux et des décisions d'investissement dans l'infrastructure qui optimisent les avantages totaux pour les usagers (bien-être social).
20. Dans le cas d'une entreprise offrant plusieurs produits, les productions seraient accrues dans la même proportion ou le long d'un faisceau de production.
21. En corollaire, en l'absence d'économies d'échelle, il s'ensuit qu'il est possible à long terme d'éviter le déficit si les prix sont établis pour un optimum de premier rang.
22. L'exception est Air Canada puisque Gillen et al (1985) ont déterminé que cette compagnie tire d'ores et déjà avantage des économies de densité possibles sur son réseau. Cela peut toutefois avoir changé puisque l'analyse empirique est fondée sur des données qui ne vont pas au delà de 1981.
23. Puisque le Canada compte un certain nombre de petits aéroports desservant des agglomérations isolées, l'indivisibilité de la capacité des petits aéroports pourrait donner lieu à des économies d'échelle.
24. Il s'agit d'un des principaux problèmes que pose l'établissement des coûts pour la moyenne d'un système. On est conduit à supposer qu'il n'existe pas entre les installations de différences notables dans les coûts et la demande.
25. Les chiffres indiqués sont également fondés sur les coûts au moment où l'étude a été réalisée. Un nouveau calcul donnerait des chiffres aussi élevés ou inférieurs puisque l'on s'attend à ce que la tendance à la défédéralisation débouche sur une réduction des coûts (voir Hamilton, 1991).
26. Dans bien des cas, le processus de planification et de construction d'un aéroport peut se dérouler sur plus de dix ans et l'on tient donc compte dans les plans des caractéristiques des aéronefs commerciaux qui seront mis en production peu de temps après.
27. Le tableau 4.1 montre également quelles sont les différences de prix par segment de marché : vols intérieurs et internationaux. On respecte peut-être ainsi l'esprit du principe de tarification de Ramsey puisque la plupart des vols internationaux comportent des étapes plus longues et que les élasticités de la demande par rapport aux prix sont donc plus faibles pour les services aéroportuaires.
28. Les aéronefs de l'aviation générale devaient payer une taxe variant selon les aéroports qui avait pour but de compenser le coût des services aéroportuaires mais il ne s'agissait pas d'un droit explicite d'utilisation des pistes.
29. On trouve un exemple de ce type de structure tarifaire en Nouvelle-Zélande, un pays qui a privatisé son système de contrôle de la circulation aérienne et où les aéronefs de l'aviation générale paient maintenant 57 \$ par an (plus la taxe de vente) pour les 50 premiers atterrissages et de 3,67 à 4,60 \$ pour chaque atterrissage ultérieur, selon l'aéroport. Voir Paul Proctor, «For Profit New Zealand ATC System Cuts Costs and Increases Efficiency», *Aviation Week and Space Technology*, 27 avril 1992.
30. Nombre de ces changements vont dans le même sens qu'une proposition de politique de tarification faite récemment par Transports Canada. Voir Transports Canada, 1990.

31. À l'aéroport de Heathrow, par exemple, les droits d'atterrissage sont identiques durant les périodes de pointe pour tous les aéronefs, gros ou petits. De plus, pour un gros appareil (par exemple, un Boeing 747), la combinaison des droits d'atterrissage et des taxes d'aéroport est cinq fois supérieure à ce qui est versé pour le même appareil en période creuse. Gillen, Oum et Tretheway (1988) indiquent quelles sont exactement les différences de droits.
32. Nix a réparti les coûts en fonction de deux scénarios différents : dans le scénario A, tous les coûts en capital sont considérés comme inévitables (on suppose qu'ils ne varient pas avec l'utilisation des véhicules). Dans le scénario B, on estime qu'un tiers des coûts en capital sont évitables. En ce qui concerne les coûts en capital, les coûts des chaussées sont répartis entre divers groupes de poids par essieu alors que les coûts d'entretien de la route (ainsi qu'un tiers des coûts des chaussées du scénario B) sont répartis sur la base de l'utilisation du véhicule. Cet exercice de ventilation des coûts a été réalisé pour les catégories de véhicules suivantes : automobiles, camions à trois essieux, semi-remorques à cinq essieux, semi-remorques à six essieux, trains doubles chargés de type B à huit essieux et trains doubles vides de type B à huit essieux.
33. Heggie (1991) a classé les instruments de perception en quatre catégories : l'utilisation des véhicules; la propriété des véhicules; l'acquisition des véhicules et l'imputation de frais aux bénéficiaires du réseau routier.
34. Le Japon fait exception dans ce cas puisqu'il tire des recettes substantielles de péages routiers. En 1985, ces recettes représentaient presque 20 pour cent de l'ensemble des sommes perçues auprès des usagers de la route. En fait, les trois organismes publics d'administration des routes produisent des surplus financiers après recouvrement des coûts de développement des investissements.
35. Small, Winston et Evans (1989) ont proposé de recourir à la fois à une taxe au mille fortement progressive basée sur les charges à l'essieu et à une tarification de la congestion comme moyens principaux de tarification des routes (pp.114-119).
36. L'expérience réalisée à Hong Kong est notamment intéressante parce qu'on la cite parfois en exemple de l'échec de la tarification de la congestion. Hong Kong n'a pas érigé en système la tarification de la congestion après l'expérience réalisée entre 1983 et 1985 principalement à cause de facteurs politiques complexes, et notamment parce que les gens craignaient que cela donne lieu à une trop grande intrusion gouvernementale et qu'ils souhaitent que la colonie mette en pratique l'autonomie locale qu'elle venait d'arracher au gouverneur britannique. Toutefois, la mise à l'épreuve à Hong Kong des techniques de collecte a été un franc succès qui a largement dépassé les objectifs très stricts de fiabilité et de facilité d'emploi qui avaient été fixés. Plus de 99,7 pour cent des véhicules passant par les sites de péage ont été correctement identifiés et il n'y a eu erreur de facturation que pour moins d'un véhicule sur 10 millions.
37. Un tel droit d'immatriculation initial pourrait avoir une légère incidence négative à court terme sur l'environnement puisqu'il freinerait l'acquisition de nouveaux véhicules en incitant les gens à conserver le leur plus longtemps. Il pourrait donc être souhaitable d'augmenter notablement les droits d'immatriculation annuels sans changer les droits d'immatriculation initiale.

## RÉFÉRENCES

- Abouchar, A., «Air Transport Demand Congestion Costs and the Theory of Optimal Airport Use», *Canadian Journal of Economics*, 3, 1970, pp. 463-475.
- Action, J.P. et I. Vogelsang, «Symposium on Price-Cap Regulation», *Rand Journal of Economics*, 20, n° 3, automne 1989, pp. 368-472.
- Aigner, D. et L. Lillard, «Measuring Peak-Load Pricing Response for Experimental Data», document de travail 8224, Social System Research Institute, University of Wisconsin, Madison, 1982.
- Allen, T.M. et Charles F. Floyd, «Alternative Financing Techniques in Funding Major Highway Reconstruction Projects», *Transportation Quarterly*, 45 (3), juillet 1991, pp. 357-368.
- Anderson, F.J. et N.C. Bonsor, «Pricing and Valuation of Transportation Facilities in the Presence of Congestion», *Economica*, novembre 1974, pp. 424-431.
- Armstrong-Wright, A.T., «Road Pricing and User Restraint: Opportunities in Developing Countries», *Transportation Research*, 20A, 1986, pp. 123-127.
- Arnott, R. et J. Stiglitz, «Congestion Pricing to Improve Air Travel Safety», dans Leon Moses and Ian Savage (Édit.), *Transportation Safety in an Age of Deregulation*, Oxford University Press, 1989.
- Arnott, R., Andre de Palma et R. Lindsey, «Economics of a Bottleneck», *Journal of Urban Economics*, 27, 1990, pp. 111-130.
- Association canadienne d'études fiscales, *Finances provinciales et municipales*. Numéros divers, Toronto.
- Ibid., *Les finances nationales pour 1990*, Toronto.
- Ballard, C., J. Shoven et J. Whalley, «General Equilibrium Computations of the Marginal Welfare Costs of Taxes in the United States», *American Economic Review*, 75, 1985, pp. 128-139.

- Baumol, A.W. et D. Bradford, «Optimal Departures from Marginal Cost Pricing», *American Economic Review*, 60, 1970, pp. 265–283.
- Bisson, B.G. et E. Hildebrand, «Highway Finance — A Literature Review», polycopié, Frédéricton, Groupe des transports de l'Université du Nouveau-Brunswick, 1989.
- Boardman, A.E. et Lester Lave, «Highway Congestion and Congestion Load Pricing», dans James R. Nelson (Édit.), *Marginal Cost Pricing in Practice*, Englewood Cliffs, N.J., Prentice Hall, 1977.
- Boiteux, M., «Peak Load Pricing», *Journal of Business*, 33, avril 1960, pp. 157–159.
- Bonsor, N., *Transportation Economics: Theory and Canadian Policy*, Toronto, Butterworths Publishers, 1984.
- Borins, S., «Pricing and Investment in a Transportation Network: The Case of Toronto Airport», *Revue canadienne d'économique*, 11, n° 4, 1978.
- Ibid., «The Economic Effects of Non-Optimal Pricing and Investment Policies for Transportation Facilities», *Transportation Research*, 16B, n° 1, 1982, pp. 17–29.
- Ibid., «The Economic of Non-Optimal Pricing and Investment Policies for Substitutable Transportation Facilities», *Revue canadienne d'économique*, 17, 1984.
- Braeutigam, R.B., «Optimal Pricing with Intermodal Competition», *American Economic Review*, 69, n° 1, mars 1979, pp. 38–49.
- Ibid., «Efficient Pricing with Rivalry between a Railway and a Pipeline», dans Andrew F. Daughety (Édit.), *Analytical Studies in Transport Economics*, New York, Cambridge University Press, 1985.
- Braid, R.M., «Uniform Versus Peak-Load Pricing of a Bottleneck with Elastic Demand», *Journal of Urban Economics*, 26, 1989, pp. 320–327.

- Bryan, I.A. et Y. Kotowitz, *Les conférences maritimes au Canada*, Consommation et Corporations Canada, Étude spéciale n° 2, Direction de la recherche, Bureau de la politique de concurrence, Ottawa, Approvisionnements et Services Canada, 1978.
- Butcher, E.W.A., «Inter-State Commission Proposed National Road Pricing and Funding Scheme: A Review», *Australia General Public Service*, juillet, Canberra, 1990.
- Button, K.J., *Transport Economics*, Londres, Gower Publishing Co., 1982.
- Carlin, A. et R. Park, «Marginal Cost Pricing of Airport Runway Capacity», *American Economic Review*, 60, 1970, pp. 310–319.
- Carll, R., «Some Observations on Urban Transport Pricing and its Relationship to Comprehensive Transportation Planning», *Transportation Journal* 14, n° 3, printemps 1975, pp. 18–30.
- Catling, Ian et B. Harbord, «Electronic Road Pricing in Hong Kong: The Technology», *Traffic Engineering and Control*, 26, 1985, pp. 608–615.
- Caves, D., L.R. Christensen et J. Swanson, «Productivity Growth, Scale Economies, and Capacity Utilization in U.S. Railroads, 1955–1974», *American Economic Review*, 71, décembre 1981, pp. 994–1002.
- Caves, D., L.R. Christensen et M. W. Tretheway, «Flexible Cost Functions for Multi-product Firm», *Review of Economics and Statistics*, août 1980, pp. 477–481.
- Ibid., «Economies of Density versus Economies of Scale: Why Trunk and Local Service Airline Costs Differ», *Rand Journal of Economics*, 15, n° 4, hiver 1984, pp. 471–489.
- Caves, D., L.R. Christensen, M.W. Tretheway et R. Windle, «Network Effects and the Measurement of Returns to Scale and Density for U.S. Railroads», dans Andrew F. Daughety (Édit.), *Analytical Studies in Transport Economics*, New York, Cambridge University Press, 1985.

- Charney, A., N. Sidhu et J. Due, «Short Run Cost Functions for Class II Railroads», *Logistics and Transportation Review*, 17, 1977, pp. 345-359.
- Clark, J.M., *Studies in the Economics of Overhead Costs*, Chicago, University of Chicago Press, 1923.
- Cohen, Y., «Commuter Welfare Under Peak-Period Congestion Tolls: Who Gains and Who Loses», *International Journal Transport Economics*, 14, 1987, pp. 239-266.
- Commission royale sur le transport des voyageurs au Canada, *En marche : le rapport intérimaire de la Commission royale sur le transport des voyageurs au Canada*, Ottawa, Approvisionnement et Services Canada, 1991.
- Cox, W. et J. Love, «International Experience in Competitive Tendering», document présenté lors de la 3e Conférence internationale sur la privatisation et la déréglementation dans le transport des passagers, Tampere, Finlande, 16 au 20 juin 1991.
- Damus, S., «Two-part Tariffs and Optimal Taxation: the Case of Railroad Rates», *American Economic Review*, 71, n° 1, mars 1981, pp. 65-79.
- Ibid., «Ramsey Pricing by U.S. Railroads», *Journal of Transport Economics and Policy*, janvier 1984, pp. 51-61.
- Daughety, A.F., «Transportation Research on Pricing and Regulation: Overview and Suggestions for Future Research», *Transportation Research*, 19A, n° 5, 1985, pp. 471-487.
- Davies, J.E., «Cost Recovery Arrangements for Interstate Land Transport in Australia: A Review of Recent Policy Initiatives», *Economic Analysis and Policy*, n° 1, 19 mars, 1989, pp. 91-102.
- Dawson, J.A.L. et F.N. Brown, «Electronic Road Pricing in Hong Kong», *Traffic Engineering and Control*, 26, n° 11, 1985, pp. 522-529.
- de Borger, B. et W. Nonneman, «Statistical Cost Functions for Dry Bulk Carriers», *Journal of Transport Economics and Policy*, 15, 1981, pp. 155-165.



- De Palma, A. et Richard Arnott, «Usage-Dependent Peak-Load Pricing», *Economic Letters*, 20, 1986, pp. 101-105.
- DeVany, A. et T.R. Saving, «Competition and Highway Pricing for Stochastic Traffic», *Journal of Business*, 53, 1980, pp. 45-60.
- Deweese, D., «Estimating the Time Costs of Highway Congestion», *Econometrica*, 47, 1979, pp. 1499-1512.
- Dixit, A., J. Mirrlees et N. Stern, «Optimal Savings with Economies of Scale», *Review of Economic Studies*, 42, 1975, pp. 131-146.
- Douglas, G. et J. Miller, *Economic Regulation of Domestic Air Transport: Theory and Policy*, Washington, D.C., Brookings Institution, 1974.
- D'Ouille, E.L. et John MacDonald, «Optimal Road Capacity with a Suboptimal Congestion Toll», *Journal of Urban Economics*, 28, 1990, pp. 34-49.
- Dreze, Jacques, «Some Postwar Contributions of French Economists to Theory and Public Policy, with a Special Emphasis on Resource Allocation», *American Economic Review*, 54, 1964, (supplément).
- Dupuit, J., «On Tolls and Transport Charges», 1849. Repris dans *International Economic Papers*, 1962, pp. 7-31.
- Fédération routière internationale, *Statistiques routières mondiales 1985-1989*, Genève, 1990.
- Ibid., *Statistiques routières mondiales, 1986-1990*, Genève, 1991.
- Foster, C.D., «The Regressiveness of Road Pricing», *International Journal of Transport Economics*, 1, 1974, pp. 133-141.
- Ibid., «A Note on the Distributional Effects of Road Pricing: A Comment», *Journal of Transport Economics and Policy*, 9, 1975, pp. 186-188.
- Friedlaender, A.F., *The Dilemma of Freight Transport Regulation*, Washington, D.C., Brookings Institution, 1969.

Friedlaender, A.F. et R.H. Spady, *Freight Transport Regulation: Equity, Efficiency and Competition in the Rail and Trucking Industries*, Cambridge, Mass., MIT Press, 1981.

Friedlaender, A.F. et S. Mathur, «Price Distortions, Financing Constraints and Second-Best Investment Rules in the Transportation Industries», *Journal of Public Economics*, 18, 1982, pp. 195–215.

Friedlaender, A.F. et S.J.W. Chiang, «Output Aggregation, Network Effects and the Measurement of Trucking Technology», *The Review of Economics and Statistics*, 66, n° 2, mai 1984, pp. 267–276.

Friedlaender, A.F. et S.S. Bruce, «Augmentation Effects and Technical Change in the Regulated Trucking Industry 1974–79», dans A.F. Daughety (Édit.), *Analytical Studies in Transport Economics*, New York, Cambridge University Press, 1985.

Gillen, D.W. et T.H. Oum, «A Study of Cost Structures of The Canadian Intercity Motor Coach Industry», *Canadian Journal of Economics*, 17, n° 2, mai 1984, pp. 369–385.

Gillen, D.W., T.H. Oum et M.W. Tretheway, *Airline Cost and Performance: Implications for Public and Industry Policies*, Université de Colombie-Britannique, Centre for Transportation Studies, Vancouver, C.-B., 1985.

Ibid., *Pricing Policies for Canadian Airports with an Emphasis on Airfield Operation*, rapport préparé pour le groupe de travail des aéroports, Transports Canada, 1986.

Ibid., *Measurement of Social Costs: An Application to Toronto International Airport*, Université de Colombie-Britannique, Vancouver, C.-B., Centre for Transportation Studies, 1987.

Ibid., *A Study of Peak Period Pricing with an Application to Toronto International Airport*, rapport rédigé pour le Groupe des Autorités aéroportuaires, Transports Canada, Ottawa, 1988.

Ibid., «Airport Pricing Principles: An Application to Canadian Airports», *Journal of Transportation Research Forum*, 29, n° 1, 1989, pp. 28–34.

- Ibid., «Airline Cost Structure and Policy Implications: A Multi-Product Approach for Canadian Airlines», *Journal of Transport Economics and Policy*, janvier 1990a, pp. 9–33.
- Ibid., «L'établissement des prix aux aéroports et l'accroissement de la capacité : évaluation économique des solutions de rechange», dans *Le transport au Canada*, Transports Canada TP 10451-F, Ottawa, Transports Canada, Politiques et coordination, analyse économique, chapitre 12, 1990b, pp. 87–99.
- Glaister, Stephen, «Generalized Consumer Surplus and Public Transport Pricing», *Economic Journal*, 84, 1974, pp. 849–867.
- Ibid., *Fundamentals of Transport Economics*, New York, St. Martins Press, 1981.
- Glaister, S. et D. Lewis, «An Integrated Fares Policy for Transport in London», *Journal of Public Economics*, 9, 1978, pp. 341–355.
- Gomez-Ibanez J.A. et G.R. Fauth, «Downtown Auto Restraint Policies: The Costs and Benefits for Boston», *Journal of Transport Economics and Policy*, 14, n° 2, 1980, pp. 133–153.
- Goodwin, Phillip, «Long-term effects of public transport subsidy», dans S. Glaister (Édit.), *Transport Subsidy*, Bristol, R.O., Policy Journals, 1987, pp. 121–127.
- Goss, R.O. et C. Jones, «The Economies of Size in Dry Bulk Carriers», dans R. O. Goss (Édit.), *Advances in Maritime Economics*, Cambridge, R.-U., Cambridge University Press, 1977.
- Gouvernement du Canada, *Comptes publics du Canada*, numéros divers.
- Griliches, Z., «Cost Allocation in Railroad Regulation», *Bell Journal of Economics and Management Science*, 3, 1972, pp. 26–41.
- Hamilton, Gordon B., «Cost Competitiveness of Canadian Airports», document présenté à la 57e assemblée générale annuelle de l'Association du Transport aérien du Canada, Vancouver, Canada, 10–12 novembre 1991.

Haritos, Z., *Rational Road Pricing Policies in Canada*, Ottawa, Commission canadienne des transports, 1973.

Ibid., «Transportation Infrastructure Costs and Revenues in Canada», *American Economic Review*, janvier 1975, pp. 16–33.

Harker, P.T., «Research Directions in Transportation Regulation and Pricing», *Transportation Research*, 19A, n° 5, 1985, pp. 489–491.

Harmatuck D.J., «A Policy Sensitive Railway Cost Function», *Logistics and Transportation Review*, 15, mai 1979, pp. 277–315.

Harris, R., «Economics of Traffic Density in the Rail Freight Industry», *Bell Journal of Economics*, 8, 1977, pp. 556–564.

Harrison B., «Electronic Road Pricing in Hong Kong», *Traffic Engineering and Control*, 27, n° 1, 1986, pp. 13–18.

Hau, Timothy D., «Developments in Transport Policy: Electronic Road Pricing Development in Hong Kong 1983–1989», *Journal of Transport Economics and Policy*, mai 1990, pp. 203–214.

Ibid., *An Economic Analysis of Road Pricing: A Diagrammatic Approach*, Washington D.C., Banque mondiale, Division des Transports, Département de l'infrastructure et du développement urbain, Politique générale, Recherche et relations extérieures, 1991.

Heaver, Trevor, «Tanker Freight Rates in the Short and Long Run», *Journal of Applied Economics*, 10, 1970, pp. 203–217.

Heaver, Trevor D. et T. Keast, «Transport subsidies in Canada», dans K.M. Ruppenthal (Édit.), *Transportation Subsidies — Nature and Extent*, Vancouver, C.-B., Université de Colombie-Britannique, Centre for Transportation Studies, 1974, pp. 21–30.

Heggie, I.G., *Public Sector Transport Pricing and Allocative Efficiency in Developing Countries*, Washington, D.C., Banque mondiale, document de synthèse des Services de politiques, planification et recherche, 1989.

Ibid., *User Charging and Accountability for Roads: An Agenda for Reform*, Washington, D.C., Banque mondiale, Division infrastructure, document de synthèse, 1991.

Hensher, David A., «Electronic Toll Collection», *Transportation Research*, 25A, n° 1, 1991, pp. 9–16.

Higgins, T., «Road Pricing — Should and Might it Happen?», *Transportation*, 8, 1979, pp. 99–113.

Ibid., «Road-Pricing Attempts in the United States», *Transportation Research*, 20A, 1986, pp. 145–150.

Hoel, Lester (Édit.), «Financing Transportation Infrastructure», numéro spécial, *Transportation Research*, 24A, n° 4, juillet 1990.

Holland E.P. et P.L. Watson, «Traffic Restraint in Singapore», *Traffic Engineering and Control*, 19, n° 1, 1978, p. 15.

Hurley, W., *The Efficient Allocation of Runway Capacity*. rapport final, Transportation Development Centre Visiting Experts Program, 1989.

Interstate Commission, *An Investigation of Cost Recovery Arrangements For Interstate Land Transport*, Canberra : Australia General Public Service, avril 1986.

Ibid., *Road Use Charges and Vehicle Registration: A National Scheme*, vol. 1, Canberra : Australia General Public Service, mars 1990.

Jordan, W.J., «Heterogeneous Users and the Peak-Load Pricing Model», *Quarterly Journal of Economics*, 93, 1983a, pp. 127–138.

Ibid., «The Theory of Optimal Highway Pricing and Investment», *Southern Economic Journal*, 50, 1983b, pp. 560–564.

Jorgenson, Dale, «Fragile Statistical Foundations: The Macroeconomics of Public Infrastructure Investment», polycopié, Harvard University, Department of Economics, 1992.

Jorgenson, D. et Kun-Young Yun, «The Excess Burden of Taxation in the U.S.», document de travail no. 1528, Cambridge, Mass., Harvard University, Department of Economics, 1990.

Kahn, A., *The Economics of Regulations*, vol. 1, New York, John Wiley & Sons, 1970.

Keeler, T., «Airline Regulation and Market Performance», *Bell Journal of Economics and Management Science*, 3, 1972, pp. 399-424.

Ibid., «Railroad Costs: Returns to Scale and Excess Capacity», *Review of Economics and Statistics*, 56, 1974, pp. 201-208.

Keeler, T.E., K. Small and Associates, *The Full Costs of Urban Transport, Part III: Automobile Costs and Final Intermodal Cost Comparisons*, monographie n° 212, Berkeley, Université de Californie, Institute of Urban and Regional Development, 1975.

Keeler, T.E. et K. Small, «Optimal Peak-Load Pricing, Investment and Service Levels on Urban Expressways», *Journal of Political Economy*, vol. 85, 1977, pp. 1-25.

Keeler, T.E., (Édit.), *Research in Transportation Economics*, vol. 2, JAI Press Inc, 1985.

Knight, F.H., «Some Fallacies in the Interpretation of Social Cost», *Quarterly Journal of Economics*, 38, 1924, pp. 582-606.

Koenker, R., «Optimal Scale and the Size Distribution of American Trucking Firms», *Journal of Transportation and Economic Policy*, 11, 1977, pp. 54-67.

Kraus, Marvin, «Indivisibilities, Economies of Scale, and Optimal Subsidy Policy for Freeways», *Land Economics*, 57, n° 1, février 1981, pp. 115-121.

Ibid., «Highway Pricing and Capacity Choice Under Uncertain Demand», *Journal of Urban Economics*, 12, 1982, pp. 122-128.

Ibid., «The Welfare Gains from Pricing Road Congestion Using Automatic Vehicle Identification and On-Vehicle Meters», *Journal of Urban Economics*, 25, 1989, pp. 261–281.

Kraus, M., H. Mohring et T. Pinfold, «The Welfare Costs of Nonoptimal Pricing and Investment Policies for Freeway Transportation», *American Economic Review*, 66, 1976, pp. 532–547.

Kulash, D., «Income Redistributive Consequences of Roadway Pricing», *Canadian Transportation Research Forum Proceedings*, 15, 1974, pp. 153–159.

Larsen O.I., «The Toll Ring in Bergen, Norway — The First Year of Operation», *Traffic Engineering and Control*, 29, n° 4, 1988, pp. 216–222.

Lave L.B. et J.S. DeSalvo, «Congestion, Tolls, and the Economic Capacity of a Waterway», *Journal of Political Economy*, 76, 1968, pp. 375–391.

Lee, Douglas B., «Net Benefits from Efficient Highway User Charges», *Transportation Research Record*, 858, 1982, pp. 14–20.

Levin, R., «Allocation in Surface Transportation: Does Rate Regulation Matter?», *Bell Journal of Economics*, 9, 1978, pp. 18–45.

Ibid., «Railroad Rates: Profitability and Welfare Under Regulation», *Bell Journal of Economics*, 11, 1981, pp. 1–26.

Levine, M., «Landing Fees and the Airport Congestion Problem», *Journal of Law and Economics*, 12, 1969.

Lewis, W.A., *Overhead Costs: Some Essays in Economic Analysis*, New York, Rinehart, 1949.

Likens, J.D., «The Welfare Costs of Nonoptimal Airport Utilization», *Journal of Public Economics*, 5, 1976, pp. 81–102.

Little, I.M.D. et K.M. McLeod, «The New Pricing Policy of the BAA», dans G.P. Howard (Édit.), *Airport Economic Planning*, Cambridge, Mass., The Massachusetts Institute of Technology, 1974, pp. 446–466. Repris du *Journal of Transportation Economics and Policy*, 6, 1972, pp. 101–115.

- Luck, D.P. et I.J. Martin, «Review of Road Cost Recovery», Occasional Paper 90. Canberra, Australia General Public Service, Bureau of Transport and Communications Economics, 1988.
- May, A.D., «Comments: Road Pricing — Should and Might It Happen?», *Transportation*, 8, 1979, pp. 119–123.
- McShan, S. et R. Windle, «The Implications of Hub-and-Spoke Routing for Airline Costs and Competitiveness», *Logistics and Transportation Review*, 35, n° 3, septembre 1989, pp. 209–230.
- Miyao, T. et P. Shapiro, «Discrete Choice and Variable Returns to Scale», *International Economic Review*, 22, 1981, pp. 257–273.
- Mohring, Herbert D., «The Peak Load Problem with Increasing Returns and Pricing Constraints», *American Economic Review*, 60, 1970, pp. 693–705.
- Ibid., *Transportation Economics*, Cambridge, Mass., Ballinger Press, 1976.
- Ibid., «Profit Maximization, Cost Minimization, and Pricing for Congestion-Prone Facilities», *Logistics and Transportation Review*, 1984, pp. 27–36.
- Mohring, Herbert D. et I. Harwitz, *Highway Benefits: An Analytical Framework*, Evanston, Illinois, Northwestern University Press, 1962.
- Morrison, S., «The Structure of Landing Fees at Uncongested Airports: An Application of Ramsey Pricing», *Journal of Transport Economics and Policy*, 16, 1982, pp. 151–161.
- Ibid., «Estimating the Long Run Prices and Investment Levels for Airport Runways», dans T. Keeler (Édit.), *Research in Transportation Economics*, 1, 1983, pp. 103–131.
- Ibid., «Equity, Efficiency and Individual Preference in the Pricing of Transportation Infrastructure», polycopié, Evanston, Ill., Northwestern University, Department of Economics, 1984.
- Ibid., «A Survey of Road Pricing», *Transportation Research*, 20A, 1986, pp. 89–97.



- Ibid., «The Theory of Optimal Highway Pricing and Investment: A Comment», *Southern Economic Journal*, 53, n° 3, 1987a, pp. 779-782.
- Ibid., «The Equity and Efficiency of Runway Pricing», *Journal of Public Economics*, 34, 1987b, pp. 45-60.
- Morrison, S. et C. Winston, *The Economic Effects of Airline Deregulation*, Washington, D.C., The Brookings Institution, 1986.
- Ibid., «Airline Deregulation and Public Policy», *Science*, 245, août 1989a, pp. 707-711.
- Ibid., «Enhancing the Performance of the Deregulated Air Transportation System», dans C. Winston (Édit.), *Brooking Papers on Economic Activity: Microeconomics*, Washington, D.C., The Brookings Institution, 1989b, pp. 61-125.
- Ibid., «The Dynamics of Airline Pricing and Competition», *American Economic Review*, 80, mai 1990, pp. 389-393.
- Nash, C., «Rail Policy in the Europe Community», document de travail 324, Université de Leeds, Institute for Transport Studies, janvier 1991.
- Nelson, James R., «Pricing Transportation Services», dans Gary Fromm (Édit.), *Transportation Investment and Economic Development*, Washington, D.C., The Brookings Institution, 1964.
- Neutze, G.M., «Investment Criteria and Road Pricing», *Manchester School of Economics and Social Studies*, 34, 1966.
- Newbery, D., «Road User Charges in Great Britain», *Economic Journal*, 98, 1988a, pp. 161-176.
- Ibid., «Road Damage Externalities and Road User Charges», *Econometrica*, 56, n° 2, 1988b, pp. 295-316.
- Newell, G., «The Morning Commute for Non-identical Travellers», *Transportation Science*, 21, 1987, pp. 74-88.

- Ng, Y.K. et W. Weisser, «Optimal Pricing with a Budget Constraint: The Case of the Two-Part Tariff», *Review of Economic Studies*, 41, 1974, pp. 337-345.
- Nix, F.P., *Road-User Costs*, Rapport pour Transports Canada, Direction de la recherche économique, Ottawa, Transports Canada, 1989.
- Nix, Fred P., Michel Boucher et Bruce Hutchinson, «Le coût du réseau routier», dans *Directions : Le rapport final de la Commission royale sur le transport des voyageurs au Canada*, vol. 4, Ottawa, Approvisionnement et Services Canada, 1992.
- Oum, Tae Hoon, «Efficiency Losses from the Unbalanced Recovery of Costs of Transportation Infrastructure in Canada», *Logistics and Transportation Review*, 18, n° 1, 1981.
- Oum, Tae Hoon et Chunyan Yu, «An International Comparison of the Economic Efficiency of Passenger Railway Systems», rapport préparé pour la Commission royale sur le transport des voyageurs au Canada, RR-08, Ottawa, décembre 1991.
- Oum, Tae H. et Michael W. Tretheway, «Ramsey Pricing in the Presence of Externality Costs», *Journal of Transport Economics and Policy*, 22, n° 3, 1988, pp. 307-317.
- Oum, Tae H. et Yimin Zhang, «Airport Pricing: Congestion Tolls, Lumpy Investment and Cost Recovery», *Journal of Public Economics*, 43, 1990, pp. 353-374.
- Panzar, J. et R. Willig, «Free Entry and the Subsistability of Natural Monopoly», *Bell Journal of Economics*, 8, 1977, pp. 1-22.
- Park, R.E., *Incremental Costs and Efficient Prices with Lumpy Capacity*, Santa Monica, Californie, Rand Corporation, 1989.
- Phillips, A., «Ramsey Pricing and Sustainability with Interdependent Demands», dans B.M. Mitchell and P. Kleindorfer (Édit.), *Regulated Industries and Public Enterprise*, Lexington, Mass., D.C. Heath, 1980.

Pigou, Arthur C., *Wealth and Welfare*, Londres, Macmillan Press, 1912.

Ibid., *The Economics of Welfare*, Londres, Macmillan Press, 1920.

Rees, Ray, *Public Enterprise Economics*, Londres, Weidenfeld and Nicolson, 1976.

Roth G.J., «Economic Approach to Road Congestion», *Town Planning Review*, 36, 1965, pp. 49-61.

Roy, R., *Économies d'échelle dans l'industrie du transport aérien*, document d'étude, Ottawa, Commission canadienne des transports, Canada, 1980.

Ruggles, Nancy, «The Welfare Basis of the Marginal Cost Pricing Principle», *Review of Economic Studies*, 17, n° 1, 1949-1950.

Ibid., «Recent Developments in the Theory of Marginal Cost Pricing», *Review of Economic Studies*, 17, n° 2, 1949-1950.

Sarndal, C., T. Oum et W. Statton, «Further Evidence on Factors Influencing Operating Costs of U.S. Commercial Airlines», *Journal of Transport Economics and Policy*, 12, 1978, pp. 47-55.

Shah, Anwar M., «Optimal Pricing of Traffic Externalities; Theory and Measurement», *International Journal of Transport Economics*, 17, 1990, pp. 3-19.

Sharkey, W.W., «Suggestions for Game-theoretic Approach to Public Utility Pricing and Cost Allocation», *Bell Journal of Economics*, 13, 1982, pp. 57-68.

Ibid., «Economic and Game Theoretic Issues Associated with Cost Allocation in Telecommunications Networks», dans P.H. Young (Édit.), *Cost Allocation: Methods, Principles and Applications*, Amsterdam, Elsevier Science Publishers, 1985.

Small, K., «The Incidence of Congestion Tolls on Urban Highways», *Journal of Urban Economics*, 13, 1983a, pp. 90-111.

Ibid., «Bus Priority and Congestion Pricing on Urban Expressways»,  
*Research in Transport Economics*, 1, 1983b, pp. 27-74.

Ibid., «Highway Infrastructure: Crisis in Finance or Crisis in Management?»,  
*Institute of Transport Studies Review*, 13, n° 2, février 1990a, pp. 1-3.

Ibid., *Urban Transport Economics*, ébauche de monographie, 1990b.

Small, K. et C. Winston, «Efficient Pricing and Investment Solutions to  
Highway Infrastructure Needs», *American Economic Review*, 76,  
n° 2, mai 1986, pp. 165-169.

Ibid., «Optimal Highway Durability», *American Economic Review*, 78,  
n° 3, 1988, pp. 561-569.

Small, K., C. Winston et C. Evans, *Road Work: A New Highway Pricing and  
Investment Policy*, Washington, D.C., The Brookings Institution, 1989.

Spady, R. et A. Friedlaender, «Hedonic Cost Functions for the Regulated  
Trucking Industry», *Bell Journal of Economics*, 4, 1978, pp. 159-179.

Spulber, D., *Regulation and Markets*, Cambridge, Mass., The MIT Press,  
1989.

Starkie, D., «Road Indivisibilities: Some Observations», *Journal of Transport  
Economics and Policy*, septembre 1982a, pp. 259-266.

Ibid., «Cost Recovery: An Investment Perspective», dans D.N.M. Starkie et al  
(Édit.), *Pricing and Cost Recovery in Long Distance Transport*, La Haye,  
Martinus Nijhoff, 1982b.

Starrs, M.M. et David Starkie, «An Integrated Road Pricing and Investment  
Model: A South Australian Application», *Australian Road Research*, 16,  
1986, pp. 1-9.

Statistique Canada, *Recettes gouvernementales*, catalogue no. 68-202,  
tableau 1.

- Steiner, P.O., «Peak Loads and Efficient Pricing», *Quarterly Journal Economics*, 71, 1967, pp. 585–610.
- Strotz, R., «Urban Transportation Parables», dans Julius Margolis (Édit.), *The Public Economy Urban Communities*, Baltimore, MD., Johns Hopkins Press, 1964, pp. 127–169.
- Stubbs P.W., W.J. Tyson et M.Q. Dalvi, *Transport Economics*, Londres, George Allen and Urwin Publications, 1980.
- Toms, M., «Towards Cost Related Pricing», *Polytechnic of Central London, School of the Environment*, polycopié, 1986.
- Train, K., «Optimal Transit Prices Under Increasing Returns to Scale and a Loss Constraint», *Journal of Transport Economics and Policy*, 11, n° 1, 1977, pp. 185–194.
- Ibid., *In Pursuit of Optimal Regulation: The Economic Theory of Natural Monopoly*, Cambridge, Mass., The MIT Press, 1991.
- Transports Canada, *Nouvelle politique proposée pour le recouvrement des coûts*, Phase II, document d'étude, n° TP 10041, Ottawa, avril 1990.
- Ibid., *Règlement sur les redevances des services aéronautiques*, Direction du recouvrement des coûts, Finances et administration, cinquième édition, n° TP-2590F, Ottawa, avril 1991.
- Turvey, R., «Peak-Load Pricing», *Journal of Political Economy*, vol. 76, février 1968, pp. 101–113.
- U.S. Congressional Budget Office, «Paying for Highways, Airways, and Waterways: How Can Users be Charged?», Washington, D.C., 1992.
- U.S. Department of Commerce, Bureau of the Census, *The Statistical Abstract of the United States*, T. 1018, The National Data Bank, Transport section, Washington, D.C., 1989.
- U.S. Department of Transportation, «Moving America: New Directions, New Opportunities», Washington, D.C., février 1990.

Ibid., «Air Services Charges Regulations», 5<sup>e</sup> édition, 1<sup>er</sup> avril 1991.

Vickery, W., «Pricing as a Tool in the Coordination of Local Transportation», dans *Transportation Economics*, New York, Columbia University Press, National Bureau of Economic Research, 1965.

Ibid., «Congestion Charges and Transportation Investment», *American Economic Review*, Papers and Proceedings, 59, 1968, pp. 107–118.

Ibid., «The Fallacy of Using Long-run Cost for Peak-Load Pricing», *Quarterly Journal of Economics*, 100, 1985, pp. 1331–1334.

Viton, P.A., «Equilibrium Short-run Marginal Cost Pricing of a Transport Facility: The Case of the San Francisco Bay Bridge», *Journal of Transport Economics and Policy*, 14, 1980, pp. 185–203.

Walters, Alan A., «The Theory and Measurement of Private and Social Cost of Highway Congestion», *Econometrica*, 29, n° 4, octobre 1961, pp. 676–699.

Ibid., *The Economics of Road User Charges*, Banque mondiale, document hors-série n° 5, Banque internationale pour la reconstruction et le développement, Baltimore, MD., John Hopkins Press, 1968.

Ibid., «Airport: An Economic Survey», *Journal of Transport Economics and Policy*, 12, 1983, pp. 125–160.

Westfield, F., «Practicing Marginal Cost Pricing — A Review», *Journal of Business*, 39, n° 1, partie 1, janvier 1966, pp. 57–74.

Wilson, George W., *Essays In Some Unsettled Questions in the Economics of Transportation*, Bloomington, Indiana University Press, 1962.

Ibid., *Economic Analysis of Intercity Freight Transportation*, Bloomington, Indiana University Press, 1980.

Winston, C., «Conceptual Developments in Economics of Transportation: An Interpretive Survey», *Journal of Economic Literature*, 23, 1985, pp. 57–94.

Ibid., «Efficient Transportation Infrastructure Policy», *Journal of Economic Perspectives*, 5, n° 1, hiver 1991, pp. 113–127.

Wohl, M. et C. Hendrickson, *Transportation Investment and Pricing Principles*, Toronto, J. Wiley & Sons, 1984.

Ying, J.S., «The Inefficiency of Regulating a Competitive Industry: Productivity Gains in Trucking Following Reform», *The Review of Economics and Statistics*, 72, n° 2, mai 1990, pp. 191–201.

Young, Peyton H., (Édit.), *Cost Allocation: Methods, Principles, Applications*, Amsterdam, Elsevier Science Publishers, 1985.

Zajac, E.E., «Note on an Extension of the Ramsey Inverse Elasticity of Demand Pricing or Taxation Formula», *Journal of Public Economics*, 3, 1974, pp. 181–184.