

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

LE COVOITURAGE : UN PROBLÈME D'EXTERNALITÉS DE RÉSEAUX

MÉMOIRE  
PRÉSENTÉ  
COMME EXIGENCE PARTIELLE  
DE LA MAÎTRISE EN ÉCONOMIQUE

PAR  
PATRICK ROBLIN

AOÛT 2005

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL  
Service des bibliothèques

Avertissement

La diffusion de ce mémoire se fait dans le respect des droits de son auteur, qui a signé le formulaire *Autorisation de reproduire et de diffuser un travail de recherche de cycles supérieurs* (SDU-522 – Rév.04-2020). Cette autorisation stipule que «conformément à l'article 11 du Règlement no 8 des études de cycles supérieurs, [l'auteur] concède à l'Université du Québec à Montréal une licence non exclusive d'utilisation et de publication de la totalité ou d'une partie importante de [son] travail de recherche pour des fins pédagogiques et non commerciales. Plus précisément, [l'auteur] autorise l'Université du Québec à Montréal à reproduire, diffuser, prêter, distribuer ou vendre des copies de [son] travail de recherche à des fins non commerciales sur quelque support que ce soit, y compris l'Internet. Cette licence et cette autorisation n'entraînent pas une renonciation de [la] part [de l'auteur] à [ses] droits moraux ni à [ses] droits de propriété intellectuelle. Sauf entente contraire, [l'auteur] conserve la liberté de diffuser et de commercialiser ou non ce travail dont [il] possède un exemplaire.»

## REMERCIEMENTS

À Pierre Lasserre, Ph. D.,  
Directeur de recherche,  
Université du Québec à Montréal,  
pour son soutien continu.

## TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES ÉQUATIONS .....	v
LISTE DES FIGURES .....	vi
LISTE DES SYMBOLES .....	vii
LISTE DES ACRONYMES .....	ix
RÉSUMÉ .....	x
INTRODUCTION .....	1
CHAPITRE I	
REVUE DE LITTÉRATURE .....	3
1.1 L'excès d'inertie .....	3
1.2 La multiplicité des équilibres .....	4
1.3 Modèle concurrentiel d'externalité de réseaux .....	10
1.3.1 Les consommateurs .....	10
1.3.2 Les firmes .....	13
1.3.3 Équilibre avec anticipations réalisées .....	15
1.3.4 La quantification du bien-être .....	18
CHAPITRE II	
INCIDENCE DE LA THÉORIE DES RÉSEAUX SUR LE MARCHÉ DU COVOITURAGE .....	20
2.1 Problématique de la concurrence parfaite .....	20
2.2 Caractéristiques d'un marché monopolistique avec externalité de club .....	24
2.2.1 Coûts et production .....	24

2.2.2 Tarification optimale.....	27
2.2.3 Tarification et inefficacité du monopole privé .....	28
CHAPITRE III	
SOLUTIONS AUX INEFFICACITÉS DU MONOPOLE PRIVÉ .....	33
3.1 1 <sup>er</sup> scénario : le secteur privé intervient sur le marché du navettage, suite aux mesures incitatives de l'état pour contrer l'externalité de congestion	34
3.2 2 <sup>ème</sup> scénario : absence du secteur privé malgré les mesures incitatives de l'état pour contrer l'externalité de congestion.....	40
CHAPITRE IV	
AU-DELÀ DE L'ANALYSE: UN CAS PRATIQUE D'OBSTRUCTION PAR UNE FIRME PUBLIQUE DE NAVETTAGE À L'ENTRÉE DE LA CONCURRENCE.....	43
CONCLUSION .....	49
APPENDICE	
LES PHASES DE DÉVELOPPEMENT D'UN SERVICE DE COVOITURAGE ....	51
A.1 Le démarrage.....	51
A.1.1 Le partenariat.....	51
A.1.2 La gratuité comme outil de promotion .....	54
A.2 Croissance et sélection adverse.....	57
BIBLIOGRAPHIE .....	61

## LISTE DES ÉQUATIONS

Équation		Page
(1)	$S_i = r + v(y_i^e) - p_i$ .....	12
(2)	$p_i - v(y_i^e) = p_j - v(y_j^e)$ .....	13
(3)	$A + v(y_i^e) - p_i = z$ .....	13
(4)	$p_i = A + v(y_i^e) - z$ .....	14
(5)	$\pi_i = x_i(A - z + v(x_i^e))$ .....	15
(6)	$\pi_i = x_i(A - z + v(z^e))$ .....	15
(7)	$x_i^* = A + v(y_i^e) - \sum_{j=1}^n x_j^*$ .....	16
(8)	$x_i^* = \{A + n v(y_i^e) - \sum_{i \neq j} v(y_j^e)\} / (n+1)$ .....	16
(9)	$S(z) = \int_{A-z}^A (\rho + z - A) d\rho = z^2 / 2$ .....	18
(10)	$W(x_1, \dots, x_n) = \pi(x_1, \dots, x_n) + S(x_1, \dots, x_n) = \sum_{i=1}^n x_i^2 + z^2 / 2$ .....	18

## LISTE DES FIGURES

Figure		Page
1.1	Courbe de demande avec anticipations réalisées .....	6
1.2	Anticipations réalisées et optimum social .....	8
2.1	La guerre des standards.....	22
2.2	Fonctions de coûts de la firme monopolistique .....	26
2.3	La maximisation des profits du monopole .....	29
2.4	La source de l'inefficacité du monopole.....	30
2.5	La charge morte du monopole.....	31
A.1	Les phases de développement de la firme de covoiturage .....	56
A.2	Problèmes combinés d'externalités de réseaux et de sélection adverse	60

## LISTE DES SYMBOLES

$A$	Nombre positif
$C$	Coût
$C_m$	Coût marginal
$CP$	Nombre de clients associé au marché concurrentiel
$D$	Courbe de demande
$F_i$	Coût de standardisation de la firme $i$
$G$	Coût fixe
$g$	Coût variable
$m_x$	Masse critique d'adhésions pour la firme X
$m_y$	Masse critique d'adhésions pour la firme Y
$N$	Nouvelle technologie
$n$	Nombre d'individus
$n^e$	Nombre d'individus anticipés
$P$	Prix
$P(n ; n)$	Demande avec anticipation réalisée
$P_c$	Prix vendu par un marché concurrentiel
$p_i$	Prix demandé par la firme $i$
$P_m$	Prix demandé par la firme monopolistique
$P(y)$	Fonction de demande
$q$	Dimension du réseau
$r$	Propension à payer du consommateur

$Rm$	Revenu marginal
$S$	Surplus des consommateurs
$S_i$	Surplus du consommateur $i$
SO	Nombre de clients associé à l'optimum social
$u(y^e)$	Valeur attribuée par le consommateur quant à la taille anticipée du réseau
V	Vieille technologie
$W$	Bien être collectif
$x$	Nombre d'adhésions vendues par la firme X
$x_i^e$	Anticipation du consommateur quant au nombre de clients de la firme $i$
$y$	Nombre d'adhésions vendues par la firme Y
$Y_c$	Quantité d'output produite par un marché concurrentiel
$y_i^e$	Taille anticipée du réseau auquel la firme $i$ appartient
$Y_m$	Quantité d'output produite par une firme monopolistique
$z$	Nombre d'adhésions vendues par un réseau
$\sum_{j=1}^m$	Sommation des éléments de $j$ à $m$
$-\infty$	Moins l'infini
$\phi$	Valeur commune des prix hédonistes donnés par l'équation (2)
$d\pi_i / dx_i$	Dérivé partiel de la fonction de profit par rapport à l'argument $x_i$
$\Gamma(y^e)$	Fonction de réaction de $y^e$ pour un niveau donné de standardisation
$\pi$	Profits des firmes

## LISTE DES ACRONYMES

AMT	Agence Métropolitaine de Transports
CGD	Centre de Gestion des Déplacements
TMA	Transportation Management Agency

## RÉSUMÉ

Nous avons cherché à comprendre pourquoi le covoiturage n'arrivait pas à s'affirmer comme une solution efficace au problème d'externalités de congestion. Les recherches menées précédemment pour expliquer l'inefficacité du covoiturage mettaient l'accent sur les effets pouvant influencer la demande pour ce mode de transport collectif. À l'inverse, nous croyons que c'est du côté de l'offre que réside la solution, et cette solution est liée à une problématique d'externalités de réseaux. Nous faisons une revue de la littérature existante sur les externalités de réseaux. Les sujets qui y sont abordés sont l'excès d'inertie et de momentum, la multiplicité des équilibres et le modèle concurrentiel d'externalités de réseaux. Nous voyons que le marché concurrentiel est problématique et mène soit à la disparition de toutes les entreprises, soit à une situation de monopole inefficace du point de vue social. À l'aide de deux scénarios, nous voyons qu'il est possible de surmonter les inefficacités du monopole privé soit par la réglementation, soit par la nationalisation de cette entreprise, soit encore en adoptant ces deux solutions. Cependant, appliquer ces solutions présente des inconvénients, qui réduisent l'écart entre la situation que ces solutions permettraient d'atteindre et la charge morte du monopole privé. C'est d'autant plus vrai que l'entreprise monopolistique est d'abord en concurrence avec d'autres modes de transport qui sont largement subventionnés et qu'elle a intérêt à vendre ses droits d'utilisation à un prix suffisamment bas pour dissuader d'éventuels concurrents de développer leur propre réseau de covoiturage. En conclusion, nous croyons que le public et les covoitureurs seront mieux servis par une entreprise monopoliste privée offrant simultanément les deux types de covoiturage et recourant au principe utilisateur-payeur.

Mots-clés : COVOITURAGE; EXTERNALITÉS DE RÉSEAUX; MULTIPLICITÉ DES ÉQUILIBRES; MONOPOLE; DROITS D'UTILISATION.

## INTRODUCTION

La congestion routière dans les grandes métropoles, tel que Montréal, peut devenir une mésaventure pour les utilisateurs du réseau routier. Compte tenu de ces effets néfastes sur l'économie, la santé et l'environnement, les autorités désirent trouver des solutions. D'une part, les différents paliers de gouvernements ont la responsabilité de régler les problèmes d'engorgement routier dans les zones urbaines à forte densité. D'autre part, le secteur public intervient en incitant la population à se tourner vers les transports collectifs, notamment le covoiturage.

Cependant, depuis les vingt dernières années, malgré ces interventions, nous constatons en Amérique du Nord une régression de la pratique du covoiturage. Cette baisse a conduit plusieurs économistes tel que Ferguson (1997) à identifier les facteurs pouvant influencer la demande pour ce type de transport.

Selon nous, il existe un lien direct entre la défaillance d'un service de jumelage pour le covoiturage et son absence de popularité. L'objectif de ce mémoire porte sur l'identification de la forme organisationnelle pouvant favoriser l'émergence du covoiturage. La source de la problématique se trouve dans le champ des externalités de réseaux ainsi que dans les risques sous-jacents de monopolisation et les conséquences qui s'y rattachent.

Le premier chapitre est consacré à une revue de littérature sur les externalités de réseau. Tout d'abord, j'examine le phénomène de *l'excès d'inertie* présentés par Farrell et Saloner (1986). Ces auteurs démontrent la nécessité pour les consommateurs de coordonner leurs choix lorsqu'un marché est caractérisé par des externalités de réseaux. Ce problème de coordination conduit à la multiplicité des équilibres tel qu'illustré par Economides (1996) et Curien (2000). Cette revue de littérature se termine avec le modèle de concurrence en présence d'externalités de réseaux développé par Katz et Shapiro (1985).

Le deuxième chapitre porte sur l'incidence de la théorie des réseaux dans le marché du covoiturage. Nous démontrons que la concurrence parfaite est problématique pour ensuite établir comment elle peut mener à une solution monopolistique inefficace du point vue social.

Le troisième chapitre est consacré aux solutions possibles pouvant contrer l'inefficacité du monopole privé. Deux scénarios sont proposés. Dans le premier, le secteur privé répond favorablement aux mesures incitatives de l'état pour contrer la congestion routière. Dans le second, l'état intervient directement en créant un monopole public afin de compenser l'absence du secteur privé. Je présente au quatrième chapitre un cas pratique d'obstruction à l'entrée de la concurrence par une firme publique sur le marché du navettage.

En conclusion, je présente le type de marché pouvant générer le plus grand bénéfice social, c'est-à-dire celui qui maximise la somme des profits des firmes et du surplus des consommateurs.

## CHAPITRE I

### REVUE DE LITTÉRATURE

#### 1.1 L'excès d'inertie

Les éventuels utilisateurs d'un service de référence pour le covoiturage voient leur bien-être augmenté dans la mesure où un nombre suffisamment grand de membres participent aux probabilités de jumelage. La complémentarité des consommateurs d'un tel service confirme la présence d'externalité de réseaux, plus précisément dans un tel cas, d'externalité positive de la consommation. Ce type d'externalité survient lorsqu'un consommateur attribut à un bien ou un service une valeur plus grande étant donné que ceux-ci sont consommés par un grand nombre d'individus.

Le modèle « Bandwagon » de Tirole (1988) illustre clairement le problème de coordination des consommateurs. Considérons deux utilisateurs ( $i=1,2$ ), qui ont le choix entre s'accrocher à une vieille technologie ou à en adopter une nouvelle. Chaque technologie est incompatible, et, par conséquent, la dimension des réseaux dépend spécifiquement des firmes proposant les technologies. C'est-à-dire que pour un réseau de dimension «  $q$  » (où  $q = 1$  ou  $2$ ), l'utilité qui mesure le bien-être d'un consommateur est  $V(q)$  pour la vieille technologie et  $N(q)$  pour la nouvelle

technologie. En émettant l'hypothèse qu'aucun coût n'est relié au changement de technologie, nous obtenons une externalité de réseaux positive quant  $V(2) > V(1)$  et  $N(2) > N(1)$ . Les conditions démontrent que les utilisateurs préfèrent coordonner leur choix sur la même technologie peu importe la technologie,  $N(2) > V(1)$  ou  $V(2) > N(1)$ .

Farrell et Saloner (1986) définissent *l'excès de momentum* comme étant une situation où les deux individus se ruent sur la nouvelle technologie malgré le fait que celle-ci ne leur est pas nécessairement profitable,  $V(2) > N(2)$ . À l'opposé, *l'excès d'inertie* est une situation où les deux individus n'utilisent pas la nouvelle technologie malgré le fait qu'ils auraient avantage à le faire,  $N(2) > V(2)$ .

Les concepts *d'excès de momentum* et *d'inertie* proposés par Farrell et Saloner indiquent que la communication et la coordination sont indispensables à l'émergence d'un service dont l'implantation est caractérisée par des externalités de réseaux. Ainsi, toute entreprise qui décide de percer un tel marché doit inexorablement chercher les moyens d'attirer une masse suffisamment grande d'utilisateurs qui lui permette d'assurer sa subsistance, considérant ce fait, elle doit résoudre la difficulté de la multiplicité des équilibres.

## 1.2 La multiplicité des équilibres

Dans le cas de l'implantation d'un service de référence pour le covoiturage, la problématique liée aux externalités de réseaux réside dans la multiplicité des

équilibres. Plusieurs de ces équilibres peuvent être inefficaces. Pour illustrer cette problématique, reprenons la formulation utilisée par Economides (1996).

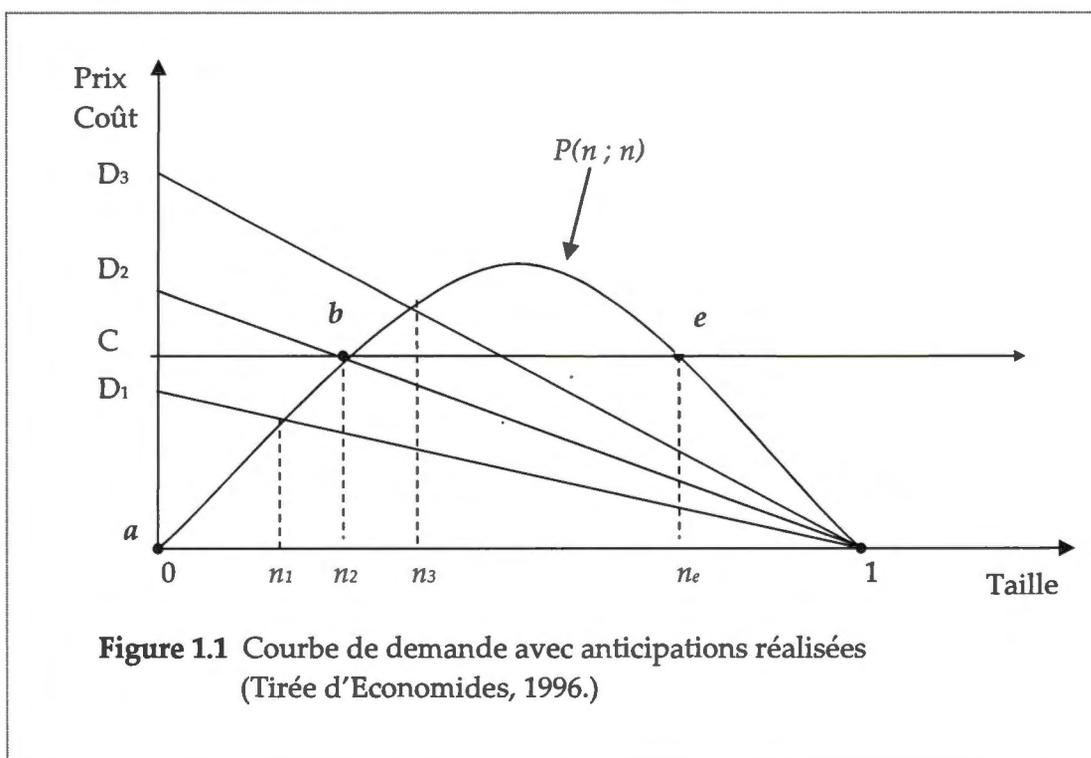
Partons de l'hypothèse d'un marché concurrentiel, où ce marché est en l'équilibre et se déroule sur une période unique. Les anticipations sont réalisées quand  $n = n^e$ . La propension à payer du  $n^{i\text{ème}}$  individu pour un service de covoiturage lorsqu'il anticipe que  $n^e$  individus vont s'inscrire à un tel service est  $P(n; n^e)^1$ .

Cette fonction est décroissante par rapport au premier argument ( $n$ ) étant donné que le prix diminue à mesure que  $n$  augmente et, croissante par rapport au deuxième ( $n^e$ ). C'est ce deuxième argument qui capte l'effet d'externalité en augmentant à mesure que la taille anticipée du réseau croît.

Dans la figure 1.1, chaque courbe  $D_i$  montre la propension à payer pour des ventes anticipées  $n^e = n_i$  où  $i = 1, 2, 3, \dots, n$ . Au moment où  $n = n_i$ , les anticipations sont réalisées. Ce point appartient alors à  $P(n; n)$  qui représente la courbe de *Demande avec Anticipations Réalisées* construite à partir d'une multitude de  $P(n_i; n_i)$  où nous imposons la condition suivante :  $\lim_{n \rightarrow \infty} P(n; n) = 0$  qui témoigne du fait que la disposition à payer s'annule lorsque le nombre d'adhérents tend vers l'infini.

<sup>1</sup>  $n$  et  $n^e$  sont normalisés et par conséquent ceux-ci représentent des parts de marché et non des quantités.

La taille anticipée du réseau atteint d'abord un niveau qui déclenche la demande d'adhésions des consommateurs qui sont plus fortunés et plus intéressés; et ensuite, celles des personnes initialement moins intéressées au service mais peu à peu attirées par l'effet club.

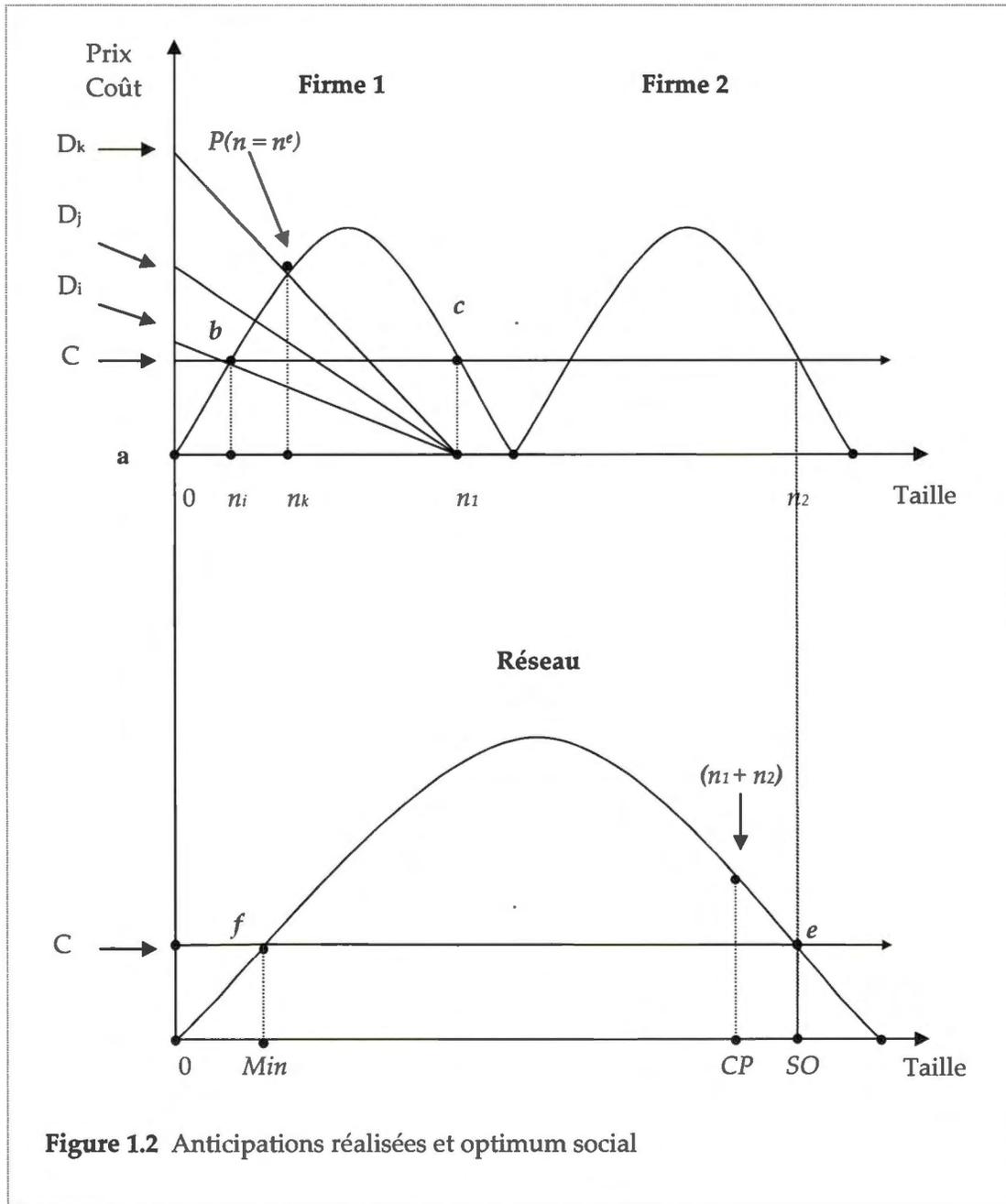


Il existe trois équilibres où le prix, calculé en fonction de la taille du réseau, est égal au coût marginal. Le premier équilibre est représenté par le point  $a$  où la taille du réseau est  $n = 0$ . Le deuxième équilibre représenté par le point  $b$  se manifeste lorsque  $P(n ; n)$  coupe la droite horizontale de coût et où le réseau égale à  $n_2$ . Le point  $b$  est un équilibre instable car si peu qu'on s'en éloigne on se retrouve au point où le réseau est de taille zéro ou au niveau de saturation, c'est-à-dire le point  $e$ .

Tout point se trouvant à gauche du point  $b$  ou à droite du point  $e$  correspond à une situation où la demande est déficitaire par rapport à l'offre. La demande étant insuffisante, l'offre doit être revue à la baisse, soit au point  $a$ , soit au point  $e$ . Dans le cas où le nombre de consommateurs se situe entre les points  $b$  et  $e$ , le réseau présente une masse critique positive, la demande étant supérieure à l'offre, cette dernière augmentera jusqu'à l'atteinte de l'équilibre stable.

Un équilibre devient Pareto optimal lorsque la disposition à payer d'un individu pour acheter une unité supplémentaire de bien est égale au prix que le producteur s'attend à recevoir pour la production de cette même unité supplémentaire. Ici, l'équilibre stable et Pareto optimal est représenté par le point  $e$  et le réseau correspondant est de taille  $n_e$ . Ce 3<sup>e</sup> équilibre correspond à l'intersection la plus éloignée entre la courbe  $P(n ; n)$  et la droite de coût  $C(n)$ . Il est clair que l'entreprise en situation de concurrence parfaite n'a pas intérêt à desservir plus de clients que la quantité  $n_e$  car au-delà de ce point le profit marginal de la firme devient négatif.

Supposons maintenant un marché concurrentiel desservi par deux firmes parfaitement identiques se partageant le marché en deux parts égales, tel que l'indique la figure 1.2.



Les deux firmes sont confrontées à un coût marginal constant. La firme 1 va desservir la quantité  $n_1$  qui est optimale de son point de vue, et la firme 2, la

quantité optimale  $n_2$ , c'est-à-dire là où  $P'(n ; n) = C'(n)$ . La quantité totale qui est desservie dans un marché concurrentiel est alors  $CP = n_1 + n_2$ .

L'*output* d'un marché concurrentiel (CP) demeure inefficace en présence d'externalité de réseaux car en desservant tous les «  $n$  » par une seule entreprise confrontée au même coût marginal, celle-ci offre une quantité supérieure et socialement optimale (SO).

Le recrutement des covoitureurs est plus intensif dans un marché desservi par une seule firme, car les consommateurs évaluent leur bien-être en fonction des probabilités de jumelage, celles-ci étant plus élevées dans le cas d'un marché monopolistique où les demandes sont centralisées. Cependant, la firme monopolistique qui désire maximiser ses profits fixera un prix plus élevé décourageant les consommateurs dont la disposition à payer est plus faible et c'est d'ailleurs ce qu'Economides et Himmelberg (1995) ont démontré quand un monopole ne se trouve pas en mesure de discriminer parfaitement par les prix.

La deuxième figure peut ainsi représenter une situation où les autorités locales de transports préconisent la mise en place de services de jumelage intra entreprises pour le navettage seulement. Le danger qui existe ici, est de voir  $n_1 + n_2 < f$  et ainsi voir le service disparaître sous prétexte que la demande ne soit pas au « rendez-vous ».

Or donc, la problématique lors de l'implantation d'un service de covoiturage peut se résumer comme suit : le service n'est pas offert alors qu'il existe un marché,

ou bien, ce service n'est pas offert de façon optimale. Étant donné la *multiplicité des équilibres* propres aux externalités de réseaux, le démarrage d'un service de référence pour le covoiturage nécessite un effort accru de coordination et de communication entre les agents. Pour offrir de manière optimale un tel service, une connaissance approfondie des fondements micro-économiques est nécessaire. Katz et Shapiro (1985) ont construit un modèle qui tient compte de ces fondements micro-économiques et qui explique bien les différentes interactions entre les agents soit la maximisation du bien-être des consommateurs, la maximisation des profits des entreprises, l'équilibre et l'analyse du bien-être.

### 1.3 Modèle concurrentiel d'externalité de réseaux

#### 1.3.1 Les consommateurs

Dans le modèle d'équilibre partiel de Katz et Shapiro (1985), il n'y a pas d'effets de revenu et les consommateurs agissent de façon à maximiser leur bien-être. Pour tout consommateur utilisant les services d'une seule firme de covoiturage auquel, au choix, il peut souscrire ou non à un abonnement, ce dernier préfère adhérer à un service déjà utilisé par un grand nombre d'individus. En effet, les bénéfices découlant de l'adhésion résultent essentiellement des probabilités de jumelage qui dépendent à la fois de la taille du réseau et de son accessibilité.

Afin de mettre l'accent sur les caractéristiques découlant des externalités de réseaux, supposons que l'évaluation se réalise dans un monde à une seule période,

où les consommateurs prennent une décision d'achat avant même de connaître la taille du réseau.

D'abord, les consommateurs forment leurs anticipations quant à la taille du réseau auquel les firmes appartiennent. Par la suite, les firmes choisissent la quantité de clients qu'ils veulent desservir puisqu'ils connaissent l'anticipation des consommateurs. Ce jeu génère une série de prix. Par la suite, les consommateurs prennent leurs décisions d'achat en comparant le prix de vente à leur prix de réserve, ce dernier étant basé sur leurs anticipations au sujet de la taille des réseaux auxquels appartiennent les firmes. Prenons  $x_i^e$  comme étant l'anticipation du consommateur quant au nombre de clients de la firme de covoiturage  $i$ , et  $y_i^e$  comme étant son anticipation quant à la taille du réseau auquel la firme appartient.

Les consommateurs ont des anticipations identiques quant à la taille des différents réseaux. Lorsque la firme ne partage pas sa banque de données avec les autres, nous disons qu'elle possède son propre réseau, de sorte que  $x_i^e = y_i^e$ .

Les firmes 1 à  $m$  appartiennent au même réseau quand elles offrent un service de covoiturage avec des données partagées, et ainsi

$$y_i^e = \sum_{j=1}^m x_j^e$$

pour tout  $j=1, 2, \dots, m$ .

Les réseaux sont homogènes (même service et même efficacité), de sorte que si deux réseaux sont de taille identique, alors les consommateurs les perçoivent

comme étant des substituts parfaits. En supposant que les consommateurs sont hétérogènes, leurs propensions à payer pour ce service sont par contre homogènes face à leur évaluation de l'externalité de réseau. Un consommateur de type  $r$  est prêt à payer  $r + v(y^e)$  pour le service dont la taille du réseau est  $y^e$ . Cette expression peut s'interpréter comme étant la disposition à payer du consommateur où  $r$  est distribué uniformément entre  $-\infty$  et  $A$  qui est un nombre positif,  $y^e$  est la valeur attribuée par le consommateur à l'externalité « *nombre de client* ».

La fonction d'externalité est continue et peut être différenciée de sorte que  $u' > 0$  et  $u'' < 0$  avec  $\lim_{y \rightarrow \infty} v'(y) = 0$  qui est en fait la même condition que nous avons vue à la section 1.2 où  $P(n; n)$  est décroissante pour grand  $n$ . Les agents adhèrent alors au service de covoiturage qui maximise leurs surplus.

$$(1) \quad S_i = r + v(y_i^e) - p_i$$

Si  $p_i$  est le prix demandé par la firme  $i$ , le consommateur de type  $r$  adhère au service de covoiturage qui donne la valeur la plus élevée. Si cette valeur est négative pour tout  $i$ , ceci revient à dire que le covoiturage est plus dispendieux que de voyager seul ou d'utiliser le transport en commun et, le consommateur de type  $r$  reste par conséquent en dehors du marché en ne souscrivant à aucun service de covoiturage.

Les firmes de covoiturage ont dès lors une faible marge de manœuvre quant à la fixation des prix. Cette remarque est d'autant plus importante lorsque les avantages comparatifs des différentes formes organisationnelles de covoiturage sont pris en

considération. Dans ces conditions, comment les firmes peuvent-elles maximiser leurs profits dans un marché caractérisé par les externalités de réseaux?

### 1.3.2 Les firmes

Considérons deux entreprises de covoiturage, soit  $i$  et  $j$  qui offrent des services homogènes. Le prix  $p_i - v(y_i^e)$  s'ajuste en fonction de la taille anticipée du réseau. Il s'agit d'un prix « hédoniste » parce que les futurs utilisateurs évaluent la qualité future du service qu'ils vont recevoir et forment leurs anticipations en conséquence. L'équation (2) stipule que les prix hédonistes doivent être égaux lorsque qu'il y a plusieurs firmes avec des ventes positives.

$$(2) \quad p_i - v(y_i^e) = p_j - v(y_j^e)$$

En identifiant par  $\phi$  la valeur commune des prix hédonistes donnés par l'équation (2), pour une valeur donnée de  $\phi$ , seul les consommateurs ayant une disposition à payer  $r \geq \phi$  vont entrer dans le marché. En prenant pour acquis que  $r$  est distribué uniformément, cela équivaut alors  $A - \phi$  consommateurs. De cette manière, si les firmes qui appartiennent au même réseau vendent un total de  $z \equiv \sum_{i=1}^n x_i$  adhésions alors celles-ci doivent ajuster leurs prix de façon à conserver une valeur commune des prix hédonistes pour que  $A - \phi = z$ , ou

$$(3) \quad A + v(y_i^e) - p_i = z$$

pour tout  $i$  tel que  $x_i > 0$

D'après l'équation 3, les firmes  $i$  reçoivent un prix équivalent à

$$(4) \quad p_i = A + v(y_i^e) - z$$

Le prix que la firme  $i$  reçoit va dépendre de la taille anticipée de son réseau et du nombre total d'adhésions vendues  $z$ , par les  $n$  firmes d'où l'importance d'avoir des données partagées.

Les auteurs supposent ici que les coûts de production sont les mêmes pour toutes les firmes et prennent la forme d'un coût fixe,  $G$ , plus un coût variable constant  $g$  pour chaque adhésion vendue. Le coût de production lié à la vente d'une adhésion  $x$  pour l'entreprise  $i$  est  $G + gx$ . Les coûts fixes n'ont pas d'effets sur l'équilibre tant et aussi longtemps que ceux-ci sont plus petits que la différence entre les revenus et les coûts variables de la firme. Pour simplifier, les coûts fixes de production sont égaux à zéro ainsi que les coûts variables. En supposant que  $g$  est égal à zéro, cela revient à définir  $r$  comme étant l'excès de la disposition à payer du consommateur sur la constante du coût d'adhésion.

Le deuxième type de coût qui doit être pris en considération est celui permettant la standardisation des produits ou services. Les auteurs supposent au cours de leur analyse que ces coûts sont fixes et indépendants des échelles de production. Les coûts marginaux de production pour les produits compatibles sont les mêmes que ceux qui sont non-compatibles. Les coûts fixes d'uniformisation incluent tous les coûts : développement, design, négociation et introduction des nouvelles normes.

Prenons  $F_i$  comme étant le coût fixe encouru par la firme  $i$  pour uniformiser sa production. Notons que  $F_i$  n'est pas nécessairement le même pour toutes les firmes. Si tous les réseaux sont incompatibles les uns des autres, alors  $y_i^e = x_i^e$ , et la firme  $i$  va dégager des profits qui égale à

$$(5) \quad \pi_i = x_i(A - z + v(x_i^e))$$

lorsqu'elle a vendu  $x_i$  unités sur un total de  $z$  unités produites.

Dans le cas où les  $n$  produits sont compatibles, nous avons  $y_i^e = \sum_{j=1}^n x_j^e \equiv z^e$  pour tout  $i$ . Quand la firme  $i$  a vendu  $x_i$  unités sur un total de production  $z$ , les profits bruts de la firme  $i$  sont alors

$$(6) \quad \pi_i = x_i(A - z + v(z^e))$$

Auxquels nous soustrayons  $F_i$ , les coûts fixes d'uniformisation, pour obtenir les profits nets.

### 1.3.3 Équilibre avec anticipations réalisées

L'équilibre décrit par Katz et Shapiro (1985) est un équilibre de Cournot avec anticipations réalisées, où chacune des firmes choisisse les quantités qu'elles sont

prêtes à produire en postulant : (a) les anticipations des consommateurs quant à la taille des réseaux  $(y_1^e, y_2^e, \dots, y_n^e)$  sont observables, et (b) les quantités produites par les firmes concurrentes,  $\sum_{j \neq i} x_j \equiv x_{-i}$  sont fixes.

Le postulat (b) est régulièrement utilisé comme hypothèse pour un équilibre de Cournot et, lorsque les anticipations des consommateurs sont fixées, le problème est équivalent au modèle linéaire standard de Cournot où le coût marginal est constant. En différenciant l'équation (5), la condition de premier ordre  $d\pi_i / dx_i = 0$  implique que le niveau des ventes à l'équilibre  $(x_1^*, x_2^*, \dots, x_n^*)$  doit satisfaire

$$(7) \quad x_i^* = A + v(y_i^e) - \sum_{j=1}^n x_j^*$$

pour tout  $i = 1, 2, \dots, n$ .

Le côté droit de l'équation (7), est égal à  $p_i$ .

Pour un ensemble d'anticipations données, l'équation (7) se résout simultanément pour tous les  $x_i^*$  pour obtenir un équilibre unique :

$$(8) \quad x_i^* = \{A + n v(y_i^e) - \sum_{i \neq j} v(y_j^e)\} / (n+1)$$

pour tout  $i = 1, 2, \dots, n$ .

L'équation (8) définit une fonction qui transforme les anticipations quant à la taille des réseaux  $(y_1^e, y_2^e, \dots, y_n^e)$  en équilibre de Cournot  $(y_1^*, y_2^*, \dots, y_n^*)$  pour des niveaux donnés de compatibilité. Les auteurs ont dénoté cette fonction par  $\Gamma(y^e)$ .

En l'absence de contraintes sur les anticipations rationnelles des consommateurs, il y a un équilibre de Cournot pour tous les ensembles d'anticipations. Par contre, la plupart de ces équilibres ne sont pas réalisées, c'est-à-dire que la taille réelle des réseaux ne correspond pas à ce qui est anticipée par les consommateurs. Un équilibre de Cournot avec anticipations réalisées (Fulfilled Expectations Cournot Equilibrium, *FECE*) est un équilibre où il y a  $n$  vecteurs de taille de réseaux  $y^* = (y_1^*, y_2^*, \dots, y_n^*)$  tel que  $y^* = \Gamma(y^*)$ .

Si les consommateurs anticipent que la taille des réseaux est  $y^*$ , alors l'équilibre de Cournot, correspondant à ces tailles, est égal à  $y^*$  et, à cet équilibre, les anticipations des consommateurs sont réalisées comme démontré dans la figure 1.

Sachant que notre objectif est d'identifier la forme organisationnelle de covoiturage qui est optimale, c'est-à-dire celle qui maximise à la fois le surplus des consommateurs et des producteurs, il est donc important de chercher à mesurer la somme de ces surplus pour quantifier le *Bien-être* associé aux différents types de marché envisagés pour le covoiturage. La méthode de quantification du *Bien-être* présenté par Katz et Shapiro (1985) est un outil qui permet d'y parvenir.

### 1.3.4 La quantification du *bien-être*

Les profits et le bien-être sont fonction du niveau de production choisi par les firmes. Par l'équation (7) le niveau de production de la firme  $i$  à l'équilibre est égal au prix qu'elle reçoit. À l'équilibre, les profits de la firme  $i$  sont  $\pi_i = (x_i^*)^2$  et les profits agrégés sont alors  $\pi \equiv \pi_1 + \dots + \pi_n$ .

Les surplus que les consommateurs peuvent tirer en se joignant à un réseau quelconque de covoiturage va dépendre de la taille réelle du réseau. Comme démontré précédemment, à l'équilibre, la taille réelle du réseau est égale à la taille anticipée par les consommateurs. Avec l'aide des équations (1) et (3), lorsque le niveau de total d'adhésion du réseau de covoiturage  $i$  est  $z$ , un consommateur de type  $r$  anticipe de retirer un surplus équivalent à  $r + z - A$  en se joignant à ce réseau de covoiturage. Les consommateurs pour qui  $r$  est plus grand que  $A - z$  se joignent au réseau. Les autres consommateurs restent en dehors du marché, car ils ne retirent aucun surplus. En additionnant le surplus de tous les consommateurs qui entrent dans le marché nous obtenons

$$(9) \quad S(z) = \int_{A-z}^A (\rho + z - A) d\rho = z^2 / 2$$

Ainsi le bien-être collectif provient des profits des firmes additionnés au surplus des consommateurs; il est donné par l'équation suivante

$$(10) \quad W(x_1, \dots, x_n) = \pi(x_1, \dots, x_n) + S(x_1, \dots, x_n) = \sum_{i=1}^n x_i^2 + z^2 / 2$$

Ayant complété notre revue de littérature sur le sujet des externalités de réseaux, analysons maintenant l'incidence de celle-ci sur le marché du covoiturage. Auparavant, nous suggérons au lecteur de lire l'appendice pour qu'il puisse se familiariser avec les caractéristiques du covoiturage.

## CHAPITRE II

### INCIDENCE DE LA THÉORIE DES RÉSEAUX SUR LE MARCHÉ DU COVOITURAGE

La section précédente a démontré que les covoitureurs bénéficient d'effets club. L'effet club du covoiturage est direct car chacun des covoitureurs peut potentiellement devenir un partenaire pour les autres covoitureurs contribuant ainsi à l'accroissement de l'utilité de chaque individu qui adhère au service de covoiturage. Cependant, un service de covoiturage caractérisé par la présence d'externalités de réseaux peut être fourni de façon non optimale ou disparaître.

En abordant la problématique du marché concurrentiel avec l'aide d'un modèle déterministe nous constatons comment, en présence d'externalités de réseau, la concurrence parfaite sur le marché du covoiturage mène à la disparition des firmes ou conduit à une situation monopolistique.

L'analyse des caractéristiques d'un marché monopolistique en présence d'un effet de club permet d'examiner les fonctions de coût et de production du monopole ainsi que la tarification optimale tant sur le plan collectif que du point de vue de la firme monopolistique.

#### 2.1 Problématique de la concurrence parfaite

Dans un contexte de concurrence parfaite, le modèle déterministe appelé *la guerre des standards* démontre qu'une firme vient s'imposer aux autres, bien qu'elle ne soit

pas nécessairement la plus efficace ou celle possédant la technologie la plus avancée. En effet, avec le phénomène de l'effet club du covoiturage, la situation peut évoluer de deux manières : soit le marché disparaît, soit celui-ci est complètement absorbé par une firme monopolistique.

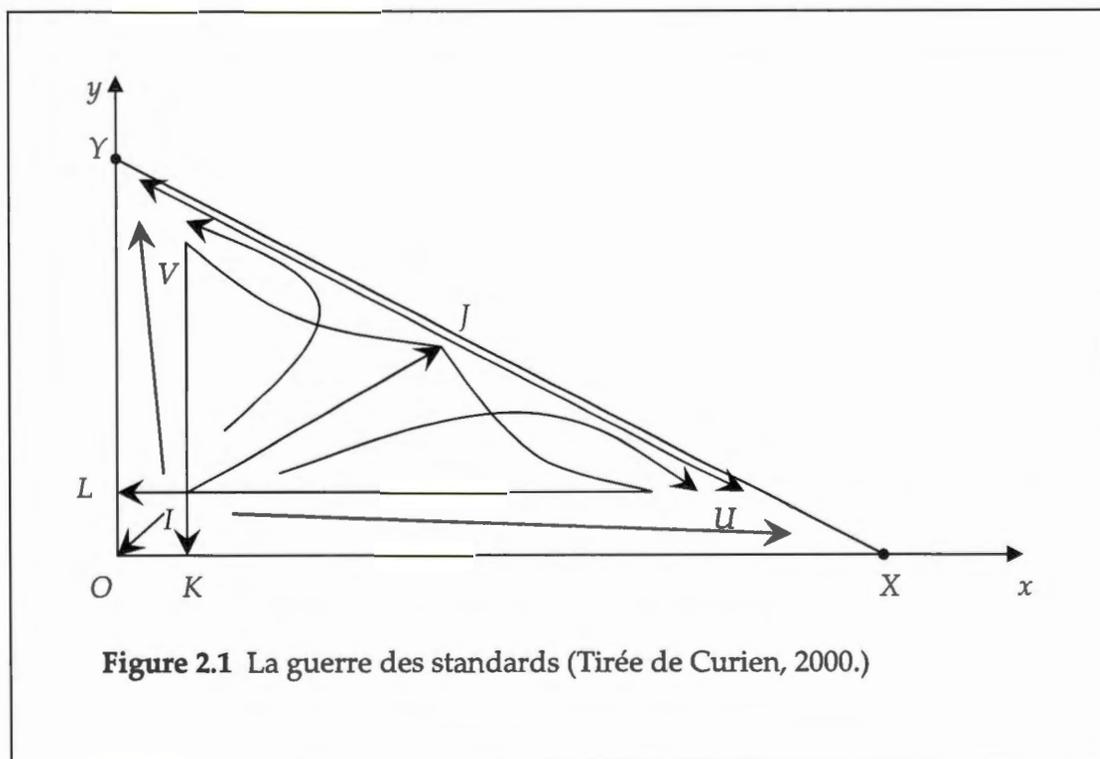
Utilisons le modèle de Curien (2000) en l'adaptant au marché du covoiturage pour considérer deux entreprises concurrentes de covoiturage  $X$  et  $Y$ , tentant de percer un marché où aucune entreprise n'est encore présente. Les taux de pénétration de chacune des firmes sont représentés par  $x$  et  $y$  où  $x + y \leq 1$  correspondent aux états possibles du système. Le point  $(x, y)$  est situé à l'intérieur du triangle  $OXY$  de la figure 2.1.

Le développement de chacune des firmes dépend des choix individuels de la population de covoitureurs qui optent pour les firmes  $X$  ou  $Y$ , ou choisissent de n'adhérer à aucune entreprise de covoiturage. En supposant que les firmes vendent leurs services au même prix et que la firme  $X$  offre un service de jumelage plus performant que la firme  $Y$ , malgré ce qui précède, les deux entreprises peuvent coexister, car les utilisateurs choisissent d'adhérer à une firme en fonction de leur perception de la qualité. C'est donc dire que certains individus vont préférer la firme  $X$  et d'autres la firme  $Y$ . Les covoitureurs vont adhérer au service de covoiturage qui répondra à leurs exigences minimales, sinon ils ne se joindront à aucune des firmes présentes sur le marché.

En supposant que les entreprises  $X$  et  $Y$  ont au départ une taille supérieure à leur masse critique  $m_x$  et  $m_y$ , tel que  $x > m_x$  et  $y > m_y$  et qu'il leur est possible de se

développer conjointement, les fonctions de demande de chacune des entreprises montrent que, dans le triangle  $OXY$  des états réalisables, il existe un domaine fermé  $IUV$  à l'intérieur duquel les deux entreprises de covoiturage peuvent se développer parallèlement.

Dans cette zone, la demande excède l'offre pour chacune des entreprises. À l'extérieur du domaine fermé  $IUV$ , au moins une des deux entreprises recule, car la demande ne peut soutenir l'offre de l'une d'elle ou celle des deux. Les différentes trajectoires possibles sont représentées sur la figure 2.1.



Le système admet trois équilibres stables : d'un côté, nous avons les points  $X = (0,1)$  et  $Y = (1,0)$  correspondant aux situations où une des entreprises a chassé

l'autre du marché ; de l'autre, nous avons l'origine  $O$  représentant le cas où les deux entreprises de covoiturage ont disparu. Le système admet un équilibre instable  $I = (m_x, m_y)$  où les firmes sont toutes deux à leur niveau critique ainsi que trois autres équilibres, soit les points  $K = (m_x, 0)$  et  $L = (0, m_y)$  illustrant les cas où une seule entreprise atteint son seuil critique et le point  $J$  où les deux entreprises se partagent le marché.

Les équilibres  $J$ ,  $K$  et  $L$  sont métastables car ils correspondent respectivement aux trajectoires  $IJ$ ,  $IK$  et  $IL$  : dès que l'on s'écarte de ces sentiers, on est aspiré par un des trois états absorbant du système, soit les équilibres stables  $X$ ,  $Y$  et  $O$  ; leurs bassins d'attraction respectifs sont les aires  $KIJX$ ,  $LIJY$  et  $OKIL$  divisant ainsi l'ensemble des états réalisables de  $OXY$ .

Deux importants messages émanent de ce simple modèle : d'abord, l'une des firmes rivales va finir par évincer l'autre même s'il y a initialement une coexistence ; ensuite, la firme victorieuse n'est pas forcément celle qui détient la meilleure technologie mais plutôt celle qui possède la base la plus forte en termes d'adhésions. Comme le fait remarquer Curien (2000), ces conclusions ne tiennent pas pour des biens ou services ordinaires, elles sont des conséquences directes de l'effet réseaux. La résultante de cette guerre de standards peut conduire vers une situation où le marché est occupé par une firme monopolistique.

## 2.2 Caractéristiques d'un marché monopolistique avec externalité de club

Tout d'abord une synthèse des effets permet d'expliquer la présence des firmes monopolistiques dans le secteur réseau : dans l'ordre, les effets d'économies d'échelles, de diversité et les bénéfices de l'interconnexion. Ensuite, la présentation des conditions menant à l'existence d'un monopole naturel en complète les caractéristiques. Par la suite, l'introduction de ce qu'est une tarification efficace au sens de Pareto permet de constater les conséquences pour la firme monopolistique de pratiquer cette tarification au coût marginal. Finalement, on présente les conditions dans lesquelles un monopole fixe le prix et la quantité produite et pourquoi cela devient inefficace pour la collectivité.

### 2.2.1 Coûts et production

Contrairement aux autres types de services offerts par les réseaux tels les télécommunications, l'électricité et les transports, la fourniture du covoiturage ne nécessite pas d'infrastructures de grandes importances. Cependant, l'analyse de *l'effet de taille* pouvant justifier l'émergence des firmes monopolistiques dans le secteur réseau amène une meilleure compréhension du sujet. L'emphase sur la synergie entre les coûts fixes et les coûts variables permet de décrire cette relation.

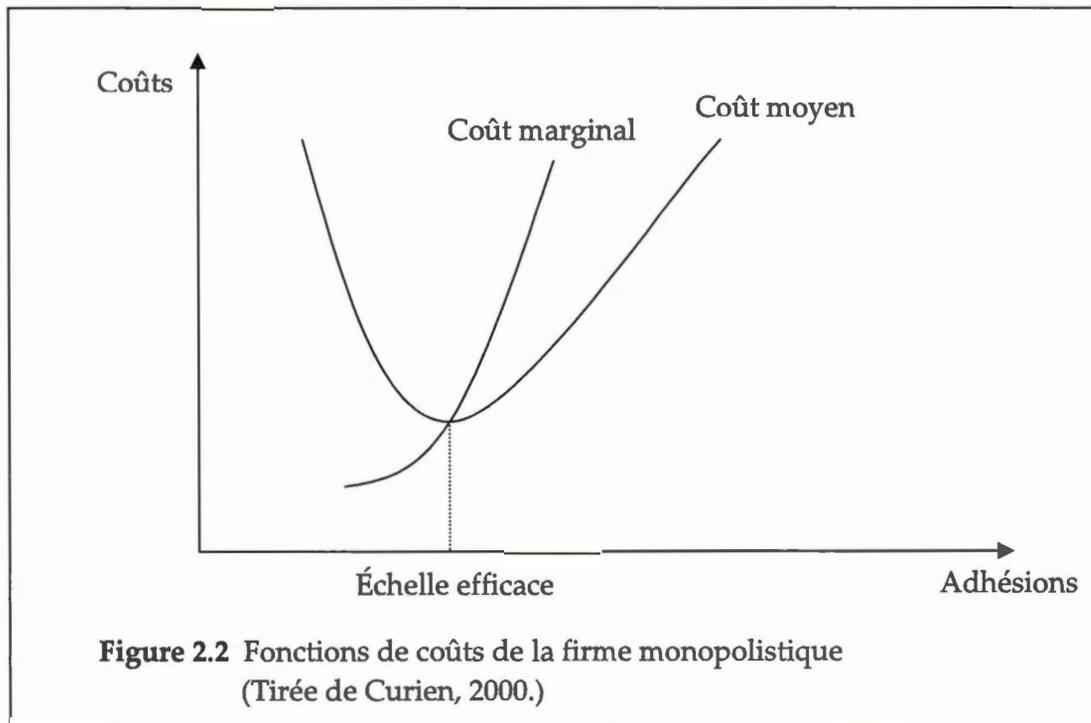
Prenons une firme monopolistique privée occupant le marché du covoiturage. La fourniture du service référentiel de covoiturage dépend de coûts fixes indépendants du volume de transactions et de coûts variables qui augmentent en

fonction des transactions. Le coût moyen pour la fourniture du service est égal au coût total correspondant à la somme des coûts fixes et variables.

Les rendements sont croissants lorsque le coût moyen est une fonction décroissante et à l'inverse, les rendements sont décroissants quant le coût moyen est une fonction croissante. Les coûts fixes s'amortissent lorsque la fonction de coût moyen est décroissante tandis que l'augmentation du volume des ventes fait augmenter les coûts variables qui sont une source de rendement décroissant.

L'opposition des forces entre les coûts fixes et variables donne une forme de « U » à la fonction de coût moyen (voir figure 2.2). Dès que l'entreprise commence à vendre des adhésions, la courbe de coût moyen diminue : l'effet d'amortissement des coûts fixes domine celui de l'accroissement des coûts variables, et les rendements sont alors croissants; au delà du minimum de la courbe de coût moyen, point où l'échelle de production est efficace, les rendements sont décroissants et l'effet d'accroissement des coûts variables domine celui de l'amortissement des coûts fixes.

Quand les rendements sont croissants, la vente d'une adhésion supplémentaire tend à faire diminuer le coût moyen mais celui-ci reste néanmoins supérieur au coût marginal ce qui, par conséquent, incite l'entreprise à augmenter ses ventes d'adhésions jusqu'au moment où les courbes de coût moyen et marginal sont égales réalisant ainsi l'optimum économique.



La spécificité du covoiturage quant à l'efficacité économique d'une structure monopolistique tient de *l'effet réseau* qui consiste à centraliser toute l'information recueillie et de *l'effet de diversité*, qui accentue *l'effet réseau* en offrant simultanément les deux types de service tel que le *covoiturage récréatif* et le *navettage*. Ayant vu les effets pouvant expliquer la présence d'une firme monopolistique, quelles sont les conditions nécessaires pour qu'il s'agisse d'un monopole naturel?

Le monopole naturel dans les secteurs réseaux se caractérise généralement par une situation où la production de biens et de services implique des coûts fixes de grandes envergures et des coûts marginaux très faibles.

D'après Curien (2000), le monopole est *naturel* lorsqu'il est plus efficace de laisser une seule firme réaliser toute la production à moindre coût que plusieurs entreprises. Selon cette définition, nous dirons alors que le covoiturage est propice à une situation de monopole naturel.

En effet, que l'entreprise de covoiturage fournisse un seul, ou les deux types de services simultanément, le monopole est naturel puisque la somme des coûts de plusieurs entreprises de covoiturage excède les coûts d'une seule entreprise desservant tout le marché. Ces coûts comprennent les dépenses promotionnelles et publicitaires rattachées à la constitution de la base de données avant l'ouverture du service au grand public. Ces dépenses peuvent être considérées comme des coûts fixes qui disparaîtront à moyen et à long terme.

Que le monopole soit naturel ou pas, celui-ci ne voudra pas tarifier au coût marginal à moins qu'un régulateur le lui oblige. Dans ce cas, s'il s'agit d'un monopole naturel, la firme perdra de l'argent. Voyons maintenant pourquoi le régulateur voudrait obliger la firme à tarifier son service au coût marginal.

### 2.2.2 Tarification optimale

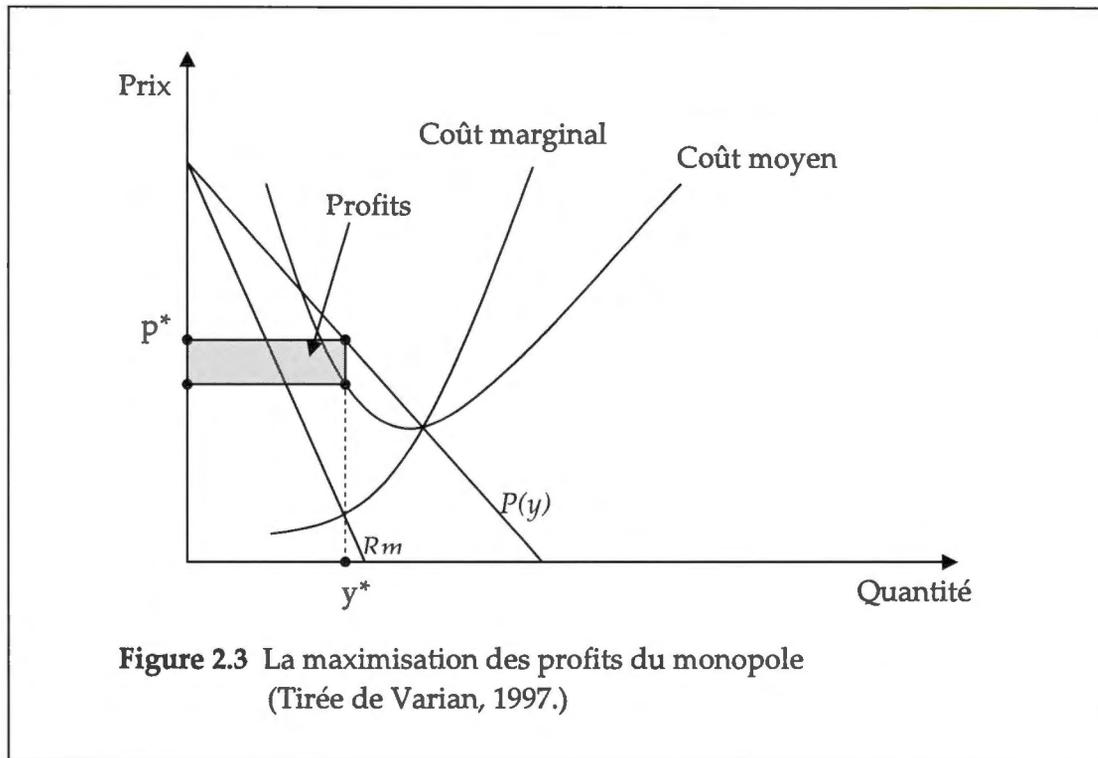
Le bien-être collectif est maximisé au moment où le coût de la dernière unité produite est égal à la disposition à payer des consommateurs. Dès lors que l'utilité marginale des consommateurs est égale au coût marginal de l'entreprise, un optimum de Pareto correspondant à la maximisation du bien-être collectif se

produit. Cette maximisation est engendrée lorsqu'il est impossible d'augmenter le bien-être d'un individu sans que cela se fasse au détriment d'un autre individu. En résumé, le bien-être collectif est maximisé lorsqu'un bien est vendu à un prix égal au coût marginal.

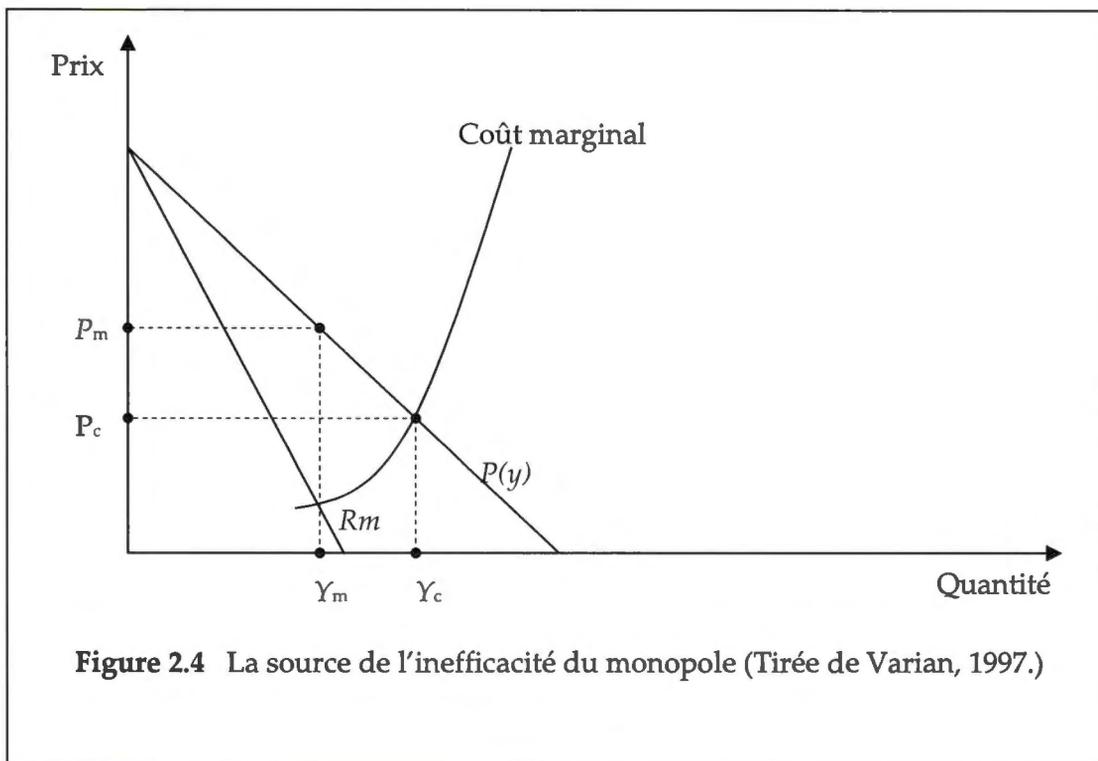
La firme monopolistique de covoiturage qui assume elle-même ses dépenses promotionnelles de lancement ne peut tarifier son service au coût marginal sans compromettre sa viabilité financière, car le coût moyen est supérieur au coût marginal lorsque celle-ci opère dans la phase où ses rendements sont croissants, à gauche de l'échelle efficace. Par conséquent, en examinant les conditions dans lesquelles une firme monopolistique fixe le prix et calcule la quantité produite, nous découvrons comment ce type d'entreprise mène à une solution inefficace pour la collectivité.

### 2.2.3 Tarification et inefficacité du monopole privé

Une firme monopolistique de covoiturage est financièrement viable lorsque celle-ci peut fixer un prix au dessus du coût marginal lui permettant ainsi d'assumer ses dépenses promotionnelles de lancement. La figure 2.3 démontre que la firme monopolistique a intérêt à augmenter son niveau d'*output* quand le revenu marginal est supérieur au coût marginal et le diminuer lorsque le coût marginal est supérieur au revenu marginal, et ce, jusqu'au moment où ceux-ci sont égaux, condition nécessaire pour la maximisation des profits du monopole avec le prix  $p^*$  et la quantité  $y^*$ .



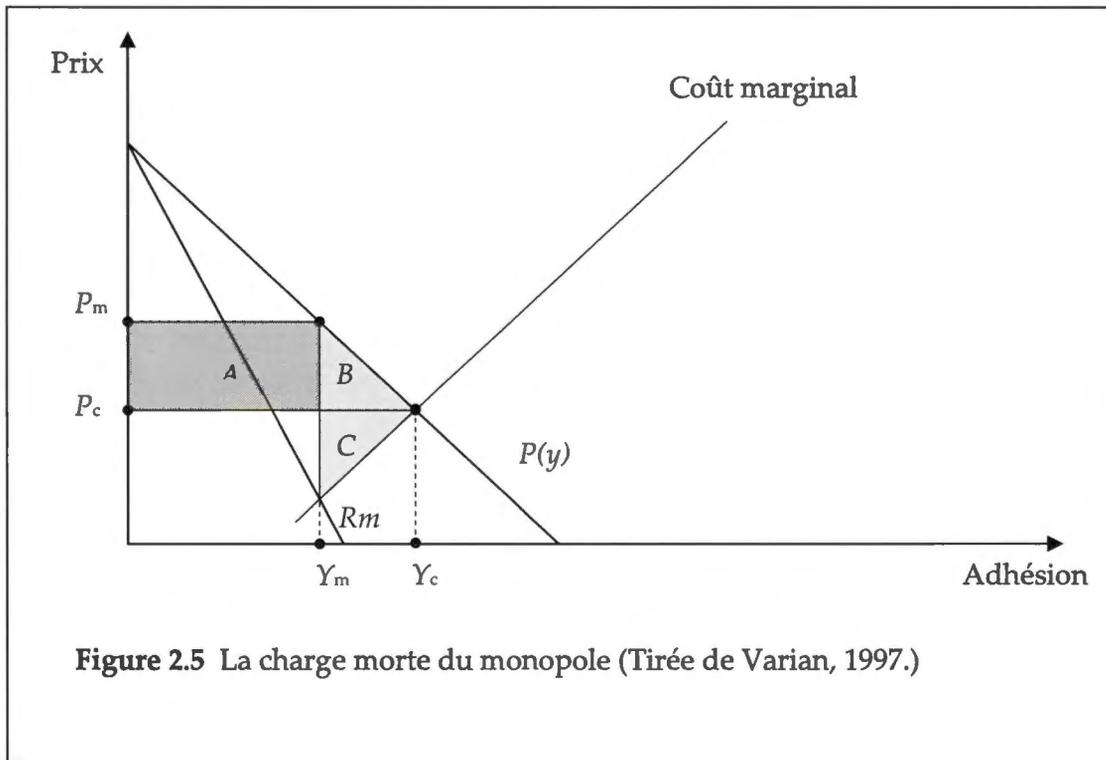
La figure 2.4 démontre que la situation monopolistique n'est pas un optimum de Pareto parce que des individus sont prêts à déboursier un montant supérieur à ce qu'il en coûte à la firme pour acquérir une unité supplémentaire d'*output* étant donné que  $P(Y_m) > Cm(Y_m)$ . Ce constat prévaut jusqu'à l'atteinte de l'optimum concurrentiel où  $P(Y_c) = Cm(Y_c)$ .



Ayant mis en lumière l'inefficacité du monopole, voyons à présent l'impact de celle-ci sur le bien-être collectif. La figure 2.5 montre la variation des surplus, ceux du producteur et des consommateurs quand l'on augmente l'*output* de  $Y_m$ , la quantité offerte par le monopole, à la quantité Pareto optimale  $Y_c$  de la concurrence parfaite. Dès lors que la quantité augmente, le prix diminue de  $P_m$  à  $P_c$ . Cette réduction de prix affecte de deux façons le surplus du producteur : premièrement, il baisse de  $A$  étant donné la réduction du prix sur les unités qui ont déjà été vendues; deuxièmement, il augmente de  $C$  suite à l'augmentation des profits obtenue par les ventes supplémentaires découlant de la baisse de prix.

Parallèlement, le surplus des consommateurs augmente de  $A$  car ceux-ci obtiennent les quantités vendues auparavant au nouveau prix, maintenant inférieur;

et leur surplus augmentent également de  $B$  car ils retirent du bien-être des unités supplémentaires désormais produites.



Suite à l'augmentation de *l'output*, un transfert du surplus se produit allant du monopole vers les consommateurs dont la quantité est égale à  $A$ . Toutefois, l'augmentation de *l'output* permet un accroissement réel du bien-être équivalent à la surface  $B + C$  qui est respectivement une hausse des surplus des consommateurs et du producteur. La surface  $B + C$  représente la charge morte du monopole. La charge morte est une perte pour la collectivité et elle est de ce fait inefficace, car les consommateurs doivent payer un prix supérieur à ce qu'il en coûte en concurrence parfaite. Le monopole, en maximisant ses profits, pratique un prix supérieur à ce

qui est optimal du point de vue social car il lui est impossible de discriminer parfaitement par les prix. Cette pratique engendre un coût pour la collectivité. Par contre, rappelons qu'en termes de bien-être, un réseau par son intégralité rapporte plus à la collectivité en évitant les duplications excessives que la somme de ses parties.

La prochaine section présente les remèdes aux inefficacités du monopole privé pour le marché du covoiturage à l'aide de deux scénarios où, dans les 2 cas, l'état intervient en réglementant et/ou en créant un monopole public.

## CHAPITRE III

### SOLUTIONS AUX INEFFICACITÉS DU MONOPOLE PRIVÉ

L'état est sollicité d'abord pour résorber un problème d'externalité de congestion qu'il tente d'atténuer à l'aide de la réglementation. Bien que ce problème n'ait en soit aucun rapport avec la fourniture d'un service réseau, il est difficilement séparable de l'analyse du covoiturage car cette dernière est perçue comme faisant partie des solutions au problème de congestion. Selon le cas, le domaine d'application de la réglementation en cause peut être local, national ou supranational. La réglementation vise à favoriser l'utilisation des transports collectifs, dont le covoiturage, pour résorber la congestion. L'état peut utiliser plusieurs instruments comme par exemple : l'instauration de péage sur les ponts et les routes ceinturant une agglomération urbaine, les hausses de tarifs et de taxes sur le stationnement, les voies réservées, la publicité vantant les mérites des transports collectifs, l'imposition de normes environnementales sur les véhicules, les taxes sur l'essence, les taxes foncières, etc.

Par ces mesures, le gouvernement incite le secteur privé à intervenir dans la solution au problème. Deux scénarios peuvent donc s'envisager : dans le premier, le secteur privé répond favorablement à l'appel et intervient sur le marché du covoiturage; dans le second, il ne répond pas.

### 3.1 1<sup>er</sup> scénario : le secteur privé intervient sur le marché du covoiturage suite aux mesures incitatives de l'état.

Étant donné le phénomène réseau, les mécanismes traditionnels de marché ne fonctionnent pas. Comme démontré, cette caractéristique réseau empêche l'établissement d'un marché concurrentiel du covoiturage et mène à une situation monopolistique. L'approche classique consiste alors à réglementer le monopole pour qu'il n'abuse pas de son pouvoir monopolistique afin de maintenir sa domination. Ces abus se traduisent normalement par des prix plus élevés pour les consommateurs et des conditions d'accès désavantageuses pour les nouveaux entrants.

Généralement, l'approche classique suggère que l'état intervienne en mandatant une autorité administrative pour réglementer le monopole. L'efficacité d'une autorité sectorielle de régulation dépend de plusieurs facteurs dont l'adéquation des moyens budgétaires et des ressources humaines; l'octroi de pouvoirs d'investigation et de sanction pour rendre l'action effective et crédible; la transparence des procédures de consultation publique et des modalités de recours pour en appeler des décisions rendues. L'autorité de régulation doit être indépendante des acteurs du marché et de l'état, plus particulièrement lorsque l'état est le principal actionnaire d'un monopole public, lequel sera abordé plus tard. Par contre, l'usage de la réglementation selon l'approche classique, pose plusieurs problèmes d'applications notamment celui de l'asymétrie d'information.

Lorsque l'on veut réglementer un marché monopolistique, où celui-ci maximise ses profits en appliquant la règle du coût marginal égal au revenu marginal, il est

essentiel de contrôler les tarifs et les coûts afin d'en arriver à un équilibre socialement désirable où le prix est égal au coût marginal. Il y a un double problème d'asymétrie d'information entre l'opérateur et l'autorité régulatrice : premièrement, les technologies disponibles et leurs caractéristiques de coûts sont imparfaitement connues du régulateur; deuxièmement, l'effort consenti par l'entreprise pour se gérer ne peut être directement observable.

Cette situation correspond à une relation de type « Principal-Agent » où le principal est une agence régionale de transport qui fixe les termes du contrat auquel doit se conformer l'agent mais sur lequel elle ne possède pas toute l'information requise. L'entreprise de covoiturage qui joue le rôle de l'agent doit respecter les termes de l'entente fixée par l'agence de transport sur lequel elle détient un avantage informationnel. Dans un premier cas, l'asymétrie d'information se rapporte aux capacités intrinsèques de l'entreprise de covoiturage c'est-à-dire que son efficacité technique engendre un problème d'*anti-sélection* : l'agence de transport n'est pas en mesure de distinguer avec certitude entre une entreprise de covoiturage efficace et une entreprise médiocre. Dans un second, l'asymétrie d'information tient au comportement de la firme, l'effort de gestion engendre un problème d'*aléas moral* : l'agence de transport n'est pas en mesure de voir si la firme de covoiturage a un comportement vertueux ou relâché et risque de se retrouver en présence du second comportement avec un faible taux de recrutement de covoitureurs.

L'objectif du régulateur est de concevoir un contrat qui prévient à la fois l'anti-sélection, en faisant révéler les caractéristiques de l'entreprise de covoiturage, et les aléas moraux en l'incitant à adopter un niveau d'effort optimal correspondant à un

recrutement s'avoisinant à celui où le prix devient égal au coût marginal. Une régulation optimale propose à la firme de choisir, parmi une série de contrats, celui qui lui convient le mieux étant donné ses caractéristiques propres, ce choix révèle les caractéristiques en question au principal, l'agence régionale de transport. Par exemple, il pourrait s'agir de la mise en place d'un système téléphonique pouvant répondre aux demandes de jumelages des covoitureurs d'une région particulière ou l'élaboration d'un programme de covoiturage pour certaines entreprises ou un système plus général qui intègre toute la population intéressée au covoiturage.

Cependant, au delà d'un problème d'asymétrie d'information, la difficulté pour l'interventionnisme réside dans la spécification des responsabilités des différents intervenants du milieu des transports, notamment celui du régulateur.

Par exemple, dans la région métropolitaine de Montréal, trois paliers de gouvernements y sont présents. Les ponts ceinturant l'Île de Montréal sont sous la juridiction du Fédéral à qui incombe la gestion et l'entretien. La construction et l'entretien des routes reviennent au Gouvernement Provincial par le biais du Ministère des transports du Québec. Et finalement les villes, juridiction municipale, notamment Montréal, désirent faciliter les déplacements en établissant des plans d'urbanismes cohérents.

C'est d'ailleurs, pour augmenter cette cohérence que le Gouvernement du Québec a créé, le 1<sup>er</sup> janvier 1996, l'Agence Métropolitaine de Transports (AMT) avec pour mission d'améliorer le déplacement de la population en planifiant, coordonnant et promouvant les transports collectifs de la région métropolitaine.

L'AMT s'occupe des stationnements incitatifs et des voies réservées. Elle fixe et émet les titres de transports métropolitains, elle coordonne le transport adapté et assure un soutien financier aux organismes de transports comme la Société des transports de Montréal (STM). L'AMT est aussi responsable de la gestion et du financement du réseau métropolitain des trains de banlieues dont la gestion a été confiée à la firme d'ingénierie SNC-Lavalin. Pour garantir la disponibilité et la qualité des services offerts, le gouvernement du Québec a confié à la Commission des transports du Québec le rôle de régulateur économique dans le domaine du transport. Toutefois, le covoiturage ne fait pas parti du mandat de la commission.

Les conditions nécessaires pour avoir une autorité régulatrice de contrôle efficace doivent en outre être l'indépendance afin de s'assurer que les efforts consentis notamment pour le covoiturage ont été fait dans l'intérêt du public et dans ce cas cela nécessite une quantité suffisante de ressources pour asseoir sa crédibilité. Ceci augmente le coût de la régulation économique rétrécissant ainsi l'écart entre cette option et celle du *laisser-faire*. C'est ici que nous nous distinguons de l'approche classique en suggérant de ne pas réglementer le monopole privé.

Les tenants de l'interventionnisme soutiennent que l'état est en mesure de palier les inefficacités du monopole dont la principale conséquence, en fixant un prix plus élevé que celui qui prévaut sur un marché concurrentiel, est la création d'une charge morte. Cet interventionnisme est justifié dans la mesure où les remèdes proposés sont moins coûteux que l'inefficacité à contrer. Tout d'abord la charge morte du monopole devient de plus en plus faible dès que le prix pratiqué par celui-ci s'approche de celui de la concurrence parfaite.

En effet, pour rester compétitif, le covoiturage devrait à tout le moins suivre les tarifs des autres modes de transport collectif. Les consommateurs évaluent leurs préférences en fonction des autres options de transport et des avantages qu'elles procurent en matière de coûts ou de temps, ce qui, espérons-le, freinera le désir de l'entreprise de covoiturage à s'approprier une rente monopolistique.

De plus, connaissant les conséquences désastreuses des externalités de réseau sur un marché concurrentiel, il est préférable de garder un monopole plutôt que de voir disparaître une industrie. En cas de monopole, on recourt généralement à la réglementation pour réduire les effets indésirables d'un marché monopolistique. Les travaux que Kulatilaka et Lin (2004) ont consacrés aux investissements stratégiques dans le secteur réseau laissent cependant envisager une bonne solution de remplacement à la réglementation.

Selon les conclusions de Kulatilaka et Lin, la valeur stratégique d'un investissement réseau augmente lorsqu'il est possible d'établir un standard industriel en vendant des licences d'utilisation aux concurrents potentiels. Le choix du prix des licences d'utilisation est crucial dans le processus de sélection des concurrents. Il existe une solution unique, un prix qui maximise les profits de l'entreprise bâtitrice, qui lui permet d'établir un standard adopté par la concurrence. En choisissant un prix trop élevé, l'entreprise incite les concurrents à investir dans la création de leurs propres standards. Donc, plus l'effet réseau auquel est confrontée l'entreprise monopolistique est grand, plus elle a avantage à baisser le coût de sa licence d'exploitation donnant accès au réseau.

Toujours d'après Kulatilaka et Lin, l'entreprise monopolistique qui œuvre dans un secteur réseau comme le covoiturage devrait essayer de conserver sa position dominante en octroyant des licences d'utilisation à ses concurrents afin de les décourager d'investir dans le développement de réseaux parallèles. Pour le covoiturage, cela peut se traduire par l'ajout de nombreux points de vente offrant les deux types de covoiturage avec un vaste choix de destinations.

Ainsi, non seulement l'entreprise monopolistique est incitée à maintenir le prix de ses services au niveau le plus proche possible de celui des autres options de transport, mais elle doit aussi vendre ses droits d'exploitation à un prix suffisamment bas pour décourager le développement de réseaux parallèles. L'entreprise qui réduit sa rente monopolistique se rapproche de la situation de l'optimum social, le point  $e$  de la figure 1.2. Dans ce contexte, on pourrait remettre en question la nécessité de recourir à une régulation sectorielle. L'application d'une telle régulation est très problématique, et les résultats sont moins certains que ceux obtenus par l'entreprise monopolistique privée, notamment en matière *d'interconnectivité* des entreprises, sujet qui sera maintenant abordé.

Dans le cas où l'autorité de régulation veut libéraliser le marché, la régulation sectorielle pose plusieurs problèmes en matière d'interconnexion des entreprises de covoiturage. Premièrement, la fourniture d'un service référentiel ne s'appuie pas sur des infrastructures telles que les entreprises de télécommunications, mais sur la construction de bases de données reposant sur des plates-formes propres à chacune, ce qui accentue les obstacles aux échanges d'informations entre les entreprises. Deuxièmement, il est difficilement concevable de demander aux entreprises de s'échanger leurs données sans obtenir une quelconque compensation. Enfin, on doit

se demander pourquoi il faudrait forcer ces entreprises à fusionner leurs banques d'informations, quand on sait que la *main invisible* s'en chargera à travers la monopolisation du marché, et ce, sans qu'il soit nécessaire de créer une autorité de régulation qui engendre des coûts et entraîne des résultats incertains.

Nous venons de voir le cas de figure où le secteur privé intervient pour résoudre le problème des externalités de congestion. Voyons à présent comment l'État agira en l'absence d'intervention du secteur privé.

### 3.2 Deuxième scénario : absence du secteur privé malgré les mesures incitatives de l'État pour contrer les externalités de congestion.

Dans ce scénario, où l'on rencontre un problème d'externalités de congestion, en l'absence du secteur privé, l'État doit intervenir, au-delà de la réglementation, sur le marché du navettage en créant un monopole public. L'intervention du secteur public dans la fourniture de biens et de services collectifs a longtemps été justifiée dans l'analyse économique par le fait qu'aucun agent économique ne s'intéresse à la production de ses biens et services pourtant nécessaires à la collectivité. Ce manque d'intérêt de la part du secteur privé est une défaillance de marché que le secteur public peut corriger.

En générale, on peut avancer trois raisons pour justifier la création d'une entreprise monopolistique publique : tout d'abord, elle permet de produire des biens ou des services collectifs possédant la double propriété de non-exclusion et de non-rivalité ; ensuite, l'existence de coûts moyens décroissants interdisant

l'application des règles du marché concurrentiel et de la tarification au coût marginal; enfin, le marché ne peut pas résoudre le problème de définition de droits de propriété que pose la présence d'externalités.

Concernant la première raison, le covoiturage n'est pas un service collectif pur car il est possible d'exclure un consommateur qui refuserait de payer le prix fixé par l'entreprise de covoiturage. En revanche, plusieurs individus peuvent s'inscrire simultanément au service, ce qui confère au covoiturage la propriété de non-rivalité. Le covoiturage est donc un service collectif mixte caractérisé par la non-rivalité et l'exclusion. Or, en cas d'exclusion, le marché peut assurer une allocation optimale des ressources.

La fourniture du covoiturage favorise une situation de monopole naturel en raison de l'existence d'une fonction de coût sous-additive. Toutefois, eu égard à ce que nous avons mentionné dans le premier scénario, le monopole naturel qui opère dans l'industrie du covoiturage n'a pas intérêt à s'éloigner de l'optimum économique. Par conséquent, une situation de monopole naturel dans le domaine du covoiturage ne justifie pas la création d'un monopole public pour les raisons normalement évoquées dans un tel cas.

La création d'un monopole public de covoiturage peut cependant se justifier au regard des externalités positives de consommation. En effet, l'État peut aider le marché à franchir le seuil de la masse critique évoquée plus tôt. Pour ce faire, l'intervention de l'État doit consister en un effort accru de coordination et de communication auprès des utilisateurs potentiels, notamment les employés de l'État. Nous aurons l'occasion de revenir sur ce sujet un peu plus loin.

Dès que l'entreprise monopolistique publique atteint cette masse critique, la demande excède l'offre et, dès cet instant, l'entreprise devient financièrement viable, car elle a résorbé la totalité de ses coûts fixes, dont les dépenses promotionnelles de lancement.

Au-delà de cette masse critique, l'opérateur public a besoin de subventions pour équilibrer son budget s'il continue à offrir ses services à un prix inférieur au coût marginal. À ce stade, il devrait pourtant s'autofinancer. L'entreprise publique offre-t-elle ce service gratuitement pour freiner la concurrence dans le secteur du navettage ? Sinon, quel est le prix socialement désirable ? Afin de répondre à ces interrogations, voyons le cas particulier de Montréal, présenté dans le chapitre IV.

## CHAPITRE IV

### AU-DELÀ DE L'ANALYSE : UN CAS PRATIQUE D'OBSTRUCTION À L'ENTRÉE DE LA CONCURRENCE PAR UNE FIRME PUBLIQUE DE NAVETTAGE

Prenons le cas d'Allo Stop, une entreprise de covoiturage récréatif à but lucratif dont les activités remontent à 1983. Allo Stop a réussi à attirer 20 000 membres en moins de 2 ans d'existence. Vingt-deux ans plus tard, l'entreprise a le même nombre de membres actifs, tout en n'exploitant que 6 bureaux, soit 4 de moins qu'au plus fort de ses activités (Lacoste, 1998).

Voyant l'importance accrue de l'environnement auprès de l'opinion publique, Allo Stop a tenté de percer le marché du navettage en créant Allo Stop En Ville : une entreprise à but non lucratif qui offrirait un service téléphonique gratuit de jumelage pour le navettage dans la région métropolitaine de Montréal. À partir de 1998, Allo Stop a donc tenté d'obtenir l'appui financier de l'Agence Métropolitaine de Transports (AMT) nécessaire au lancement du projet. L'AMT était alors sollicitée par plusieurs entreprises, qui lui demandaient soit de leur apporter un soutien financier, soit d'agir à titre d'agent de liaison auprès de grandes entreprises de la région métropolitaine de Montréal, soit de leur offrir ces deux types d'aide.

Le 13 avril 1999, l'AMT décide de rencontrer tous les intervenants du milieu du covoiturage, dont l'auteur de ces lignes, à titre de promoteur pour le projet

*Covoiturons*, une entreprise à but lucratif dont l'objectif est de créer un réseau de points de vente offrant simultanément les deux types de services de covoiturage.

L'ordre du jour de cette rencontre était le suivant :

- les problématiques du covoiturage dans la région de Montréal ;
- les expériences passées et présentes de covoiturage au Québec ;
- les objectifs de développement de l'AMT ;
- les objectifs de développement des entreprises de covoiturage ;
- une discussion sur les enjeux et les options de développement.

Malheureusement pour les invités, l'AMT n'a pas donné suite à cette rencontre. Elle a au contraire décidé de faire cavalier seul pour résoudre le problème du covoiturage dans la région métropolitaine de Montréal en allant de l'avant avec un Programme Employeur. À cette époque, les décideurs du ministère des Transports du Québec et de l'AMT favorisaient plutôt une approche intra-entreprise. Cette approche consistait à fournir les ressources nécessaires aux employeurs pour qu'ils organisent, entre autres, au sein même de leur entreprise, un service référentiel de navettage pour leurs employés. Prise en ce sens, l'expérience de Bombardier Aéronautique a été la plus médiatisée et a commencé à l'automne de 1999 avec la collaboration de l'AMT sous la forme d'un projet pilote.

L'AMT a été mandatée par le ministère des Transports du Québec pour gérer le Programme Employeur de la région de Montréal. Ce mandat comprend une enveloppe budgétaire de 10,3 millions de dollars pour la période 2000-2005 (Ministère des Transports du Québec, 2000).

En octobre 2000, l'AMT et la Cité du Multimédia conclurent une entente de partenariat pour établir le premier Centre de Gestion des Déplacements (CGD) : c'était la première fois qu'on envisageait la possibilité de jumeler des personnes provenant d'entreprises distinctes. La formule fut ensuite reprise au cours du dernier trimestre 2001 pour la création du CGD St-Laurent et du CGD de l'Est de Montréal. Ces centres ont été créés dans le cadre de la démarche Allégo, pilotée par l'AMT et financée, pendant les 2 premières années, à 75 % par le ministère des Transports du gouvernement du Québec dans le cadre de son plan de gestion des déplacements de la région métropolitaine de Montréal. Les CGD sont une copie des Transportation Management Agencies (TMA) de nos voisins Américains — il existe aujourd'hui près de 250 TMA aux États-Unis.

L'AMT définit les CGD comme suit : « Ce sont principalement des initiatives d'entreprises, d'institutions, de promoteurs et de gestionnaires immobiliers qui se regroupent au niveau local afin de solutionner les problèmes de transport, de concert avec les partenaires publics en transports. La démarche des CGD consiste à impliquer les employeurs dans la promotion et le développement du transport collectif auprès de leur personnel. Les CGD sont dirigés par les coordonnateurs en transport qui de plus sont responsables de l'organisation d'évènements promotionnels, la diffusion des titres de transport, l'organisation de séminaires sur la gestion de la demande et la tenue de sondages sur les habitudes de transport<sup>2</sup>. »

Le 23 février 2003, le CGD de l'Est de Montréal annonça dans un communiqué de presse le lancement d'un programme de covoiturage (navettage) inter-entreprise

<sup>2</sup>Source : [http://amt.qc.ca/corpo/colloques/tma\\_summit/programme\\_preliminaire.asp](http://amt.qc.ca/corpo/colloques/tma_summit/programme_preliminaire.asp)

s'adressant à plus de 580 entreprises et près de 17 500 employés de l'est de la ville de Montréal.

En résumé, le secteur privé est présent sur le marché du covoiturage récréatif, il tente une percée sur le marché du navettage, mais il lui est impossible d'y accéder car la firme publique de navettage, profitant de l'octroi de subvention, bloque l'entrée du marché en pratiquant la gratuité au-delà de la masse critique. En conséquence, elle maintient sa domination sur ce marché entraînant en outre un phénomène de sélection adverse (voir A.2.2).

La problématique du marché concurrentiel apparaît alors à nouveau. Nous avons deux types de services de covoiturage — le navettage et le covoiturage récréatif — qui, pour des raisons d'efficacité en matière de coûts et de technologie, pourraient être offerts conjointement. Cependant, l'objectif de l'État étant d'abord de résorber un problème d'externalités de congestion, il préfère ne pas intervenir sur le marché du covoiturage récréatif. En refusant d'occuper simultanément cette position dominante sur les deux types de marché, l'État ne fait rien pour favoriser l'émergence du covoiturage. Ce faisant, le gouvernement fragilise la possibilité de recourir au covoiturage pour résoudre les externalités de congestion.

En définitive, nous avons présenté deux scénarios dans lesquels l'État, suite à un problème d'externalités de congestion, incite la population à se tourner vers les transports collectifs tels que le covoiturage. Le premier scénario débouche sur l'avènement d'une entreprise monopolistique privée et le second sur la domination du marché du navettage par un monopole public grâce à l'octroi de subventions publiques.

Entre ces deux formules, c'est la monopolisation privée du marché du covoiturage qui permet probablement de desservir le mieux la collectivité. En effet, une entreprise monopolistique, indépendante de toute forme d'autorité régulatrice et à l'abri du lobbying des autres options de transport collectif, serait la mieux à même de défendre les intérêts du covoiturage et des utilisateurs de ce service référentiel. De plus, rappelons que cette entreprise aurait un pouvoir monopoliste très restreint étant donné qu'elle serait en compétition avec d'autres alternatives de transport dont certaines sont subventionnées par l'État. Par conséquent, les covoitureurs ne souffriraient pas de la présence d'une firme monopolistique dans cette industrie. Au contraire, le mal serait moindre que l'absence d'un tel service.

Toutefois, ce qui précède n'implique pas que le secteur public n'a pas un rôle à jouer dans la résolution de cette problématique réseau. Dans un marché caractérisé par la présence d'externalités de réseau, les mécanismes traditionnels de marché ne fonctionnent pas. Il peut en résulter la disparition de toutes les entreprises ou une situation de monopole, cette dernière possibilité étant préférable à la disparition de toutes les entreprises. L'intervention du secteur public est souhaitable, qu'il s'agisse d'un monopole privé ou d'un monopole public. Cette intervention permettrait la venue d'un monopole offrant simultanément le navettage et le covoiturage récréatif avec seulement une adhésion.

L'entreprise de covoiturage pourrait solliciter le secteur public à titre de partenaire (voir A.1.1) où, dans le cadre d'une entente de commandite, le secteur public enregistrerait les employés de l'État qui le désirent afin de faire passer la masse critique d'utilisateurs au-delà du point *b* de la figure A.1.

À partir du moment où l'entreprise de covoiturage passe de la phase de démarrage à celle de la croissance, celle-ci serait viable et pourrait offrir ces services au grand public à un prix avoisinant le coût marginal.

Toujours dans le cadre de cette entente, l'État et les organismes publics participants pourraient alors payer les coûts de publicité vantant les mérites de l'entreprise de covoiturage qu'ils commanditent.

Cette opération publicitaire servirait un double objectif. D'abord, elle permettrait d'assumer les coûts d'une campagne de publicité de grande envergure, inabordable pour une entreprise en phase de démarrage, qui a pourtant besoin d'une telle visibilité : on est en droit de s'attendre à ce que le secteur public assume ce rôle de coordination en présence d'une problématique réseau telle que le covoiturage. Ensuite, cette opération servirait les relations publiques du gouvernement : il annoncerait qu'il participe au covoiturage, dans le cadre de la mission des différents ministères concernés par la question, afin de sensibiliser la population aux effets de la congestion routière des grands centres urbains sur l'environnement et l'économie. Cette approche aurait le mérite d'être plus proactive que ce qui a été fait jusqu'à maintenant.

## CONCLUSION

L'analyse du marché du covoiturage a d'abord été motivée par le besoin de trouver une solution au problème des externalités de congestion, puis par le désir de déterminer le mode de prestation du covoiturage qui maximise le bien-être collectif. Nous avons donc fait une revue de littérature sur les externalités de réseau, phénomène auquel les covoitureurs sont confrontés en raison de la complémentarité de leurs consommations. Ce type d'externalités débouche sur la problématique de la multiplicité des équilibres : soit le service n'est pas offert alors qu'il existe un marché, soit le service n'est pas offert de façon optimale.

Ensuite, nous avons vu les conséquences de la théorie des réseaux sur le marché du covoiturage. En premier lieu, un marché concurrentiel n'est pas viable, il y a disparition de toutes les firmes ou bien avènement d'un marché monopolistique. Ensuite, le marché monopolistique est inefficace et entraîne une perte pour la collectivité. Enfin, nous avons soutenu que les solutions habituellement utilisées pour remédier aux inefficacités du monopole, soit la réglementation et la création d'un monopole public, comportent leur lot d'inconvénients. Ces inconvénients réduisent considérablement l'écart entre le coût des solutions proposées et la charge morte monopolistique, ce qui rend incertaine l'efficacité de ces deux types de mesure.

À la lumière de l'analyse, nous croyons que le public et les covoitureurs seront mieux servis par une firme monopolistique privée qui leur fournira simultanément

les deux types de covoiturage. Le secteur public agirait comme partenaire stratégique : d'abord, en tant que client lors de la phase de démarrage ; ensuite, comme commanditaire pendant la phase de croissance donnant accès au public à un service de type utilisateurs-payeurs.

## APPENDICE

### LES PHASES DE DÉVELOPPEMENT D'UN SERVICE DE COVOITURAGE

#### A.1 Le démarrage

Une entreprise de covoiturage dont les services sont caractérisés, comme nous l'avons vu, par la présence d'externalité de réseaux, doit inexorablement, lors de sa phase de lancement, démarrer son existence dans une zone critique. L'entreprise, à ce point, doit constituer rapidement une base de données pour se sortir de cette zone critique qui, sur la figure 1.1, se situe entre les point *a* et *b*. À ce stade l'entreprise prend les moyens appropriés pour atteindre le point *b* qui représente un équilibre instable. Les moyens auxquels nous faisons allusion sont le partenariat et la gratuité. Voyons-les en détails.

##### A.1.1 Le partenariat

L'entreprise doit constituer avec célérité une banque de données de participants: des conducteurs, des conducteurs occasionnels et des passagers. L'entreprise, qui se comporte rationnellement, cherche l'appui de partenaires stratégiques pour franchir cette zone critique qu'est le démarrage. Les partenaires stratégiques d'une

entreprise de covoiturage différent selon le cas où elle opère un service référentiel de navettage, de covoiturage récréatif ou les deux types simultanément.

Avant d'aller plus loin, voici quelques précisions quant aux différents types de covoiturage qui existent présentement : d'abord, le *navettage* qui consiste à covoiturer pour aller travailler ; ensuite, le *covoiturage récréatif* pour des destinations impliquant une plus grande distance et des fréquences d'utilisations irrégulières.

Le *Covoiturage Récréatif* fonctionne à partir de deux statuts d'inscription, soit les *Conducteurs* et les *Passagers*. Le jumelage est établi en tenant compte de la ville d'origine, la destination, l'horaire ainsi que d'autres particularités, comme par exemple fumeur ou non-fumeur. L'intérêt des utilisateurs pour ce type de service est conditionnel au nombre de destination desservi par l'entreprise de covoiturage. Ici, c'est l'aspect géographique du *Covoiturage Récréatif* qui capte l'effet réseaux.

Le *navettage* quant à lui fonctionne à partir de trois statuts d'inscription; les *Conducteurs* pour l'offre, les *passagers* et les *conducteurs occasionnels* pour la demande. Le *conducteur occasionnel* est une personne possédant sa propre voiture, mais qui, pour des raisons personnelles, ne désire l'utiliser que par absolue nécessité. La recherche de jumelage est établie selon le statut d'inscription, les coordonnées géo postales du lieu de résidence, du travail, de l'horaire et des autres particularités tel que, fumeur ou non-fumeur. Il est généralement suggéré aux conducteurs de jumeler un *conducteur occasionnel* à leur groupe afin d'assurer la relève au cas où ils doivent s'absenter de leur travail. Le résultat des recherches comprend généralement : les noms de famille des personnes compatibles, leurs numéros de

téléphone, le type de véhicule utilisé par les *conducteurs*, le tarif hebdomadaire demandé par les *conducteurs*. Les *passagers* et les *conducteurs occasionnels* se jumellent avec les *conducteurs* de leurs choix. Une fois le groupe formé, les *conducteurs* communiquent avec le service référentiel pour retirer des dossiers actifs leur nom et celui des personnes jumelées.

La fourniture d'un service référentiel de *navettage* est localisée et nécessite un partenariat régional. Les partenaires stratégiques d'une entreprise opérant dans le champ d'activité du *navettage* doivent être des intervenants économiques et sociaux majeurs qui fournissent de l'emploi à un grand nombre de gens dans la région ciblée. Ils sont très conscients de la problématique évoquée et peuvent être aisément convaincus des impacts environnementaux, économiques et sociaux positifs qu'entraîne l'utilisation à grande échelle du *navettage* pour la société en général. À ce titre, le ou les partenaires s'associent à l'entreprise de *navettage* pour encourager l'utilisation de ce service, et de fait même, ils facilitent l'approche communicationnelle auprès de ses employés. En plus des grandes entreprises, les gouvernements et leurs différents ministères peuvent être des cibles stratégiques de choix pour l'entreprise de *navettage*, tout comme d'ailleurs les organismes municipaux et les centrales syndicales.

Relativement au *covoiturage récréatif*, les critères pris en compte pour le choix de partenaires peuvent englober ceux du *navettage*, auquel cependant, il faut y adjoindre la composante *géographique*. Les formes de partenariat pour le *covoiturage récréatif* sont multiples et visent essentiellement le même objectif : déployer un réseau de points de ventes dans une zone géographique stratégiquement déterminée pour répondre aux demandes de la clientèle. N'oublions pas que la

fourniture d'un service de *covoiturage récréatif* implique des points de départs et des points d'arrivées qui, bien entendu, peuvent s'inverser par la suite.

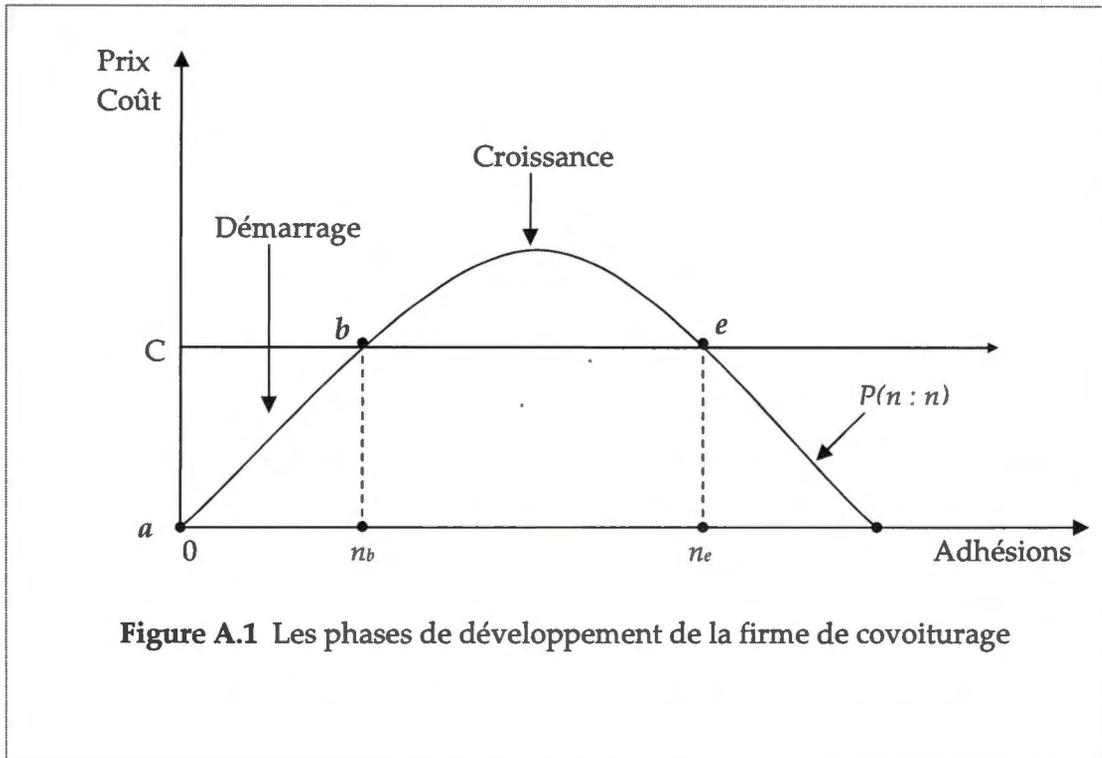
Nous comprenons mieux maintenant l'importance pour une firme de covoiturage de se joindre à des partenaires stratégiques. L'entreprise, à ces débuts, est dans une zone critique de son développement où il lui faut trouver des collaborateurs pour aller au delà du point *b*. Le partenariat avec des entreprises possédant de nombreux employés lui permet de se constituer une banque de données suffisamment grandes pour amorcer son existence. À ce stade, l'objectif de la firme de covoiturage est essentiellement de rejoindre le plus grand nombre de gens possible. Cependant, l'entreprise doit non seulement rejoindre ces individus, mais elle doit aussi les convaincre d'adhérer au service et la *gratuité* devient l'outil promotionnel par excellence.

#### A.1.2 La gratuité comme outils de promotion

Lors du *démarrage*, l'entreprise de covoiturage doit aplanir deux contraintes auxquelles les premiers souscripteurs ont à faire face au moment de l'inscription. La première consiste à rejoindre les employés des partenaires stratégiques et cette contrainte peut, lors d'activités promotionnelles, être contournée en rencontrant «*les futurs membres*» directement sur leurs lieux de travail. La deuxième, celle du prix, peut être levée en offrant gratuitement ce service aux nouveaux adhérents.

Effectivement, au démarrage, le service se doit d'être offert gratuitement. Celui-ci ne possède aucune valeur pour les nouveaux adhérents puisque la firme de covoiturage constitue sa banque de données et conséquemment, les probabilités de voir l'entreprise réussir les jumelages sont quasiment nuls. Cet énoncé restera vrai tant que notre entreprise de covoiturage n'aura pas réussi à atteindre la quantité d'adhésions  $n_b$  correspondant à l'équilibre entre l'offre et la demande représenté par le point  $b$  de la figure A.1. En fait, les premiers adhérents sont la matière première de l'entreprise de covoiturage et ceux-ci sont beaucoup plus importants pour l'entreprise que l'inverse. Par contre, lorsque ce service est offert gratuitement, le personnel des firmes qui commanditent ces activités promotionnelles a tout à gagner d'y participer car, sans qu'ils ne leur en coûtent quoique se soit, l'occasion leur est donnée de trouver des partenaires pour le covoiturage et ainsi devenir, tout en augmentant leur propre bien-être, un partenaire essentiel à la solution aux problèmes environnementaux.

La «*gratuité*» est un outil promotionnel efficace et son utilisation est possible grâce à l'apport des commanditaires. Les commandites permettent d'absorber les coûts du *démarrage* pendant le passage du point  $a$  au point  $b$ , c'est-à-dire jusqu'au moment où la banque de données de la firme atteint la masse critique  $n_b$ . La firme de covoiturage minimise les risques puisqu'elle refile entièrement le coût du *démarrage* aux commanditaires. La charge financière de l'opération repose presque entièrement sur les commanditaires et ceux-ci choisissent la firme de covoiturage capable de dépasser le stade du démarrage.



Cette firme va atteindre le point  $b$ , l'équilibre critique, quand la courbe de *Demande* croisera pour la première fois la droite de coûts marginaux. Théoriquement ceci est facile à démontrer mais dans les faits il en est tout autrement : la difficulté réside dans l'estimation de la demande avec anticipations réalisées. Comment, dans un contexte où l'information disponible est imparfaite, la firme de covoiturage peut-elle savoir avec certitude qu'elle a atteint le point d'équilibre ? Plus simplement, quelle est la valeur exacte de  $n_b$  ?

Dans un contexte d'incertitude, la firme de covoiturage n'a aucune idée quant à la véritable valeur de  $n_b$  et par peur de se retrouver du mauvais côté du point  $b$ , l'équilibre instable, la firme décide de perdurer la gratuité malgré que cela puisse

lui être préjudiciable financièrement. Ces questions sont importantes car au-delà du point  $b$ , quand la firme entre dans sa phase de *croissance*, l'offre est déficitaire par rapport à la *demande* et la gratuité de l'adhésion n'est donc plus nécessaire comme ce l'était dans la phase de *démarrage*.

Considérons maintenant la gratuité lorsque notre service de covoiturage est parvenu dans sa phase de *croissance*. Un autre type d'externalité causé par l'asymétrie de l'information entre les covoitureurs se rencontre conduisant à une problématique de sélection adverse.

## A.2 croissance et sélection adverse

Après avoir vu les conditions dans lesquelles une entreprise de covoiturage démarre ses activités ainsi que la nécessité, pour elle, d'utiliser la *gratuité* comme instrument promotionnel, nous constatons, néanmoins, les limites de l'entreprise quant à l'information qu'elle possède sur la valeur de  $n_b$ .

Ce point est critique car, au delà du point  $b$ , entre les points  $b$  et  $e$  de la figure A.1, les utilisateurs attribuent au service une valeur supérieure à ce qu'il en coûte pour le fournir. À gauche du point  $b$ , l'offre excède la demande, ainsi nous assistons à la disparition de la firme à moins que celle-ci soit en mesure de fournir gratuitement l'accès aux services. À droite du point  $b$ , la situation opposée apparaît où l'offre est déficitaire et ce déficit perdurera jusqu'à l'atteinte du point  $e$ . Point

représentant un équilibre stable donnant la quantité socialement optimale de  $n_e$  adhésions.

Sachant cela, ajouté à l'incertitude quant à la véritable valeur de  $n_b$ , la firme de covoiturage est réticente à opter pour un système de types *utilisateurs payeurs* et préfère conserver la *gratuité* des services. Cependant, en agissant ainsi, elle contribue à sa propre perte, ne séparant pas à l'aide d'un système de prix les covoitureurs qui sont *vertueux* de ceux qui ne le sont pas.

Nous sommes alors face à un problème typique de sélection adverse : comment distinguer les covoitureurs engagés (motivés, ponctuels, assidus, persévérants) de ceux qui le sont moins si ce n'est qu'avec la révélation de leurs préférences via l'établissement d'un système de prix. Le manque de sérieux de certains utilisateurs peut miner la crédibilité référentielle du service et faire en sorte que les utilisateurs perdent confiance et doutent des informations contenues dans la banque de données. Cette particularité empêche de ce fait l'entreprise de covoiturage d'atteindre le point  $e$ , et ce, même en offrant le service gratuitement.

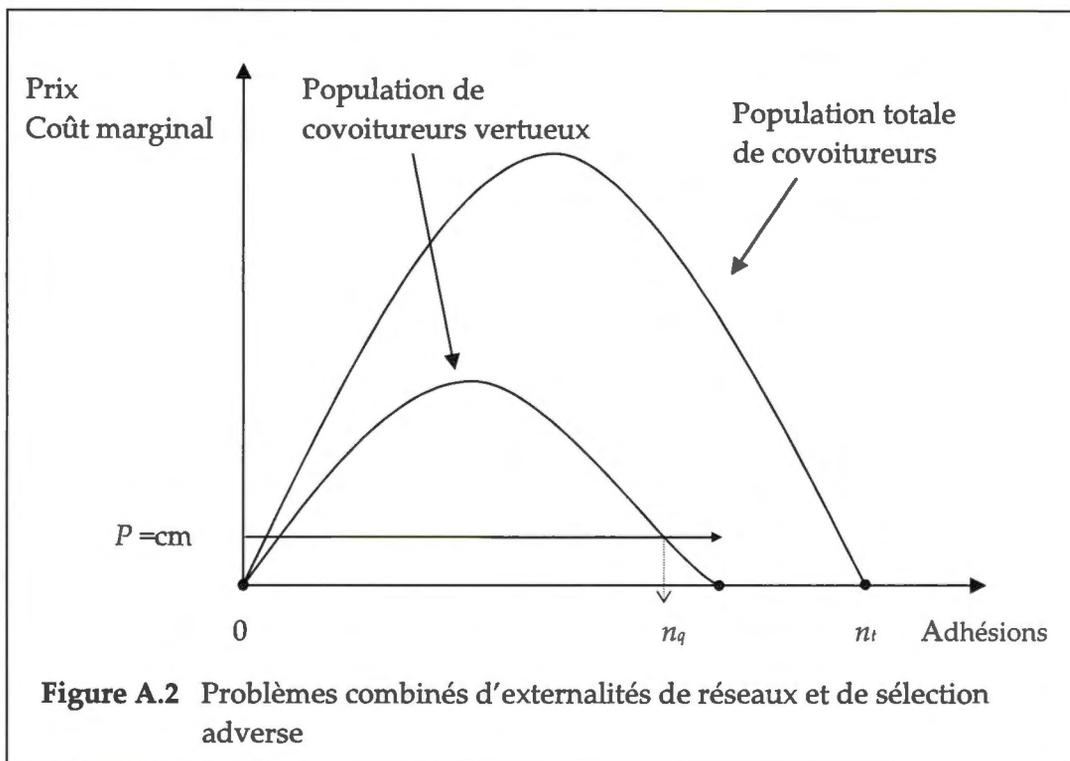
L'engagement des *membres* envers un service référentiel comme le covoiturage est primordial. Lorsqu'un consommateur attribue un coût à ce service, celui-ci acquiert une valeur importante. Conséquemment, l'engagement des membres envers cette adhésion est croissant. Cet engagement est conditionnel à la fiabilité des données de l'entreprise de covoiturage auquel ils adhèrent. La confiance et l'engagement des utilisateurs envers ce service de covoiturage sont, au delà du

point  $b$ , des facteurs déterminant dans l'atteinte de l'optimum social  $e$  avec  $n_e$  adhésions.

En résumé, l'entreprise de covoiturage n'est pas en mesure de savoir, de par le manque de renseignements, si elle a atteint le point  $b$ . Par conséquent, elle continuera de fournir gratuitement ses services ce qui, paradoxalement, l'empêchera d'atteindre le nombre d'adhésion  $n_e$ , l'optimum social.

L'entreprise tente de maximiser le nombre d'adhésions et, en offrant gratuitement ce service, elle espère ainsi intéresser un bassin plus important de covoitureurs. Cependant, en faisant abstraction de la qualité de ceux-ci, la firme en arrive à évincer les covoitureurs qui sont *vertueux* et à fragiliser le marché jusqu'à une disparition possible.

En nous référant à la figure A.2, nous notons deux bassins de population de covoitureurs : celle de covoitureurs vertueux et la population totale de covoitureurs constituée de ceux qui sont vertueux et ceux qui ne le sont pas. En vendant son service à un prix  $P \neq 0$ , la firme attire les covoitureurs qui sont intéressés au service et vend à l'optimum une quantité d'adhésions  $n_q$ . Croyant bien faire, la firme peut alors décider d'offrir gratuitement ses services en espérant atteindre ainsi la quantité  $n_v$ , où  $n_t > n_q$ . Les covoitureurs *vertueux* se voyant jumelés à ceux qui sont *relâchés* décident alors de se retirer. La quantité d'adhésion n'étant plus égale à  $n_v$ , amène la firme au seul équilibre possible correspondant à *zéro* adhésion. Le résultat produit devient donc un effet combiné de sélection adverse et d'externalité de réseaux.



Nous vous avons donc exposé les deux phases de développement que doit franchir une firme de covoiturage. La phase de *démarrage* qui consiste à trouver des partenaires et, dans le cadre d'activités promotionnelles, offrir gratuitement les services de covoiturage aux nouveaux utilisateurs. Puis celle de la *croissance* où la firme est en mesure de vendre ses services, l'offre excédant la demande.

L'intervention du gouvernement n'est pas une absolue nécessité pour lancer un service de covoiturage, cependant il peut devenir de par sa banque d'employés ainsi que ces possibilités économiques, un partenaire souhaitable tout particulièrement dans la phase de démarrage.

## BIBLIOGRAPHIE

- Curien, N., *Économie des réseaux*, La Découverte, coll. « Repères », Paris, 2000.
- Economides, N., *The Economics of Networks*. *International Journal of industrial Organization* vol.14, no.2 (march 1996)
- Farrell, J., and G. Saloner. 1986a. *Installed Base and Compatibility: Innovation, product Preannouncement and Predation*. *American Economic Review* 76: 940-955.
- Ferguson, E. 1997. *The rise and fall of the American carpool: 1970-1990*. *Transportation* 24: 349-376.
- Katz, Z., and C. Shapiro. 1985a. *Network Externalities, Competition, and Compatibility*. *American Economic Review* 75: 424-440.
- Kulatilaka, N., and L. Lin. *Strategic Investment in Networks*, invited presentation at University of Minnesota at Twin Cities, Information and Decision Sciences Department and MIS Research Center Research Workshops, February 6, 2004
- Lacoste, D., *Initiative de covoiturage urbain dans la région de Montréal*. *Routes et Transports*, vol. 27, no 3 : 37-38.
- MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC (2000). Stratégie d'intervention prioritaire, 33 pages.
- Tirole, J., *The Theory of Industrial Organisation*, MIT Press, 1988, p404-409.
- Varian, H., *Introduction à la microéconomie*, De Boeck Université, 1997, p446-453.

