

AMERTUME ET ACCEPTABILITÉ DES PÉAGES. 2. ETUDES DE CAS ET RECOMMANDATIONS

VINCENT PIRON
GROUPE VINCI

Face aux phénomènes de rejet du péage, la réaction première des économistes est de considérer que leurs modèles demeurent valides. Le refus de la tarification s'expliquerait selon eux soit par un comportement opportuniste des automobilistes, qui demanderaient le beurre et l'argent du beurre ; soit par un manque d'explication et de transparence. Comme l'ont montré, dans ce numéro, José M. VIEGAS et Rosário MACÁRIO en présentant le résultat de la recherche PATS, financée par l'Union européenne, l'économiste devrait alors céder la place au spécialiste des sciences politiques, de la sociologie ou plus simplement du marketing public. La clé du succès résiderait simplement dans les procédures à retenir pour convaincre les usagers du bien-fondé de la tarification.

Toute l'ambition de la notion d'amertume, proposée par Claude ABRAHAM, est, sans nier l'importance des questions de communication dans la mise en œuvre du péage, de réintroduire le calcul économique. Alors même que celui-ci semble pris en défaut, il est possible de montrer que l'acceptabilité du péage peut se résumer à une question que le calcul économique est susceptible de traiter. Les lignes qui suivent illustrent cette ambition en comparant des grandeurs traditionnelles comme le coût généralisé d'un dépla-

cement (coût monétaire plus coût du temps passé), le montant du péage et... le niveau calculé d'amertume. Avec deux études de cas, émerge une règle simple de tarification qui peut directement se transformer en recommandation pour la détermination du niveau politique acceptable de péage : il suffit que le tarif soit inférieur à la moitié du gain en coût généralisé entre le coût initial et le coût avec le nouvel ouvrage s'il était gratuit.

1. LES BASES DE DONNÉES

Depuis quelque 10 ans, le développement simultané des ouvrages à péage et des technologies de l'information a rendu possible l'exploitation de bases de données qui n'existaient pas auparavant. Au niveau de chaque concessionnaire d'ouvrages, les péages électroniques, les repérages vidéo, les exploitations de quelques-uns des renseignements fournis par les péages par carte bancaire offrent des bases de données nouvelles, très puissantes. Au niveau de l'ensemble des concessions et autres ouvrages à péage, les données présentes sur Internet offrent à l'analyste une description du fonctionnement des ouvrages qui l'intéressent, quelle que soit leur localisation dans le monde. Enfin, au niveau du traitement de données, les logiciels de « *data mining* », proches de l'intelligence artificielle, ont fait des progrès considérables grâce à l'amélioration de la puissance des micro-ordinateurs.

Grâce à ces bases et à ces nouvelles technologies, les responsables des ouvrages à péages et les spécialistes de l'économie des transports en général disposent de moyens nouveaux pour connaître et analyser le comportement des automobilistes, celui des véhicules commerciaux, ainsi que les décisions des élus face aux questions de tarification d'ouvrages publics. C'est l'ensemble de ces outils qui a permis de mettre en évidence des logiques comportementales qui n'apparaissaient pas jusqu'alors, et qui sont en franche contradiction avec les résultats présentés par les modèles de trafic traditionnels. La création et l'utilisation de la notion nouvelle d'« amertume », présentée dans ce numéro par Claude ABRAHAM, en provient directement.

La continuité de l'analyse du volume de trafic et du coût généralisé sur certains itinéraires et pendant plusieurs années donne des informations quantifiées sur les raisonnements que font les automobilistes ou les poids lourds au moment où ils se déterminent à prendre tel ou tel itinéraire. C'est, bien entendu, à l'occasion des mises en service d'ouvrage à péage (comparaison des données des périodes précédant et suivant l'ouverture d'une voie à péage) qu'on tire le maximum d'enseignements.

Le groupe Vinci, résultant de la fusion de deux groupes industriels (SGE et GTM) déjà fortement engagés dans les concessions d'ouvrages publics, dispose aujourd'hui d'une base considérable d'informations, dont l'inter-

prétation permet de quantifier les recherches menées par des laboratoires tels que le Laboratoire d'Economie des Transports (LET) sur les coûts des déplacements et la logique des ouvrages à péage. Il se trouve également que l'auteur de ces lignes a eu la chance de vivre l'aventure du contournement Nord de Lyon à divers titres, avec successivement la vision des pouvoirs publics, puis celle de l'entreprise privée, de la genèse du tracé à la dernière analyse du trafic que cette liaison écoule. Par conséquent, l'interprétation des données chiffrées sur Lyon a pu être particulièrement riche d'enseignements.

1.1. LES OPÉRATIONS À PÉAGE : MÉTHODOLOGIE D'ANALYSE

Dans un article récent (PIRON, 2001), nous avons sommairement décrit les lois de la demande en fonction du coût généralisé sur 5 liaisons à péage dans lesquelles le groupe Vinci a participé. L'objet de ce texte est tout autre : il s'agit ici d'analyser d'une façon plus fine la mise au point de la méthodologie et son application sur deux ouvrages particuliers, le contournement Nord de Lyon et le pont de l'île du Prince Edouard au Canada. Ces deux opérations, très différentes puisque l'une est urbaine et l'autre non, révèlent en fait les mêmes logiques de comportement, notamment celles qui s'appuient sur la notion « d'amertume » telle que décrite dans l'article de Claude ABRAHAM. La logique économique en découle de manière simple.

Nous sommes bien entendu revenus à la source de la pensée économique dans ce domaine, c'est-à-dire les écrits de Jules DUPUIT, mais nous avons aussi tenu compte de notre propre expérience en partant des éléments suivants :

- le grand regret qu'exprimait Jules Dupuit de ne pas connaître la courbe de demande de transport en fonction du coût généralisé ;
- le fait que plus un ouvrage est « obligatoire » (pas de possibilité aisée de passer à côté), plus sa tarification est faible ;
- notre base de données.

L'idée est très simple. Dans les opérations à péage gérées par le groupe Vinci, nous disposons de renseignements chiffrés sur le trafic et les conditions de circulation avant l'ouverture de la liaison nouvelle, puis de toutes les données nécessaires pour suivre la montée en charge du trafic et la situation d'équilibre de la liaison nouvelle après ouverture. Par conséquent, de la courbe de la demande de trafic en fonction du coût généralisé, nous connaissons deux points : l'un avant ouverture (coût et trafic) et l'autre après montée en charge (coût et trafic). Dans le cas de Lyon, les données sont encore plus intéressantes car le changement de tarif peu après l'ouverture donne un troisième point de mesure sur la courbe de demande.

Bien entendu, cette méthode serait parfaite si on opérait avec du trafic dans un corridor bien délimité, avec seulement un ou deux axes routiers, l'un

pouvant être gratuit et l'autre à péage. Dans la réalité de nos ouvrages, le pont de l'île du Prince Edouard au Canada répond bien au cas de figure simple du corridor, puisqu'il s'agit de relier une île au continent. Dans le cas de Lyon, le réseau urbain est relativement dense, et il a fallu faire des corrections pour tenir compte du fait qu'une voie primaire devenant fluide va attirer du trafic des voies secondaires parallèles, et que l'augmentation du trafic sur la voie primaire est donc supérieure à l'augmentation de la demande dans le corridor. Heureusement, ayant suivi l'opération lyonnaise de près, et disposant notamment d'une série d'enquêtes sur les trafics au voisinage du boulevard périphérique Nord, nous avons pu faire les corrections convenables.

1.2. L'ÉQUATION RETENUE

Evidemment, déterminer une courbe de demande en connaissant deux points seulement laisse un choix considérable (une infinité non dénombrable de courbes), même si l'on admet qu'elle est monotone décroissante. Nous avons essayé les deux courbes qui s'imposent par leur simplicité :

- l'approximation par une droite ;
- l'utilisation d'une courbe à élasticité constante sur un petit intervalle.

Les deux méthodes ont été conduites en reportant le coût généralisé (désutilité) en ordonnée et la demande, c'est-à-dire le trafic, en abscisses. L'approximation linéaire montre de manière satisfaisante le comportement des automobilistes pour les valeurs comprises entre les deux points expérimentaux, et fournit donc la valeur de l'élasticité entre les points de mesure. En revanche, elle n'est guère utilisable en extrapolation, notamment vers les coûts généralisés décroissants, car elle décrit une chute de la demande de déplacements trop rapide par rapport à la réalité observée. C'est notamment l'enseignement du contournement Nord de Lyon, avec ses trois points de mesures, qui montre que la méthode linéaire n'est pas satisfaisante. La liaison à péage Washington-Dulles et ses changements tarifaires avait déjà donné des indications en ce sens.

Nous avons alors recherché une fonction simple à calculer, et qui prenne en compte la concavité vers le haut de la courbe de demande. Nous nous sommes fondés sur le fait que les deux points connus définissaient une élasticité moyenne de la demande en fonction du coût généralisé. L'élasticité inverse peut également être définie. L'élasticité que nous avons utilisée est le rapport entre la variation relative du trafic et celle du coût généralisé. Pour reprendre la présentation traditionnelle de la courbe de demande, nous appellerons y le coût généralisé et x la demande, c'est-à-dire le trafic.

L'équation différentielle s'écrit alors :

$$dy/y = \text{élasticité} \cdot dx/x.$$

Cette équation s'intègre aisément en :

$\text{Log } y = \text{élasticité} * \text{Log } x + \text{constante}$.

d'où, pour avoir une élasticité négative, la forme retenue : $y = k/x^e$.

La constante e représentant l'élasticité est donnée par les deux points de mesure, et la constante multiplicative k se cale par ajustement sur le trafic d'un des points. Le Tableau 1 présente le calcul dans le cas de l'Ile du Prince Edouard. Le rapport des valeurs a été fait dans le sens qui donne un résultat supérieur à 1 pour que le logarithme ait un sens. La constante e est égale au rapport des logarithmes et vaut donc dans ce cas 1,43.

Tableau 1 : Estimation des paramètres de la courbe de demande

	Désutilité (Francs/véhicule)	Trafic (milliers véhic./mois)
Ferries	550,33	47,95
Pont	376,33	62,51
Rapport des valeurs	1,462	1,303
Logarithme	0,3800	0,2650

A partir de la forme de cette courbe, deux questions se posent :

- le troisième point obtenu lorsqu'il y a des changements tarifaires se situe-t-il bien sur la courbe ?
- quel est le domaine de validité de cette courbe ?

La réponse à la première question est relativement aisée : les données sont là, et il suffit de faire la vérification. En fait, cette vérification est complexe, car le calcul du coût généralisé suppose que l'on a su ramener une multiplicité de situations individuelles de durées de parcours, de consentement à payer, de tarifs de péage, à une moyenne représentative par grandeur. C'est précisément là qu'intervient la connaissance intime de l'utilisation de l'ouvrage que doivent avoir les exploitants, pour donner des paramètres aussi rigoureux que possible. La simple utilisation d'un modèle théorique de trafic ne suffit pas : il faut de très nombreuses mesures et une bonne connaissance du terrain.

Il y a donc une part de subjectivité dans la détermination de « qui est l'utilisateur moyen », « quelle est la vitesse moyenne en heure de pointe », et « quel est le trajet moyen représentatif de l'utilisation de l'ouvrage ». Cependant cette part n'est pas trop forte si les bases de données sont bien exploitées, et nous avons confiance dans la validité du résultat obtenu.

La deuxième question sur le domaine de validité est nettement plus délicate. En effet, la courbe de demande tend vers l'infini si le coût généralisé est nul, et elle tend également vers l'infini lorsque le trafic devient très faible. Ces deux résultats sont absolument normaux. Sur les figures présentées dans

l'article de Claude ABRAHAM, l'abscisse est le péage et non le coût généralisé : l'allure de la courbe est donc différente. Si un coût généralisé nul est évidemment impossible, un péage nul ne l'est pas et constitue même le cas général. Nous avons donc laissé la courbe se développer sans contrainte particulière en direction des trafics élevés, mais nous avons limité arbitrairement le domaine de validité dans la zone des trafic faibles, c'est-à-dire celle des coûts élevés. En effet, lorsque les coûts deviennent disproportionnés par rapport à la situation existant avant l'ouvrage nouveau, nous avons considéré que le modèle ne fonctionnait pas, la réalité économique étant toute autre que ce que représente la courbe. Le modèle a donc été tronqué à 3 fois la valeur du coût généralisé initial.

2. L'INTERPRÉTATION DES DONNÉES POUR DEUX ÉTUDES DE CAS

2.1. LE CAS DE LYON

Le cas du contournement Nord de Lyon est particulièrement intéressant. La genèse de l'ouvrage remonte aux années 1980/1985, lorsque plusieurs problèmes d'urbanisme se posaient à l'agglomération lyonnaise : le tunnel de Fourvière était saturé, l'urbanisation poussait dans la plaine du Dauphiné, l'Ouest Lyonnais avait refusé la construction du contournement, le quartier de Vaise devait être rénové, donc le trafic de transit devait disparaître autant que faire se peut, les berges du Rhône devaient être requalifiées, etc.

Il est alors apparu la nécessité de faire un plan général des voiries structurantes de l'agglomération, plan qui a conduit à réaliser le contournement Est actuel (par A 46) et à lancer l'idée d'un doublement non pas du tunnel de Fourvière, mais de celui de la Croix Rousse, avec un tracé qui contournait Vaise pour que les habitants n'y soient plus troublés par le trafic de transit urbain des automobilistes venant de l'Ouest et allant dans les quartiers des affaires et des commerces. Le contournement Est a été ouvert en 1993. Le contournement Nord a été lancé peu après, mais dans une logique différente. Le manque de crédits publics a conduit les décideurs en place à ce moment à mettre du péage sur cet ouvrage. Du coup, la logique fonctionnelle a été totalement modifiée. D'une part, les trajets déjà allongés par le périphérique se sont trouvés renchérissés du coût du péage. D'autre part, les capacités de certaines voiries ont été réduites pour améliorer la qualité urbaine des quartiers traversés, ralentissant les vitesses par rapport à la situation avant le périphérique.

Comme par ailleurs les études de tarification avaient été faites sur la base de modèles de trafic classiques, la politique tarifaire proposée était élevée et a conduit à un rejet rapide de l'ouvrage par la population. A la suite de ces troubles, et après l'annulation du contrat par le Conseil d'Etat, la politique tarifaire a été revue et les nouveaux tarifs ont été mieux ajustés sur la valeur du service rendu aux clients du tunnel et aux autres automobilistes.

C'est sur cette évolution du rôle de la voie nouvelle et sur le comportement des associations et des élus que nous avons particulièrement travaillé pour comprendre ce qui n'allait pas dans le fonctionnement d'un ouvrage qui s'intégrait pourtant parfaitement dans la structure urbaine.

La première étape a consisté à observer que plus un ouvrage est obligatoire, moins il est tarifé cher, au contraire de ce que donne la stricte logique économique rappelée au début de l'article de Claude ABRAHAM. Cette observation est valable en France comme dans les autres pays d'Europe ou d'Asie. Ne parlons pas des Etats-Unis, où les tarifs sont généralement tellement bas qu'ils ne sont même pas vraiment significatifs.

La deuxième étape, menée avec Claude ABRAHAM, a conduit à se dire qu'il y avait un paramètre politique important qui n'était pas pris en compte, et qui pouvait être chiffré : l'amertume, notion politique et non économique, symétrique du surplus au sens de Jules DUPUIT.

A l'aune de cette notion, et avec des données aussi rigoureuses que possible sur le trafic des voies structurantes de l'agglomération lyonnaise, nous avons pu proposer une courbe de demande pour les deux parties de l'ouvrage, la partie Ouest qui comprend le tunnel de Caluire, et la partie Est qui comprend le pont sur le Rhône et dont le rôle est exclusivement d'amélioration urbanistique des berges (Figures 1 et 2).

*Figure 1 : Le contournement Nord de Lyon, partie Ouest.
Niveaux de péage et évolution de l'amertume*

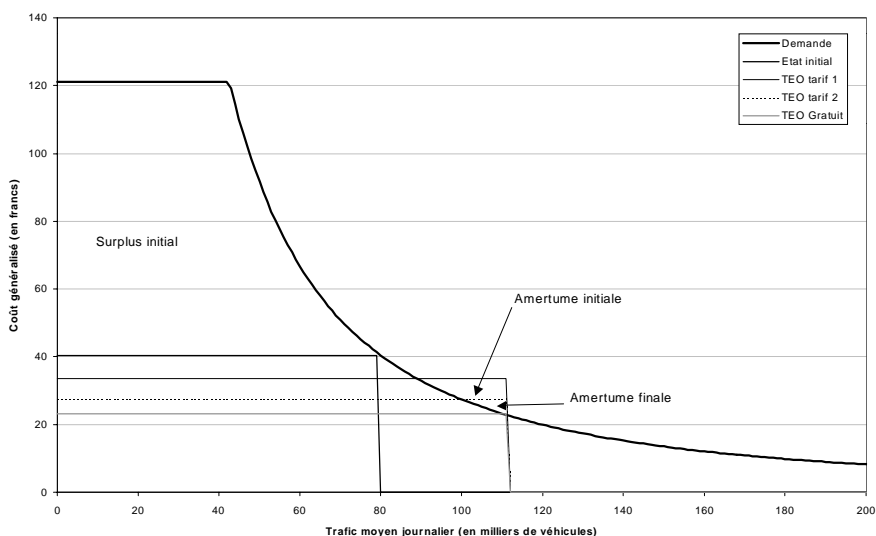
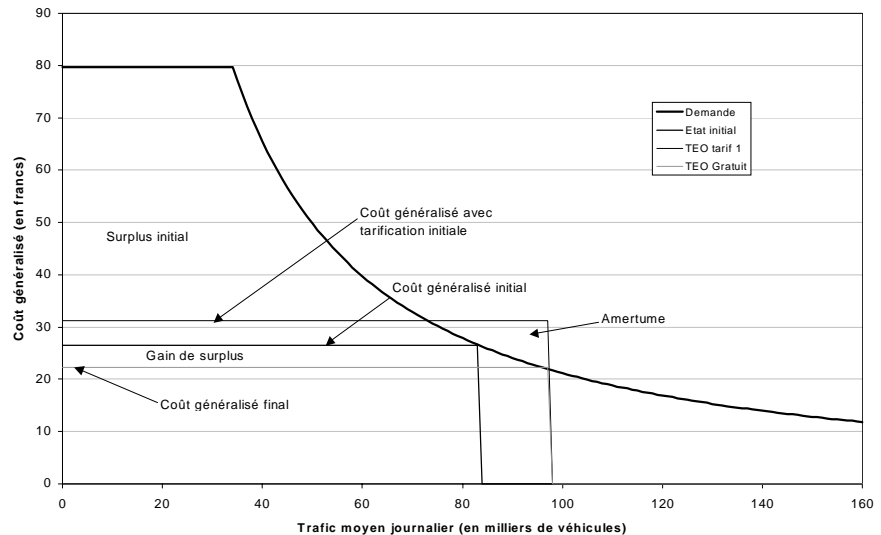


Figure 2 : Le contournement Nord de Lyon, partie Est.
Niveaux de péage et évolution de l'amertume



L'observation des Figures traduit bien la détérioration de la qualité des déplacements lors de la tarification initiale sur la partie Est (Laurent Bonnevey), ainsi que la tarification initiale trop forte de la partie urbaine Ouest, malgré une utilisation non nulle du tunnel de Caluire dès l'origine. La tarification initiale donnait à la société concessionnaire la totalité du surplus engendré par l'ouvrage. Si cette approche est correcte du strict point de vue économique (quoiqu'un peu excessive), elle ne l'est pas du tout du point de vue politique. Il est clair que les automobilistes « sentent » que la tarification leur prend tout le bénéfice de l'ouvrage nouveau, et ils ne sont pas d'accord.

On note précisément que c'est la fonction de l'amertume que de chiffrer le mécontentement potentiel ou réel. La nouvelle tarification a considérablement réduit l'amertume engendrée par le péage et, finalement, ce contournement Nord, prévu pour être gratuit, joue cependant fort bien son rôle avec une tarification adaptée.

2.2. L'ÎLE DU PRINCE EDOUARD

La logique fonctionnelle de l'ouvrage canadien est complètement différente de celle de Lyon, et c'est pourtant une application tout aussi démonstrative des concepts de surplus et d'amertume, avec leur corollaire de tarification pertinente. Le pont de l'île du Prince Edouard rattache l'île au continent, et remplace un service de ferry, qui avait lieu hiver comme été, pour assurer la continuité territoriale des provinces du Canada. Le ferry a fonctionné tout au long de l'année 1996 et partiellement en 1997, le lien fixe prenant la relève en juin. L'année 1998 a montré un fort effet de curiosité sur l'ouvrage, effet

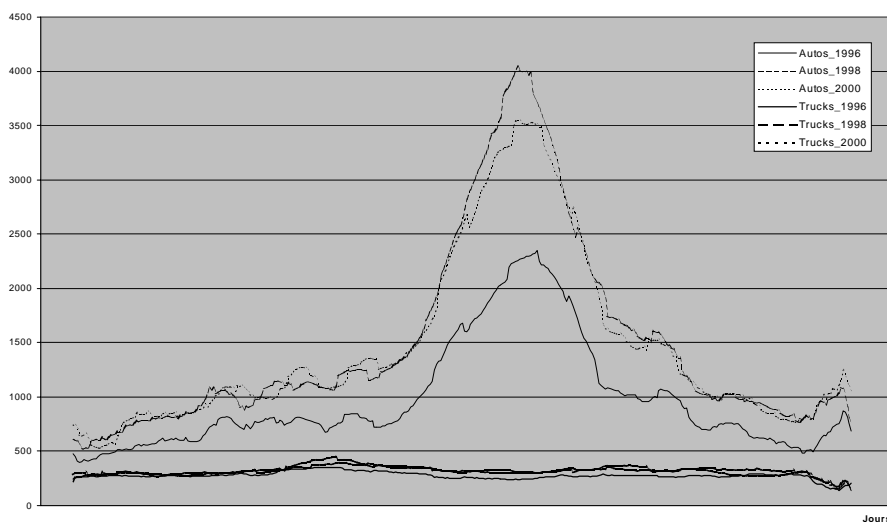
qui s'est estompé en 2000. Notre étude s'appuie sur les valeurs 2000, les renseignements de l'année 2001 montrant une quasi-identité avec 2000.

Le trafic étant très saisonnier, 5 fois plus grand en été qu'en hiver, le nombre de ferries était adapté par l'exploitant de la liaison maritime et le coût généralisé (incluant le temps d'attente) n'était pas sensiblement plus grand en été qu'en hiver. Nous ne donnerons pas le détail des valeurs du surplus et de l'amertume qui ont déjà été indiquées par ailleurs (PIRON, 2001), mais nous nous attacherons à montrer la grande régularité de l'accroissement de trafic au cours de l'année. Les Figures 3 et 4 sont de ce point de vue particulièrement explicites et nous livrent plusieurs enseignements.

1. En ce qui concerne le trafic automobile, l'ouverture du pont a fait chuter le coût généralisé et le trafic a crû fortement. Ce n'est pas le cas du trafic poids lourds, qui est resté en 2000 pratiquement à son niveau de 1996. Attention donc à ne pas commettre d'erreurs d'interprétation du coût généralisé : lorsque le trafic est commercial, les comportements sont différents.

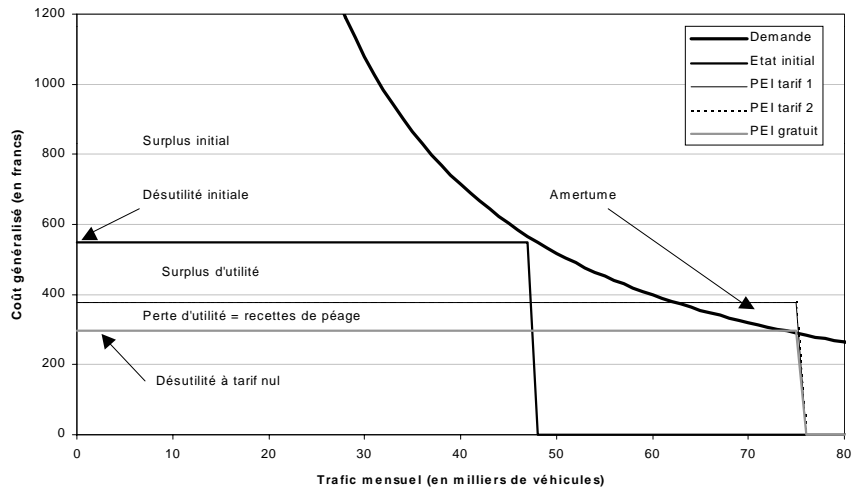
2. On voit également que la baisse du coût a induit une croissance du trafic automobile quasiment identique durant les saisons d'hiver et d'été. Ce résultat n'était pas évident, car la population d'été comporte nombre de vacanciers qui n'apparaissent qu'en juillet et août. Faut-il en déduire que « l'image » du temps de transport, qui intervient dans la décision du déplacement, se reporte de la période de travail normal à la période des vacances ? Cela conduirait à majorer ce qu'on prend aujourd'hui comme consentement à payer des vacanciers pour le ramener au niveau moyen.

Figure 3 : Trafics journaliers sur le pont de l'île du Prince Edouard (1996, 1998 et 2000)



Moyenne glissante 14 jours (une seule direction)

Figure 4 : Coût généralisé en fonction du trafic
(pont de l'île du Prince Edouard)



3. Enfin, on constate que la tarification du pont n'a pas avalé tout le surplus engendré et que le péage est inférieur à la moitié de la baisse du coût généralisé à péage nul.

CONCLUSION : UNE RÈGLE INÉDITE DE TARIFICATION, SIMPLE ET PRAGMATIQUE

Nous avons déjà observé que les automobilistes et les décideurs politiques ont une certaine vision de ce qu'il convient de payer et de ce qui est excessif. On constate par ailleurs que les décisions concernant les infrastructures à péage sont prises non pas selon des critères économiques mais selon des critères politiques simples : il ne faut pas qu'il y ait de perdants dans les conséquences de la décision politique. La logique d'application des politiques tarifaires est alors de type Pareto optimale : personne ne doit perdre.

Si l'on admet que l'amertume représente bien la grandeur politique à laquelle les élus prêtent une attention particulière, alors même ceux qui ont de l'amertume à cause du péage doivent se retrouver gagnants : il faut donc que le gain économique de ces personnes soit supérieur à l'amertume. Pour cela, il suffit que le tarif soit inférieur à la moitié du gain en coût généralisé entre le coût initial et le coût avec le nouvel ouvrage s'il était gratuit. Une telle règle pourrait guider le calcul économique et ne pas laisser à la simple appréciation psychologique des décideurs le niveau de tarification qui va entraîner par la suite toutes les mécaniques financières lourdes et délicates liées au financement des infrastructures publiques.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ABRAHAM C. COQUAND R. (1961) La répartition du trafic entre itinéraires concurrents, réflexions sur le comportement des usagers, application au calcul des péages. **Revue Générale des Routes et Aérodrômes**, n° 357, pp. 57-76.

ABRAHAM C., BONNAFOUS A., CHABANOL D., CHABERT M., CROZET Y., DALMAIS C. (éds) (2000) **Péage et financement d'infrastructures en milieu urbain**. Actes du colloque tenu à Lyon les 5 et 6 décembre, Lyon, LET, 247 p. (Coll. Études & Recherches, n° 13).

BAUMSTARK L., BONNAFOUS A. (1999) User Charges for Railway Infrastructure. In **ECMT Round Table 107**. Paris, OECD Publications, pp. 47-100.

BAUMSTARK L., BONNAFOUS A. (2000) La relecture théorique de Jules Dupuit par Maurice Allais face à la question du service public. In P. DOCKÈS (dir.) **Les traditions économiques françaises, 1848-1939**. Paris, éditions du CNRS, pp. 397-415.

BERNARD A., BUREAU D. (1996) **Transports urbains et calcul économique, rapport du groupe de recherche Equipement-Economie**. Paris, Ministère de l'Équipement, des Transports et du Logement, Ministère de l'Économie.

DUPUIT J. (1844) De la mesure de l'utilité des travaux publics. **Annales des Ponts et Chaussées, 2^e série**, n° 116, Tome VIII, pp. 332-375.

DUPUIT J. (1849) De l'influence des péages sur l'utilité des voies de communication. **Annales des Ponts et Chaussées, 2^e série**. n° 207, pp. 170-248.

PIRON V. (2000) Transport, urbanisme et péage : peut-on chiffrer l'acceptabilité politique ? **Transports**, n° 402, pp. 241-251.

PIRON V. (2001) Application pratique de la notion d'amertume. **Transports**, n° 408, pp. 232-244.

SKAMRIS M.K., FLYVBJERG B. (1996) Accuracy of traffic forecasts and cost estimates on large transportation projects. **Transportation Research Record**, 1518, pp. 65-69.