

COMMENT MESURER LA VALEUR DU TEMPS EN TRANSPORT DE MARCHANDISES ?

Christian CALZADA et Fei JIANG*

La recherche en matière d'évaluation de la valeur du temps dans le contexte des transports a beaucoup progressé depuis les premiers travaux dans les années 1960, essentiellement dans le domaine des voyageurs. Cet article se propose de faire le point sur l'état de ces travaux, peu nombreux, en transports de marchandises.

Mesure de la valeur du temps marchandises

La valeur du temps est un concept clé, nécessaire à l'évaluation de la rentabilité des infrastructures. En transports de voyageurs des progrès importants ont été réalisés permettant d'utiliser des valeurs du temps reposant sur un fondement économique. Par contre, en transports de marchandises on a encore recours à des valeurs socio-économiques tutélaires dites de références. Elle sont en francs 1994, pour les poids-lourds, de 3,25 francs par minute gagnée et de 1,23 francs par minute pour les véhicules-légers.

En transport de marchandises, du point de vue du chargeur, la valeur du temps est l'augmentation du coût de transport correspondant à une heure de transport supplémentaire. On peut aussi dire que la valeur du temps est l'augmentation de la différence de coûts entre deux modes en vue de gagner une heure de temps de trajet.

Pour estimer la valeur du temps, la nature des marchandises, reliée à leur valeur, joue un rôle important.

Afin d'évaluer la valeur du temps en transport de marchandises, on peut utiliser différentes méthodes, parmi lesquelles celle dite du coût des facteurs (prix de revient) et celle dite du modèle de choix [voir organigramme].

La méthode dite du coût des facteurs

La méthode du coût des facteurs procède en deux étapes. Premièrement, on calcule les coûts en transports de marchandises (coûts de main d'oeuvre, coûts variable et fixe du transport utilisé). Deuxièmement, on déterminera les coûts affectés par un changement du temps de transport et leurs variations.

La méthode dite du modèle de choix

La méthode du modèle de choix mesure la valeur du temps en utilisant le ratio des coefficients de temps et de coût estimé à partir d'un modèle, qui peut relever soit de l'approche dite de préférences déclarées, soit de celle dite de préférences révélées.

Dans l'approche dite en préférences révélées, on considère les comportements réels du décideur lors de ses choix concernant la réduction de temps dans le transport de marchandises. Un exemple typique de cette approche est l'estimation économétrique du consentement à payer.

En ce qui concerne l'approche en préférences déclarées, plusieurs types de méthodes peuvent être mis en oeuvre :

- la plus ancienne est celle dite du « transfer price ». Il s'agit d'analyser, lorsque les prix de transports augmentent, jusqu'à quel point le décideur va changer de mode de transport. On recherche alors le prix d'équilibre où le décideur est indifférent pour le choix entre deux modes de transport.

- l'approche intra-modale consiste à faire réagir le décideur entre différentes alternatives se référant à un seul mode (infrastructure à péage ou sans péage, choix d'itinéraire), à l'inverse de l'approche inter-modale où l'ensemble des choix concerne plusieurs modes concurrents.

MODÈLES

Une autre distinction entre les méthodes peut être faite selon l'intervalle de temps considéré. On parlera d'approche contextuelle pour une spécification de court terme et d'approche stratégique pour une réflexion de long terme sur les décisions de délocalisation et de changement de mode en présence de changements structurels dans les temps de trajets.

La valeur du temps calculée par ces modèles dépend forcément de la spécification du modèle et des données utilisées. On trouve ainsi toute une gamme d'estimations de valeurs du temps qu'on peut très difficilement comparer (tableau n°1).

Etat des applications

WIDLERT ET BRADLEY (1992, Suède, [1]) ont analysé le transport de marchandises en utilisant une spécification logit (cette spécification est donnée en équation n°1 du formulaire en annexe) sur données de préférences déclarées, sur la base d'une segmentation en neuf secteurs industriels, pour un choix modal entre la route et le fer. Ils ont trouvé une relation non proportionnelle entre la valeur du temps et la valeur des marchandises transportées.

ROBERTS AND DEWEES (1971, Etats Unis, [2]) ont développé une méthode se basant sur la théorie de l'inventaire permanent pour évaluer la valeur du temps des marchandises transportées. Les données nécessaires à la mise en oeuvre de ces méthodes peuvent être obtenues par exemple à partir de l'étude des feuilles de route. D'autres données peuvent être nécessaires, comme les paramètres à associer aux marchandises transportées : valeur et caractère périssable de la marchandise.

BLAUWENS ET VAN DE VOORDE (1988, Belgique, [3]) ont estimé la valeur du temps des chargeurs sur des données de préférences révélées en utilisant un modèle de partage modal agrégé. Ils ont considéré la concurrence entre la route et la voie d'eau. Quinze groupes de marchandises et 43 régions sont distingués. Pour chaque groupe de marchandises et chaque chemin géographique, ils ont calculé le partage modal des flux afin de le modéliser. Ils ont conclu que dans le secteur des transports de marchandises, la valeur du temps d'une heure est égale 0.0000848* (valeur de la marchandise transportée).

DE JONG AND GOMMERS (1992, Pays Bas, [4]) ont appliqué le modèle logit sur préférences déclarées à l'estimation de la valeur du temps des marchandises aux Pays-Bas. Le modèle logit estimé indique comment un changement en temps de transport influence le coût du transport. En général, les chargeurs et les transporteurs sont presque indifférents à l'arbitrage entre les changements de temps, de coûts de transports ou de prix de transports. Le choix modal s'effectue entre la route, le fer et la voie d'eau. Pour le transport routier, quatre groupes de marchandises sont considérés.

WYNTER (1994, France, INRETS, [5]) a calibré les valeurs du temps critiques chez les transporteurs routiers de marchandises français en utilisant la méthode du « transfer price » en vue d'analyser le rôle des effets de péage sur le choix entre une route nationale et une autoroute à péage. La série trouvée des valeurs du temps critiques suit une distribution log-normale. On montre aussi de façon empirique que la valeur moyenne du temps augmente avec la distance de trajet. Ainsi, on peut calibrer une fonction linéaire de la valeur de temps moyenne en termes de distances. Enfin, la formulation de la distribution continue des valeurs du temps dépend de la distance.

Tableau n°1
Valeurs moyennes du temps en F/min/tonne ou wagon/camion

	<i>Fer</i>	<i>Route</i>	<i>Voies Navigables</i>	<i>Spécification</i>
SUEDE ¹	0,1	0,5	-	<i>logit</i>
PAYS-BAS ²	0,5 - 1,5	2 - 6	0,1 - 0,4	<i>logit</i>
FRANCE ³	-	7,2 - 14	-	<i>Transfer Price</i>
FRANCE ⁴	-	3,25	-	-

MODÈLES

FORMULAIRE

équation n°1 :

$$\log(M_r/M_f) = \alpha + \beta (T_r - T_f) + \gamma (C_r - C_f)$$

M_r : partage modal du trafic du mode r sur le chemin j

M_f : partage modal du trafic du mode f sur le chemin j

T_r : temps de transport par mode r sur le chemin j

T_f : temps de transport par mode f sur le chemin j

C_r : coût de transport par mode r sur le chemin j

C_f : coût de transport par mode f sur le chemin j

α, β, γ : coefficients à estimer

On en déduit la valeur du temps par la formule suivante :

$$VDT = \beta / \gamma$$

équation n°2 :

Dans le modèle de comportements, on introduit la notion d'utilité, l'utilité est fonction des caractéristiques du système de transport (offre), des caractéristiques des marchandises transportées et des caractéristiques du chargeur (budget, aversion pour le risque...), à savoir :

$$U = f(S_i, M_q, \dots)$$

S_i : les caractéristiques du mode de transport,

M_q : les caractéristiques des marchandises et des chargeurs.

On traduit ensuite les comportements de choix par les coefficients des variables du modèle. La valeur du temps constitue un de ces types de traductions.

Si les caractéristiques S_i comprennent le temps et le coût du mode de transport utilisé, calculer la valeur du temps revient à trouver le ratio de substitution entre le temps et le coût sous l'hypothèse de constance de l'utilité. On obtient alors l'expression suivante :

$$VDT = \frac{dC}{dT} = \frac{\partial U / \partial T}{\partial U / \partial C}$$

C : coût de transport,

T : temps de transport.

Selon la forme de la fonction d'utilité f , on peut obtenir la formule de la valeur du temps.

A) hypothèse de linéarité de la fonction d'utilité f

$$U = \alpha_0 + \sum \alpha_i S_i + \sum \beta_q M_q$$

α, β : coefficients à estimer

Si on se limite aux seules caractéristiques de temps et de coût de transport et que β est égal à zéro, et si l'on prend la différence de temps et de coûts comme des mesures relatives, la fonction d'utilité devient :

$$U = \alpha_0 + \alpha (T_r - T_f) + \beta (C_r - C_f)$$

T_r et T_f : temps de transport pour mode r et f,

C_r et C_f : coûts de transport pour mode f et r.

Une unité de variation dans la différence de temps produira α unités de variations de l'utilité U , la même variation de l'utilité U peut être produite par (α/β) unités de variations de coûts, ainsi la valeur du temps peut s'écrire comme :

$$VDT = \alpha / \beta$$

B) hypothèse de coefficients des caractéristiques du système de transport S_i dépendant des caractéristiques des usagers

$$U = \alpha + \sum \alpha_i * S_i$$

MODÈLES

$$\alpha_i = f(M_1, M_2, \dots, M_n)$$

M_q : les caractéristiques des marchandises et des chargeurs ($q=1, n$)

Dans ce cas les coefficients d'utilité sont fonction des caractéristiques des marchandises et des chargeurs, ceux-ci comme la VDT peuvent suivre une distribution de probabilité, du type normale ou log-normale.

équation n°3 : "Transfer Price"

Si l'on fait l'hypothèse que le temps et le coût influencent seuls le choix modal, par exemple entre la route et le fer et si le fer est préféré à la route, alors la méthode de Transfer Price a pour but de déterminer le montant d'augmentation de prix désigné par TP qui satisfait l'équation suivante :

$$C_r + (VOT * T_r) + TP = C_f + (VOT * T_f)$$

ou $TP = C_r - C_f + VOT * (T_r - T_f)$

C_r, C_f : coûts de transport pour la route et le fer,
 T_r, T_f : temps de transport pour la route et le fer.

la valeur du temps s'écrit alors comme :

$$VDT = \frac{TP - (C_r - C_f)}{T_r - T_f}$$

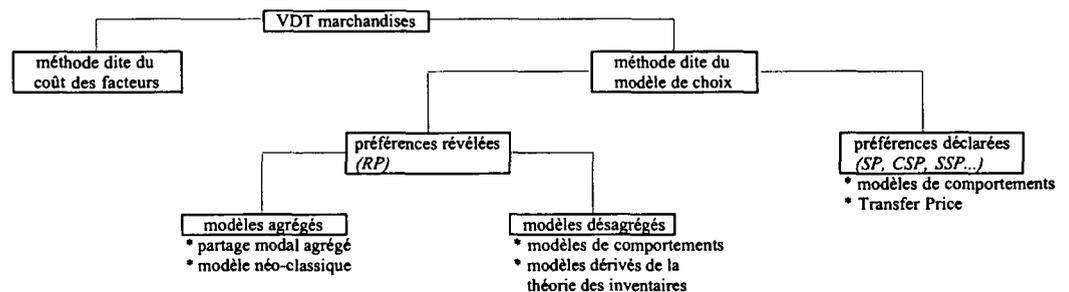
Si en plus du temps et du coût, on considère d'autres variables influençant aussi le choix modal, par exemple, la fréquence F, on peut régresser TP et ces variables en vue de calculer la valeur du temps associée. Le modèle TP prend alors la forme suivante :

$$TP = \alpha + \beta (C_r - C_f) + \gamma (T_r - T_f) + \lambda (F_r - F_f)$$

dans ce cas-là,

$$VDT = \gamma / \beta$$

Organigramme



VDT : valeur du temps marchandises

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Widlert, S. et M. Bradley (1992) « Preference of freight services in Sweden », 6th World conference in Transport Research, Lyon, 1992.
- [2] Robert, P.O. et Dewees, D.H., (1979) *Economic analysis for transport choice. A Charles river associates research report*, Lexington Books.
- [3] De Jong, G. et Gommers, M. (1992) « Time valuation in freight transport : method and results », PTRC, 20th Summer Annual Meeting.
- [4] Blauwens G. et Van der Voorde E. (1988) « The valuation of time savings in commodity transport », Int. Journal of Transport Economics, vol. XV (1).
- [5] Wynter, L. (1994) « La valeur du temps de transport de fret en France, Estimation à partir d'une enquête sur les préférences déclarées », Recherche Transports Sécurité, N° 44. ■