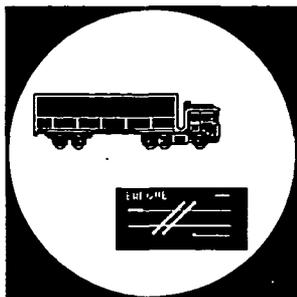


LES PRIX ROUTIERS : C'EST SIMPLE*Patrice SALINI - François LILLE*

Une analyse statistique systématique des prix de transports routiers de marchandises relevés par l'enquête de l'OEST a été engagée de manière à construire un système d'estimation de la Dépense Nationale d'Acheminement Portuaire (DNAP).

Cette recherche a été effectuée pour le compte de la Direction des Ports et de la Navigation Maritime s du Ministère de la Mer par F. LILLE.

Au-delà de son intérêt pour l'estimation même de la Dépense Nationale d'Acheminement Portuaire, cette étude a permis d'établir un modèle explicatif de la formation des prix qui semble largement représentatif.

Le modèle théorique

L'étude des structures tarifaires, tant en transport terrestre que maritime, met en évidence une logique générale de formation des prix qui ramène à une structure de la forme suivante :

$$\text{Prix} = K \cdot (\text{distance} + d^0) \cdot (\text{Tonnage})^n \cdot \text{Coef P} \cdot \text{Coef R}$$

K et d^0 sont deux constantes.

P et R sont des coefficients multiplicatifs liés à des types de marchandises et de relations. D'autres coefficients peuvent être étudiés.

Le prix pouvant être au voyage, à la tonne ou à toute autre unité payante.

Une telle formule, outre qu'elle résume de la manière la plus synthétique l'ensemble des facteurs liés à l'espace et au produit est à la base des principales constructions tarifaires existantes.

La recherche du modèle pour la desserte portuaire

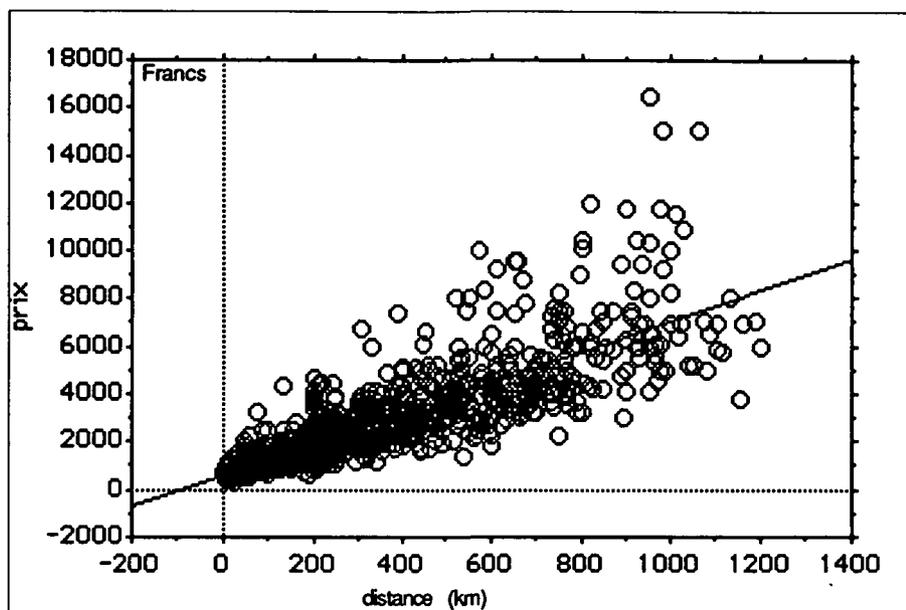
Nous avons extrait de la «base de l'OEST» de 1988 tous les transports pour compte d'autrui effectués par semi-remorques entre tous les départements intérieurs français d'une part, les départements côtiers et les deux principaux pays de détournement de trafic (Belgique et Pays-Bas) d'autre part. Ces fichiers contenaient environ 17000 observations. Après filtrage, surtout à courte distance, des trafics n'ayant visiblement rien à voir avec le commerce extérieur et des cas aberrants, il est resté environ 12000 observations se répartissant grossièrement comme suit :

- 4200 en transport intérieur à courte distance (moins de 200 km)
- 6800 en transport intérieur à longue distance
- un peu moins de 400 en transport international
- 600 en transport de conteneurs.

RECHERCHE

Première description

L'évolution de prix en fonction de la distance est illustrée par le graphique ci-dessous (établi sur 1 000 points seulement pour plus de lisibilité). L'éventail est large et la corrélation insuffisante ($r^2 = 0,71$). L'allure générale suggère un traitement logarithmique et l'introduction d'une constante de distance, ce qui est exactement dans la logique du modèle général.



Une formule simple

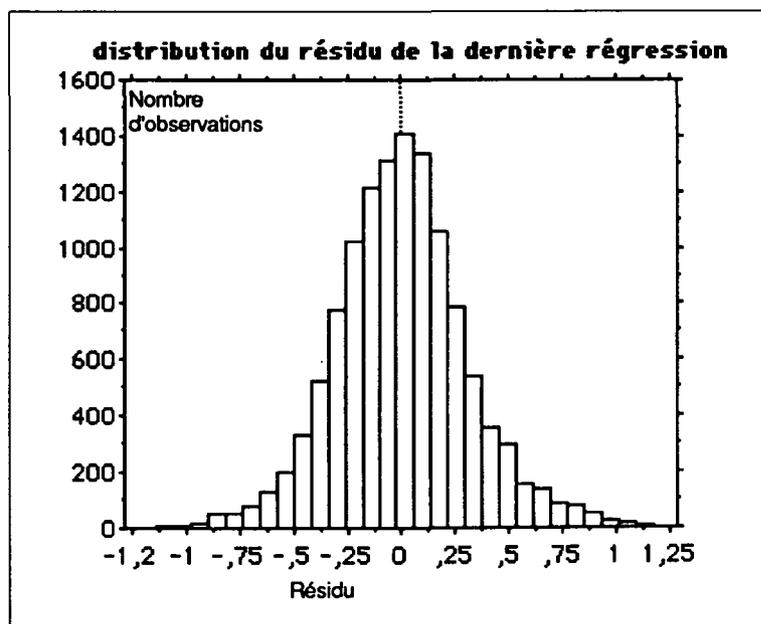
Après avoir traité les quatre différents trafics (formant 4 fichiers) séparément et avoir ajusté quatre formules ayant un bon pouvoir explicatif, nous avons constaté qu'une grande similitude entre elles permet de tenter une formulation commune.

La formule de base à laquelle nous arrivons ainsi et qui explique les 4/5 de la variance, est la suivante :

$$\text{prix} = 5,9 \cdot (\text{distance} + 100)$$

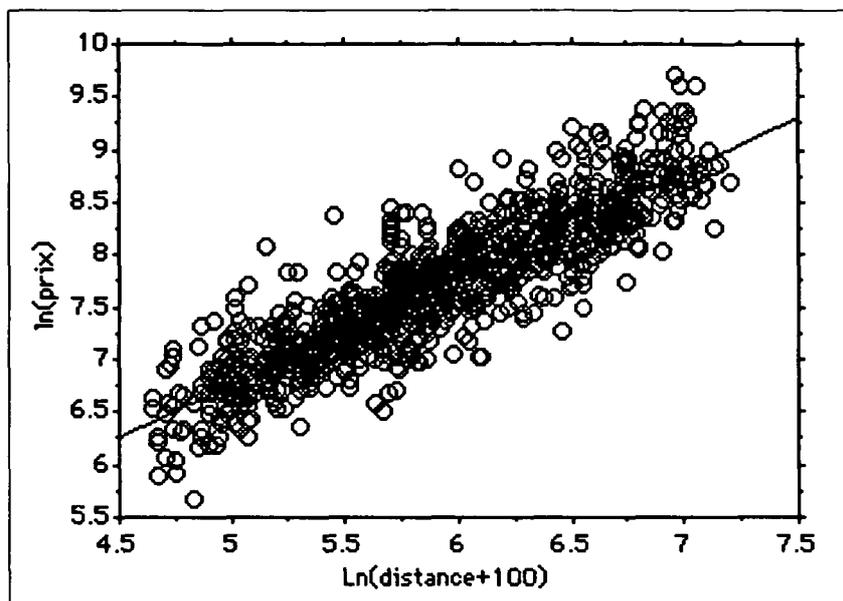
ce qui signifie que le prix au voyage est de 5,9 F le km avec une prise en charge égale à 100 km.

Le résidu de cette estimation, c'est-à-dire l'écart entre les valeurs réelles et les valeurs estimées présente l'allure suivante, approximativement log-normale :



RECHERCHE

Le caractère linéaire que prend la fonction de la distance, avec l'introduction de la prise en charge de 100 km, est illustré par le graphique ci - dessous (établi aussi sur 1 000 points). Le progrès réalisé par rapport au premier nuage de points est évident.



Mise en oeuvre du modèle

Après ce premier traitement du fichier «d'ensemble», nous avons recherché si les caractères spécifiques définissant les quatre fichiers constitutifs exercent une influence significative sur le prix, pour éventuellement compléter la formule en conséquence.

L'analyse (analyse de la variance résiduelle en fonction des quatre catégories définissant les quatre fichiers constitutifs du fichier total) met en évidence des résultats très importants :

- 1 - Il n'y a pas de différence significative entre longue et courte distance
- 2 - Les critères «conteneurs» et «international» introduisent au contraire une variation très significative. Elle se résout dans les deux cas par l'introduction d'un coefficient multiplicatif et pour l'international par une distance supplémentaire de 50 km (prise en charge).

Mise en oeuvre du modèle

Les coefficients multiplicatifs à introduire dans la formule générale sont les suivants:

international $C = 0,82$
conteneur $C = 1,10$
autres $C = 1$

et la formule du prix devient ainsi :

$$\text{prix} = 5,9 \cdot (\text{distance} + d + 100 \text{ km}) \cdot C$$

avec $d = 50$ km en international et 0 dans les autres cas.

La discussion des résultats

Sur le plan économique, on peut s'étonner de parvenir à expliquer les 4/5 de la variance du prix avec le seul critère de la distance de transport en charge. Où donc est passée la fonction du tonnage, dont parfois le pouvoir explicatif dépasse celui de la distance ? Elle a simplement disparu parce que la gamme de matériel à laquelle correspond le critère de sélection «semi-remorque» est relativement étroite, celle-ci se situant en très grande majorité au voisinage des caractéristiques maximales autorisées par le code de la route.

Il en résulte que la «fonction du tonnage» ne traduit, dans la formule du prix à la tonne, que l'influence des caractéristiques physiques (coefficient de chargement) des marchandises transportées. Elle disparaît dans la formule du prix au voyage.

Pour des véhicules de même dimension, le prix au voyage est donc très peu dépendant du tonnage chargé. Le prix à la tonne varie simplement à l'inverse de la densité, ou plus exactement du coefficient de chargement de la marchandise. Mais si nous voulions traiter une population de véhicules de tailles plus variées, il faudrait introduire une caractéristique de dimension, telle que la charge utile (en plus ou à la place du tonnage chargé).

Pour passer de cette première formulation générale à une application macro-économique concrète, telle qu'ici le calcul de la DNAP, il ne reste plus qu'à réaliser :

- l'analyse de la variance du résidu de la formule de base, en fonction des relations et produits concernés, pour compléter éventuellement le modèle par les coefficients correspondants,
- la création d'une table des coefficients de chargement permettant de passer du prix au voyage au prix à la tonne (réutilisation de la base TRM),
- l'introduction de tables de distances permettant de transformer les origines/destinations pour la mise en oeuvre du modèle sur des données de commerce extérieur, décrites au niveau départemental.

Dans le cas étudié, les coefficients «relation» et «produit» sont significatifs, mais améliorent très peu le pouvoir explicatif de la formule générale. Autant il serait important de les prendre en compte dans des analyses comparatives par port et type de trafics, autant il nous paraît possible de les laisser de côté dans le cadre du calcul global de la DNAP. ■

