

IMPACT DES DÉSÉQUILIBRES DE FLUX INTERRÉGIONAUX SUR LES PRIX DES TRANSPORTS ROUTIERS DE MARCHANDISES

David BRION et Danielle LEMARQUIS*

Outre les déterminants classiques tels la distance parcourue en charge, le tonnage transporté, le type de marché, les prix des transports routiers de marchandises dépendent significativement des lieux de chargement et de déchargement. Les différences régionales de prix sont imputables pour partie à la structure des échanges de produits fondée sur des spécialisations, mais aussi à un effet propre aux régions. Ce facteur régional s'explique essentiellement par les déséquilibres de flux de région à région.

L'objectif de ce travail est d'analyser la dimension régionale des prix du transport routier de marchandises. Cette étude s'interroge sur l'existence des différences de prix entre les régions et sur l'interprétation de ces différences.

Pour ce faire, il faut d'abord chercher à caractériser les spécificités régionales soit en terme de structure de marché, soit en terme de déséquilibre de flux de région à région.

Il faut ensuite voir en quoi cette dimension régionale ainsi mise en évidence enrichit l'analyse économétrique traditionnelle des prix.

Les niveaux de prix très disparates nécessitent une structuration par type de transport

Les prix des transports routiers sont très dispersés et complexes à analyser. Aussi, un champ relativement homogène a été retenu : celui des transports intérieurs français en compte d'autrui, interrégionaux, pour les véhicules de plus de 17 tonnes de charge utile et parcourant plus de 200 km en charge. Pour mieux cerner des marchés homogènes de transport, une stratification en six marchés croisant trois sortes de carrosseries et trois familles de produits a été reprise de précédents travaux** :

- le transport de 'produits agro-alimentaires en carrosseries générales'.
- le transport de 'produits agro-alimentaires en fourgons isothermes'.
- le transport de 'pondéreux en carrosseries générales'.
- le transport de 'pondéreux en citernes'.
- le transport de 'produits manufacturés en carrosseries générales'.
- les 'autres types de transports'.

Des spécificités régionales dans les trafics

Les prix moyens peuvent varier d'une région à l'autre du fait de la structure régionale des trafics. En effet, l'importance accordée à chaque marché de transports varie avec la géographie.

Pour le vérifier, deux Analyses Factorielles des Correspondances sur des tableaux de contingence croisant les régions françaises (origines des transports pour la première, destinations pour la seconde) et les six marchés de transports ont permis de rechercher les grandes tendances du trafic de marchandises (exprimées en tonnage) au départ et à destination des régions. Elles indiquent des spécialisations des régions et des situations différentes selon que la région est origine ou destination du transport.

*David Brion, élève attaché de l'ENSAI, était en stage à l'OEST au cours de ce travail.

**Voir note de synthèse de novembre 1992 : les prix régionaux de région à région (Stéphanie Pallu de la Barrière - Maurice GIRAULT)

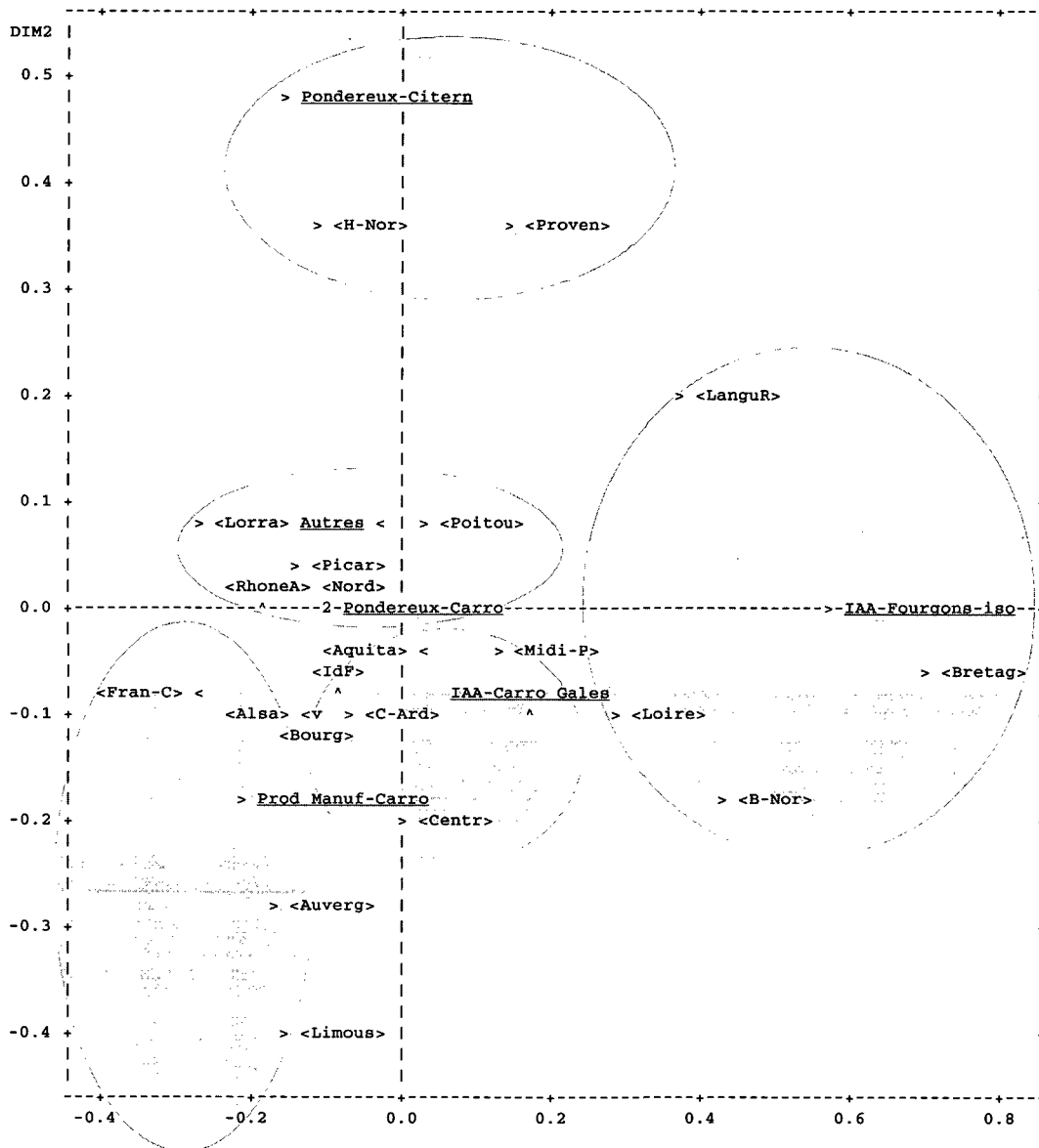
***Carrosserie générale : fourgons, savoyardes, bâchés, plateaux et bennes.

Pondéreux : combustibles solides, produits pétroliers, produits chimiques, minerais et engrais (chap. NST 2 à 8).

PRIX - TRM

Rapprochement marché/région de chargement

Interprétation de cette représentation : les zones grisées regroupent les régions qui se distinguent par un marché de transport proportionnellement plus importants à leur départ que pour la moyenne des régions françaises.



Les spécialisations régionales, en terme d'activité, déterminent le type de transport pour le trafic qu'elles génèrent. Par exemple, la Bretagne se caractérise par l'envoi de 'produits de la pêche en fourgons isothermes'. Le Centre, la Champagne-Ardenne et le Midi-Pyrénées émettent beaucoup de produits agricoles. En revanche, l'Île-de-France ne se distingue pas nettement.

Une analyse de même type, effectuée en prenant cette fois la région de destination du déplacement des marchandises, montre aussi l'existence de spécialisations, mais différentes de celle de l'origine. Pour reprendre les exemples cités précédemment, l'Île-de-France se caractérise par la réception de 'produits agro-alimentaires en fourgons isothermes', la Bretagne et la Haute-Normandie par la réception de 'produits agricoles en carrosseries générales'.

PRIX - TRM

Des déséquilibres de flux de marchandises entre les régions

Les différentes spécialisations des régions suggèrent qu'un autre facteur de différenciation régionale peut être le déséquilibre des flux. Ce déséquilibre peut s'observer au niveau global, au niveau d'un marché ou d'un type de carrosserie. Tout type de trafic confondu, les flux entrants et sortants (en tonnage) des régions sont assez équilibrés : huit régions sont équilibrées, une seule est très déséquilibrée (Limousin).

Cependant, ces équilibres globaux des régions masquent des déséquilibres importants par marché ou par carrosserie, qui témoignent de la dépendance des régions pour les produits des autres régions.

Par exemple, pour le marché des "pondéreux en carrosserie générale", si sept régions sont équilibrées, quatre sont très déséquilibrées, et la moitié restante l'est moyennement. Cela est encore accentué pour la carrosserie citerne, où seulement trois régions sont équilibrées, dix très déséquilibrées, et sept moyennement.

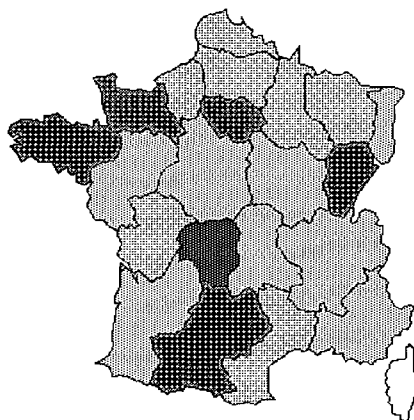
Déséquilibre des régions selon le type de transport considéré

Trois exemples sont illustrés ci-après : ensemble des trafics, marché des pondéreux en carrosserie générale, carrosserie : citerne.

Lecture : plus une région apparaît en foncé, plus elle a tendance à recevoir de tonnage de marchandises qu'à en envoyer.

Source : enquête TRM

Sur l'ensemble du trafic

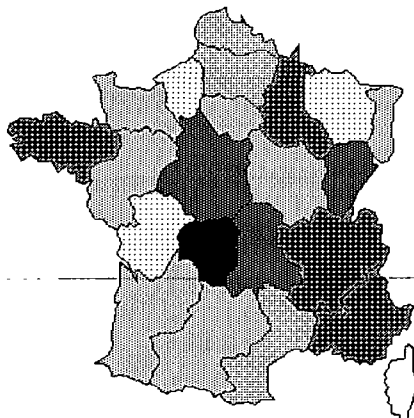


Légende

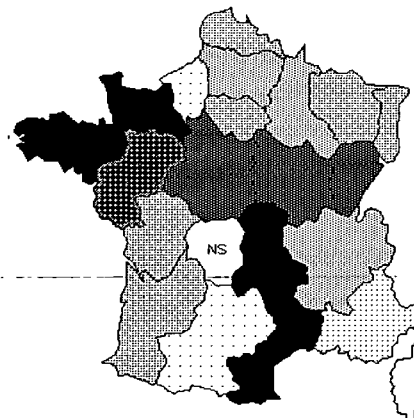
Part du tonnage reçu dans le trafic inter-régional de la région

Déséquilibrée Réceptions	■	Plus de 70 %
	▒	De 60 à 70 %
	▓	De 54 à 60 %
Equilibrée	░	De 46 à 54 %
	▒	De 40 à 46 %
Déséquilibrée Expéditions	░	De 30 à 40 %
	□	Moins de 30 %
	NS	Non significatif
	□	Sans Objet

Pour les 'pondéreux en carrosseries générales'



Pour les citernes



Un autre indicateur plus fin consiste à mesurer le déséquilibre de région à région par le pourcentage en tonnage de marchandises reçues par une région dans son trafic avec une autre. Les résultats obtenus, dans les cases de cette matrice (21x21), révèlent que rarement un axe géographique fait l'objet de passages équilibrés dans un sens par rapport à l'autre.

Par exemple, les trafics dans le sens Champagne-Ardenne -> Bretagne sont beaucoup plus importants que dans le sens Bretagne -> Champagne-Ardenne.

PRIX - TRM

**La région d'origine
(ou de destination)
du déplacement
s'ajoute
aux déterminants
classiques
des prix TRM**

Classiquement, les déterminants principaux des prix sont le poids, la distance, les types de carrosserie et de produits transportés. On le constate là encore.

Le poids du chargement influence les prix. Un supplément de poids diminue le prix à la tonne-kilomètre (car le pourcentage d'augmentation de la facture est moindre que le pourcentage d'augmentation du poids) mais augmente le prix au véhicule-kilomètre (car la facture augmente).

La distance en charge est un déterminant des prix. Plus cette distance en charge augmente, plus les prix à la tonne-kilomètre et au véhicule-kilomètre ont tendance à diminuer (car le pourcentage d'augmentation de la facture est moindre que le pourcentage d'augmentation du kilométrage).

Le marché de transports (croisement produit x carrosserie) influence les prix. A la tonne-kilomètre, le transport de 'pondéreux en citernes' tend à être le plus cher, celui des 'IAA en carrosseries générales' à être le moins cher. Au véhicule-kilomètre, le transport de 'produits agro-alimentaires en fourgons isothermes' tend à être le plus cher, celui des 'pondéreux en carrosseries générales' à être le moins cher.

La carrosserie du véhicule intervient significativement dans la fixation des prix. A la tonne-kilomètre, le transport en citernes tend à être le plus cher, celui en carrosseries générales (hors bennes) à être le moins cher. Au véhicule-kilomètre, le transport en fourgons isothermes favorise des prix élevés alors que l'acheminement en bennes tend à être le moins cher.

Mais nous avons réussi à leur adjoindre une variable régionale significative quel que soit le système de prix retenu, le prix à la tonne-kilomètre et celui du véhicule-kilomètre.

La région d'origine du déplacement (le résultat est aussi vrai pour la destination) a un effet propre sur les prix à la tonne-kilomètre et au véhicule-kilomètre mais la structure des échanges des régions n'explique pas totalement ces effets; certaines régions adoptent des facturations plus chères que d'autres 'toutes choses égales par ailleurs'.

C'est pour vérifier cette dernière affirmation qu'une autre série de régressions a été réalisée, en faisant intervenir cette fois le déséquilibre de flux des régions, origines des transports, d'abord avec l'ensemble des autres régions, ensuite entre régions prises deux à deux.

**Les déséquilibres
de flux
entre les régions
expliquent
l'essentiel
des pratiques
tarifaires propre
à une région**

Plus une région envoie de marchandises (en tonnage) vers les autres régions comparativement à ce qu'elle reçoit, plus les prix des transports à son départ tendent à être élevés. La difficulté pour obtenir du fret retour incite le transporteur à faire supporter au trajet aller l'essentiel des marges.

Cet impact des déséquilibres sur les prix est plus ou moins marqué selon les carrosseries.

Différences tarifaires selon le déséquilibre de la région d'origine du transport

(unité : centime)

Supplément par rapport à la référence qui est une région d'origine Déséquilibrée/réceptions*

	déséquilibre de la région d'origine				sur un prix moyen de	
	déséquilibrée/expéditions		équilibrée		à la tkm	au vkm
	à la tkm	au vkm	à la tkm	au vkm	à la tkm	au vkm
Carrosseries générales	4	0	0	0	64	628
Bennes	0	0	0	0	29	704
Fourgons isothermes	9	81	3	53	70	738
Citernes	3	71	1	37	38	924
Autres carrosseries	4	42	0	18	63	686
ensemble des carrosserie	3	8	1	6	60	686

*La référence est mise à valeur nulle

Source : enquête TRM

PRIX - TRM

L'impact des déséquilibres sur les prix est très important pour les fourgons isothermes : le transport en fourgons isothermes au départ d'une région envoyant plus qu'elle reçoit (déséquilibrée-expéditions) a tendance à être 9 centimes plus cher à la tonne-kilomètre et 81 centimes plus cher au véhicule-kilomètre qu'un transport en fourgons isothermes partant d'une région déséquilibrée-réceptions. En revanche, l'impact des déséquilibres sur les prix est inexistant pour les bennes.

Un modèle de déséquilibre de région à région...

De manière alternative, on a testé un autre indicateur de déséquilibre, celui qui compare les deux flux existants entre deux régions.

Il agit de manière continue sur les prix dans le même sens que précédemment. Le modèle utilisé de régression des prix à la tonne-kilomètre figurant ci-dessous est de bonne qualité : l'écart-type des résidus est relativement faible et la variance des prix est expliquée à 50 %. Toute chose égale par ailleurs, le résultat au test de significativité et le signe négatif du coefficient de la variable déséquilibre (déséq2) montre que le prix diminue lorsque le déséquilibre (envoi > réception) augmente.

Régression des prix à la tonne-kilomètre avec le déséquilibre de flux de région à région en variable explicative*

...de bonne qualité mais ...

Analyse de la variance :

Ecart-type des résidus : 0,355 R2 : 0,508

Moyenne : 60,0 centimes à la tkm - coefficient de variation : 59,11

Variables explicatives	coefficients en centimes	test de significativité en %
Constante	152,74	0,0001
IAA en carrosseries générales	-6,06	0,0001
IAA en fourgons isothermes	-1,31	0,0298
Pondéreux en carrosseries générales	-5,43	0,0001
Pondéreux en citernes	10,69	0,0001
Produits manufacturés en carrosseries générales	-0,26	0,5741
Autres types de transport	0,00	.
Distance en charge	-0,03	0,0001
Tonnage du chargement	-4,30	0,0001
Variable de déséquilibre : déséq2	-9,40	0,0001

*en gras : variable significative au seuil de 5%

Source : enquête TRM

...une prédiction des prix peu satisfaisante...

Pourtant, la prédiction des prix par un tel modèle n'est pas totalement satisfaisante au vu du tableau ci-dessous. Seulement, 36 % des prix des transports à la tonne-kilomètre sont bien prédits à 20 % de marge d'erreur près.

Pourcentage de prix bien classés par le modèle de régression

% de prix bien classés	pour les prix à la tkm	pour les prix au vkm*
A 5% près	9,20%	11,90%
A 10% près	18,40%	23,60%
A 20% près	36,00%	44,70%
A 30% près	50,90%	61,70%
A 40% près	63,60%	73,80%

*ces résultats sont issus d'une régression identique mais avec comme variable expliquée un prix exprimé au véhicule-kilomètre.

Source : enquête TRM

PRIX - TRM

...qui indique les limites de l'étude

Les régressions engagées ne permettent pas de prévoir précisément les prix. Les variables introduites sont pertinentes, mais elles ne suffisent pas à expliquer totalement les prix. Il existe d'autres variables pouvant intervenir, mais absentes dans l'enquête (ou insuffisamment renseignées) sur laquelle s'appuie cette étude. Ces autres variables sont liées au mode de prise de commande (bourse de fret, sous-traitance, sur les prestations annexes chargement ou déchargement compris dans le prix ou non, etc...), aux caractéristiques de l'entreprise de transport (taille, taux d'utilisation du parc etc...), à l'accessibilité des régions (qualité du réseau routier) etc...

L'étude a privilégié les régressions linéaires, afin de juger de l'effet propre de chaque variable. Cependant d'autres modèles non linéaires cette fois, auraient peut-être permis de meilleures prédictions des prix. ■

Encadré méthodologique

Les données de l'enquête TRM pour la seule année 1993 se sont avérées insuffisamment nombreuses pour l'étude envisagée. Pour disposer de plus d'observations afin d'améliorer la qualité des résultats, deux années d'enquête ont été prises en compte : 1992 et 1993, années de quasi-stabilité des prix. Des traitements sur les prix aberrants ont été opérés sur les deux années d'étude et sur la population de référence choisie.

Les principaux autres traitements statistiques ont été :

- Une Analyse Factorielle des Correspondances sur un tableau de contingence croisant les régions d'origine (respectivement : de destination) des transports et les six marchés de transports retenus.

- Des équations économétriques des prix à la tk et au vk utilisés ont été les suivants : (les constantes A, B, C, D ont des valeurs différentes dans chaque équation)

$$\text{prix} = A + \sum_{t=1..6} B(t) \times I(\text{marché } i) + C \times \text{tonne} + D \times \text{dist.} + \sum_{t=1..21} E(t) \times I(\text{rég origine } i) + \text{résidu}$$

$$\text{prix} = A + \sum_{t=1..5} B(t) \times I(\text{carrosserie } i) + C \times \text{tonne} + D \times \text{dist.} + \sum_{t=1..21} E(t) \times I(\text{rég origine } i) + \text{résidu}$$

$$\text{prix} = A + \sum_{t=1..6} B(t) \times I(\text{marché } i) + C \times \text{tonne} + D \times \text{dist.} + \sum_{t=1..21} E(t) \times I(\text{déséq1}^* \text{ de rég origine } i) + \text{résidu}$$

$$\text{prix} = A + \sum_{t=1..5} B(t) \times I(\text{carross } i) + C \times \text{tonne} + D \times \text{dist.} + \sum_{t=1..21} E(t) \times I(\text{déséq1 de rég origine } i) + \text{résidu}$$

$$\text{prix} = A + \sum_{t=1..6} B(t) \times I(\text{marché } i) + C \times \text{tonne} + D \times \text{dist.} + E_{\text{déséq2}}(\text{reg origine / destination})^{**} + \text{résidu}$$

$$\text{prix} = A + \sum_{t=1..5} B(t) \times I(\text{carross } i) + C \times \text{tonne} + D \times \text{dist.} + E_{\text{déséq2}}(\text{reg origine / destination}) + \text{résidu}$$

Qualité des régressions :

Les qualités des modèles ont été appréciées grâce à l'écart-type des résidus (partie du prix non expliquée) qui doit être le plus faible possible. *Les modèles ci-dessus sont de qualité semblable vu leur écart-type des résidus, ce qui explique bien que l'effet propre des régions sur les prix mis en évidence par les deux premières équations s'explique pour l'essentiel par les variables explicatives de déséquilibre, déséq1 ou déséq2.*

Analyse des régressions :

L'analyse des régressions réalisés mesure l'effet propre d'une variable sur les prix.

Pour les variables explicatives continues (tonne, distance, déséq2), le signe du coefficient de la régression indique si le prix augmente (signe +) ou diminue (signe -) lorsque la variable augmente. La variable a un rôle propre pour expliquer le niveau du prix seulement si le test de significativité est inférieur au seuil de 5 %.

Pour les variables explicatives qualitatives (marché, carrosserie, déséq1), une modalité de cette variable est prise comme référence. Le signe du coefficient d'une autre modalité indique si le prix est plus élevé (signe +) ou plus faible (signe -) pour la modalité en question par rapport à la modalité de référence. Le coefficient de la référence est égal à zéro, et si une autre modalité a un coefficient non significativement différent de zéro, la référence et la modalité ont un même effet sur le prix.

La constante de régression (A) correspond à un prix de prise en charge.

**variable qualitative à trois modalités caractérisant le déséquilibre en tonnage des flux entrants par rapport aux flux sortants pour une région.*

***variable continue de déséquilibre en tonnage des flux entrants par rapport aux flux sortants entre deux régions.*