

LES PRÉFÉRENCES DES CHARGEURS POUR LEURS TRANSPORTS À TRAVERS LES PYRÉNÉES

Jean-Dominique BLARDONE

Tandis que les flux à travers les Pyrénées ont fortement augmenté pour le transport de marchandises entre la péninsule ibérique et le reste de l'Union européenne, le trafic ferroviaire plafonne à 5 % du transport terrestre. Or le trafic longue distance, cible privilégiée du fer, y est très important. D'après une enquête en préférences déclarées décrite et analysée dans la présente note, l'amélioration de la fiabilité du temps de transport est un des éléments importants du choix modal pour les chargeurs¹. Cette fiabilité qui reste difficile à mesurer, devrait en conséquence être mieux prise en compte dans l'évaluation des projets d'infrastructures transpyrénéennes.

Le principal enseignement de cette enquête est la différence de comportement des chargeurs dans leur choix du mode de transport selon qu'il s'agit de produits manufacturés ou de vrac. Ils accordent plus d'importance au temps de trajet, au respect des délais et au suivi en temps réel du transport pour les premiers que pour le second. Ils sont sensibles au respect des délais et aux garanties de retard maximum : ils préfèrent une meilleure fiabilité plutôt qu'un temps de parcours plus court. Une heure de retard « vaut » quatre fois plus qu'une heure de trajet. La garantie d'une absence de retard équivaut à une réduction de 10 % du prix de transport.

Une démarche franco-espagnole

Pour évaluer, avec un outil commun, les investissements majeurs de chaque pays visant à dynamiser l'offre ferroviaire à travers les Pyrénées, la France et l'Espagne ont décidé de réaliser ensemble un modèle de trafic marchandises qui permet d'estimer le report de trafic de la route sur le fer engendré par les projets d'investissement. L'enquête en préférences déclarées qu'elles ont menée ensemble permet d'identifier et de quantifier les déterminants du choix modal pour le transport de marchandises entre la péninsule ibérique et l'Union européenne. À partir de cette enquête, sont estimées des « fonctions d'utilité » qui servent à calculer la nouvelle répartition modale entre la route et le fer en fonction de l'évolution des conditions économiques de transport.

Cette méthode permet de prendre en compte des hypothèses de modifications radicales de la concurrence inter-modale, telles que la modernisation future des réseaux ferrés espagnols aux normes européennes et, en particulier, la suppression du changement d'écartement à la frontière franco-espagnole.

L'utilité, critère de choix modal

L'économie des transports utilise le concept d'utilité d'un déplacement pour comparer les modes de transports. Un agent économique choisit le mode qui lui procure le niveau d'utilité le plus élevé. Cette « utilité » dépend directement de la nature du déplacement. Elle n'est pas la même pour un déplacement de personne que pour un transport de marchandises et, dans le cas du transport de marchandises, elle n'est pas la même pour un chargeur (c'est-à-dire un producteur de biens) et pour un transporteur.

¹ Enquête commandée par la direction générale de la mer et des transports, réalisée au cours de l'année 2005 par deux bureaux d'études, JLR Conseil de Toulouse et Stratec (Belgique). La direction technique de l'étude a été assurée par le service économie, statistiques et prospective (SESP).

MARCHANDISES

Pour déterminer une fonction d'utilité, la première étape consiste à définir les variables explicatives pertinentes, « les déterminants » du choix modal, qui permettent de simuler le processus de décision du choix du mode de transport (encadré 1). Parmi ces déterminants, il y a le prix et le temps de transport mais aussi d'autres variables plus qualitatives comme la fiabilité du temps de transport ou le taux d'incident.

La fonction d'utilité est ensuite calculée et permet d'estimer le poids relatif de chaque déterminant dans l'utilité du déplacement. Elle est, en général, la même pour tous les modes de transport.

Pour estimer cette fonction, il a été recouru à une enquête auprès des personnes concernées par le déplacement. Cette enquête est dite enquête en « préférences déclarées » car elle se fonde sur les déclarations des personnes enquêtées².

La simulation du processus de choix modal

La fonction d'utilité est utilisée dans un modèle de choix modal. Pour chaque catégorie de marchandise, la part modale de chaque mode est égale à :

$$P_{m,j} = \exp(U_{m,j}) / \sum_{j=1}^n \exp(U_{m,j})$$

où $P_{m,j}$ est la part modale du mode j pour la marchandise de catégorie m et $U_{m,j}$ la fonction d'utilité de chaque mode j pour la marchandise de catégorie m .

Une fois la fonction d'utilité estimée, son calage sur les flux de l'année de référence est réalisé au moyen de la formule précédente en transformant les fonctions d'utilité en $U' = \alpha U + \beta$, où a et b sont deux coefficients permettant de prendre en compte des phénomènes non expliqués par la fonction d'utilité.

Encadré 1

Le respect des délais, primordial pour les chargeurs

En moyenne, le retard maximum garanti dans 95 % des cas est de 3 h 30 (figure 1). Ce retard augmente avec la durée d'acheminement, sauf pour les envois avec un délai supérieur à $J + 2$ (mais cette valeur n'est pas très fiable car il y a peu de réponses pour cette catégorie d'envois).

Figure 1 - Retard maximum garanti dans 95 % des cas (en dixième d'heure)

Temps de trajet	Retard maximum garanti dans 95 % des cas
< J + 1	1,6 h
J + 1	3,2 h
J + 2	4,2 h
> J + 2	2,8 h
Moyenne	3,4 h

Source : MTETM/DGMT

Importance du respect du délai

Les chargeurs interrogés considèrent le respect du délai de livraison comme important ou crucial pour 90 % des envois. Il n'est jugé inutile que pour un seul envoi.

95 % des chargeurs déclarent préférer une meilleure fiabilité pour leurs envois plutôt qu'un temps de parcours plus court.

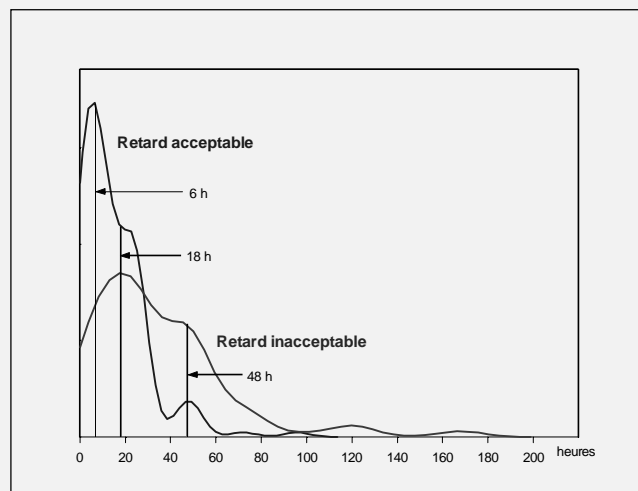
Le respect du délai de livraison varie selon l'exigence du chargeur : les délais sont respectés dans 93 % des cas lorsqu'il est crucial que les marchandises arrivent en « juste à temps ».

² Une autre méthode reposerait sur une étude statistique de la base de données des déplacements par origine - destination et par mode, appelée « étude en préférences révélées » car la fonction d'utilité serait alors « révélée » par les trafics existants.

Retards acceptables et retards inacceptables

Le retard « acceptable » le plus souvent cité est de 6 h (la moyenne est de 14 h, cette valeur élevée est due à la présence de plusieurs valeurs extrêmes de 48 h et plus) (*figure 2*).

Figure 2 - Distribution des retards acceptables et inacceptables³



Source : MTETM/DGMT

Le retard « inacceptable » le plus fréquemment donné est de 18 heures : 30 % des chargeurs donnent une réponse de retard inacceptable inférieur ou égal à 18 heures, 57 % répondent une valeur comprise entre 18 h et 48 heures. À partir de 48 heures le retard est jugé « inacceptable » pour 87 % des chargeurs.

Les retards les plus importants acceptés par les chargeurs concernent les produits manufacturés et les produits agricoles ou agroalimentaires non périssables (produits congelés, conserves, céréales).

Un plan d'échantillonnage cohérent avec la structure des flux

L'échantillon d'entreprises est constitué de manière à assurer la meilleure représentativité possible des flux transpyrénéens actuellement observés. Pour ce faire, les entreprises sont sélectionnées suivant une partition à deux dimensions : la situation géographique des chargeurs et la catégorie de marchandise.

La structure de l'échantillon est obtenue en appliquant cette partition aux flux transpyrénéens issus des résultats de l'enquête Transit CAFT 1999⁴, ce qui permet de déduire le nombre d'entreprises à enquêter dans chaque catégorie de zone par type de marchandise.

Chaque entreprise acceptant de répondre à l'enquête doit décrire un ou deux envois répondant aux critères suivants :

- envois transpyrénéens ;
- envois dont la chaîne de transport est organisée par le chargeur lui-même ;
- transport réalisé par mode terrestre (routier ou ferroviaire) ;
- envois supérieurs à 5 tonnes ;
- envois correspondant à au moins une charge complète (camion, conteneur, caisse mobile, wagon isolé ou train complet) ;
- distance de l'envoi supérieure à 350 km.

³ Le graphique représente les fonctions de densité des deux variables. Chaque courbe indique de façon « lissée » la distribution des réponses à ces deux variables.

⁴ Enquête aux frontières françaises réalisée par le MTETM. Les résultats de la nouvelle édition de cette enquête menée en 2004 n'étaient pas disponibles à la date de réalisation de la présente étude.

MARCHANDISES

Le questionnaire a été testé au cours d'une enquête pilote auprès de dix chargeurs, ce qui a permis de vérifier sa pertinence et de corriger certains défauts. Il comporte deux parties distinctes :

➤ **la description de la solution de transport du chargeur**

- identification du chargeur et description de l'offre de transport dont il dispose ;
- description de l'envoi ou des envois considéré(s) ;
- description de la chaîne de transport actuellement mise en œuvre pour l'acheminement.

➤ **le questionnaire préférences déclarées (SP)**

Le questionnaire « préférences déclarées » porte sur le (les) envoi(s) décrit(s) par le chargeur. Il se présente sous la forme de questions où la personne interrogée a le choix entre deux options de transport définies par un ensemble de variables dont les valeurs changent d'une question à l'autre.

Bien que l'objectif de l'enquête soit de construire un modèle de choix entre le fer et la route, il n'est pas fait référence de manière explicite au mode routier ni au mode ferroviaire. Le choix est présenté entre une option A et une option B, afin d'éviter que les personnes interrogées refusent les solutions de transport ferroviaire à cause d'un éventuel a priori défavorable au ferroviaire ou au combiné ou parce qu'elles estimeraient ces solutions irréalistes par rapport à l'offre ferroviaire actuelle.

Chaque configuration de transport est définie par une combinaison de niveaux de cinq variables caractéristiques. Les variables retenues sont :

- le prix ;
- la durée d'acheminement ;
- la fréquence de livraison (en nombre de services par semaine) ;
- un indicateur de fiabilité (retard maximum garanti dans 95 % des cas) ;
- un indicateur de traçabilité (suivi en temps réel ou pas).

Les gammes de valeurs sont définies en fonction du mode considéré. Elles sont personnalisées pour les prix et durées d'acheminement, c'est-à-dire déterminées en fonction des valeurs données par le chargeur pour son option actuelle. La construction des options cherche à limiter le nombre de cas où les options A et B sont toutes les deux moins compétitives que l'option actuellement utilisée par le chargeur, afin d'éviter les réponses « Ni A, Ni B ».

Au total, l'étude porte sur 147 envois auprès de 109 entreprises : 51 au nord des Pyrénées et 58 au sud (*figure 3*).

Figure 3 - Répartition géographique des entreprises et des envois enquêtés

Zone	Nombre d'entreprises	Nombre d'envois	Quota prévu
France Sud-Ouest	12	20	10
<i>Aquitaine</i>	7	12	
<i>Languedoc-Roussillon</i>	1	1	
<i>Midi-Pyrénées</i>	4	7	
Reste de la France	16	20	16
Bénélux	9	9	11
Allemagne	14	14	13
Nord et Est Espagne	43	68	33
<i>dont Catalogne</i>	16	26	
<i>dont Comté de Valence</i>	11	17	
Reste péninsule ibérique	15	16	17
<i>dont Madrid</i>	7	7	
Total	109	147	100

Source : MTETM/DGMT

MARCHANDISES

L'enquête se limite aux cinq catégories de marchandises prépondérantes dans le transport transpyrénéen. Les produits manufacturés sont les plus représentés. Le nombre d'envois de produits agricoles est légèrement en dessous du quota initialement prévu (*figure 4*).

Figure 4 - Répartition des marchandises enquêtées

Catégorie de marchandise	Nombre d'entreprises	Nombre d'envois	Quota prévu
Produits agroalimentaires	28	36	17
Produits agricoles	15	24	27
Produits chimiques	17	23	15
Minerais, sidérurgie, fonderie	17	22	15
Produits manufacturés	32	42	26
Total	109	147	100

Source : MTETM/DGMT

La fiabilité augmente avec la distance

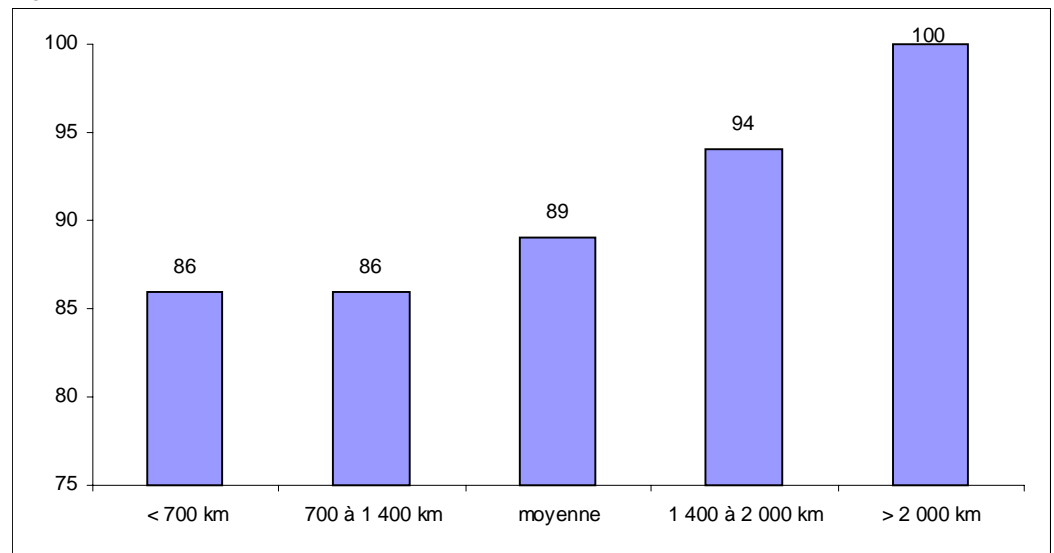
Les données recueillies sur chaque envoi enquêté fournissent des informations sur les caractéristiques du transport international longue distance traversant les Pyrénées.

Près de la moitié des envois ont un délai d'acheminement de J + 2, et correspondent principalement à des distances comprises entre 700 et 2 000 km. Un tiers des envois a un temps de trajet d'au moins J + 3 pour des distances comprises entre 1 400 km et 2 000 km.

En moyenne, 89 % des envois sont acheminés dans les délais prévus. La fiabilité augmente avec la distance de l'envoi : elle est de 68 % en dessous de 1 400 km et de 96 % au-delà (et même 100 % pour les envois supérieurs à 2 000 km) (*figure 5*).

Lorsque les délais ne sont pas respectés, le retard le plus fréquent est de J + 1. Seuls quelques envois connaissent un retard plus important (*encadré 1*).

Figure 5 - Taux de respect des délais suivant la distance



Source : MTETM/DGMT

Le prix moyen constaté pour les envois routiers est de 0,06 € par tonne-kilomètre (€/t-km) (*encadré 2*). Pour les envois ferroviaires, le prix moyen obtenu est de 0,04 €/t-km mais ce résultat, bien que réaliste, est peu significatif car il ne s'appuie que sur deux observations.

Encadré 2

Les prix routiers du transport transpyrénéen

Prix moyen par type de poids lourd

Le prix moyen diminue à mesure que l'unité de chargement augmente (figure 6).

Figure 6 - Prix moyen du transport de marchandises selon le type de camion

Unité de chargement	Prix moyen
Camion de 10 t	0,12
Camion de 20 t	0,10
Camion de 40 t	0,05

Source : MTETM/DGMT

Prix en fonction du poids des envois

Le prix moyen du transport routier diminue de façon significative à mesure que le poids de l'envoi augmente. L'impact du poids sur le prix du transport paraît identique quelle que soit l'unité de charge (figure 7).

Figure 7 - Prix moyen du transport routier en fonction du poids des envois

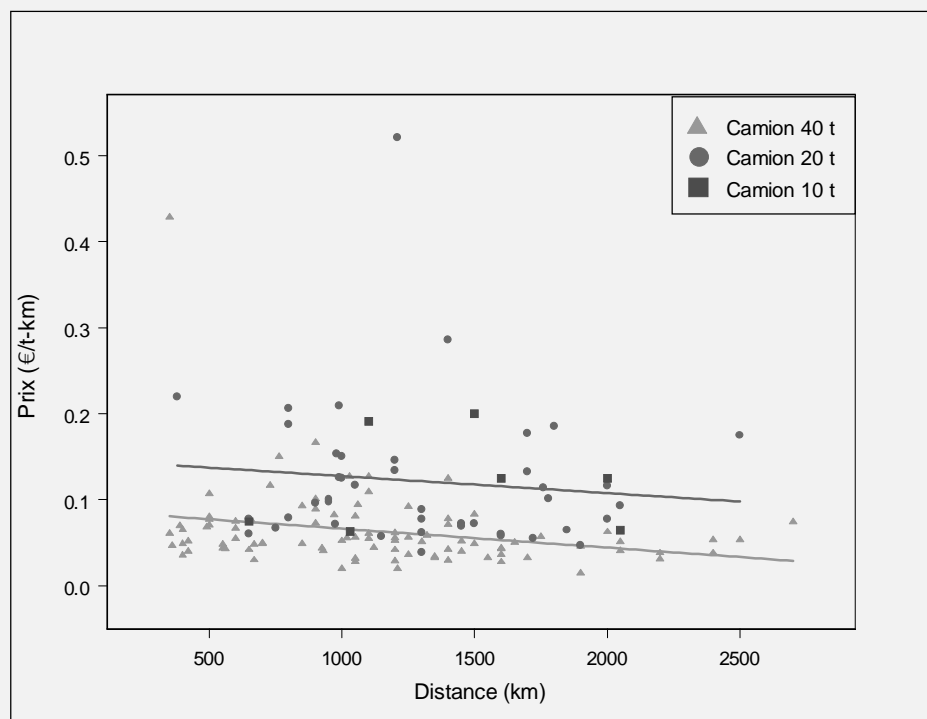
Poids de l'envoi	Prix moyen routier à la t-km (€)
< 10 t	0,14
10 à 20 t	0,08
20 à 40 t	0,05
Moyenne	0,06

Source : MTETM/DGMT

Prix en fonction de la distance de l'envoi

La tendance observée pour la relation prix - poids se retrouve dans l'étude des prix en fonction de la distance par type d'unité de charge : les prix diminuent en fonction de la distance (figure 8).

Figure 8 - Distribution des envois en fonction de la distance et du prix



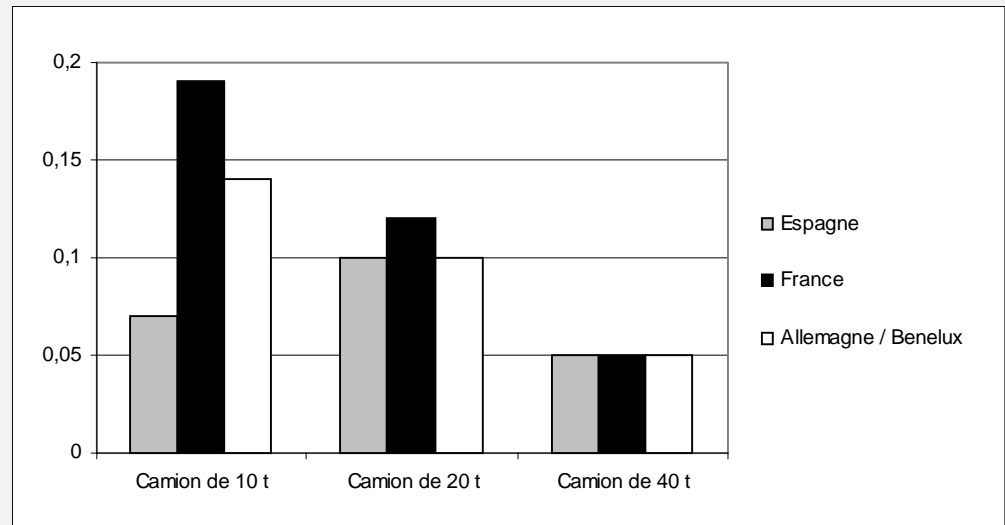
Source : MTETM/DGMT

MARCHANDISES

Prix du transport par pavillon et type de contrat

Pour les camions de 40 t, les prix à la tonne-kilomètre sont identiques pour les pavillons français et espagnol. Pour les chargements plus petits, les prix sont plus élevés pour le pavillon français (figure 9).

Figure 9 - Prix du transport routier selon le type de camion en fonction du pavillon (en €/t-km)



Source : MTETM/DGMT

Figure 10 - Prix du transport routier par type de contrat

en €/t-km

Prix moyen	Contrat annuel	Contrat "Spot"
Camion de 10 t	0,13	0,10
Camion de 20 t	0,10	0,11
Camion de 40 t	0,05	0,05

Source : MTETM/DGMT

Prix moyen par camion

Le prix moyen d'un envoi par camion, varie assez peu en fonction du type de camion : il est de 1 238 € pour un camion de 40 t avec un chargement moyen de 21 t et de 1 366 € avec un camion de 20 t pour un chargement moyen de 11 t (figure 11).

Figure 11 - Prix moyen d'un envoi selon le type de camion

Type de poids lourd	Prix moyen par trajet (en €/PL)	Prix moyen à la tonne (en €/t)	Prix moyen au km (en €/km)
Camion de 10 t	1 186	142	0,79
Camion de 20 t	1 366	130	1,05
Camion de 40 t	1 238	58	1,10
Ensemble	1 272	73	1,06

Source : MTETM/DGMT

MARCHANDISES

Une segmentation vrac/produits manufacturés

La modélisation des comportements est réalisée en segmentant les marchandises en deux segments définis comme suit :

- vrac : catégories NST⁵ 0, 1, 4, 7, 8 (produits agricoles, denrées alimentaires, minerais et déchets pour la métallurgie, engrais, produits chimiques) ;
- produits manufacturés ou conteneurisés : catégories NST 5 et 9 (produits métallurgiques, objets manufacturés), plus tous les envois conteneurisés, quelle que soit la nature de la marchandise.

Des fonctions d'utilité non linéaires

Dans le modèle, les termes de la fonction d'utilité relatifs au prix et à la durée d'acheminement ne sont pas linéaires. Ils subissent une "transformation de Box-Cox", c'est-à-dire que les variables sont affectées d'un exposant souvent compris entre 0 et 1, qui exprime un effet de saturation ; l'utilité perçue pour un gain de temps de 1 heure n'est pas constante : passer de 6 h à 5 h procure un gain d'utilité plus élevé que de passer de 48 h à 47 h. (Alors que dans un modèle linéaire, l'augmentation de l'utilité pour un gain de temps de 1 heure, par exemple, est constante, que l'on passe de 6 h à 5 h, ou de 48 h à 47 h, le gain d'utilité est le même).

Les fonctions d'utilité

La transformation de Box-Cox d'une variable x s'écrit :

- $(x^\lambda - 1) / \lambda$, pour $0 < \lambda < 1$
- $\ln x$ pour $\lambda = 0$

Pour $\lambda = 1$, on est ramené à la formulation linéaire.

Les fonctions d'utilité des deux catégories de produits sont estimées à partir des résultats de l'enquête sur les options de transport, à l'aide d'un logiciel ALOGIT de modélisation de choix discret.

Elles sont spécifiées comme suit :

$$U_{\text{option } i} =$$

$$+ \text{coeff}_{\text{prix}} \times ((\text{prix de transport par camion en €/camion})^{\lambda_1} - 1) / \lambda_1$$

$$+ \text{coeff}_{\text{durée}} \times ((\text{durée d'acheminement en heures})^{\lambda_2} - 1) / \lambda_2$$

$$+ \text{coeff}_{\text{fiabilité1}} \times 1 \text{ si le niveau de fiabilité est "pas de retard dans 95 \% des cas",}$$

ou zéro dans le cas contraire

$$+ \text{coeff}_{\text{fiabilité2}} \times \text{le nombre d'heures de retard encourues, dans 95 \% des cas (par exemple, s'il y a 6 heures de retard dans 95 \% des cas : + coeff}_{\text{fiabilité2}} \times 6)$$

$$+ \text{coeff}_{\text{fréquence}} \times \text{le nombre de services par semaine}$$

$$+ \text{coeff}_{\text{suivi}} \times \text{par 1 s'il y a un suivi en temps réel, pour les entreprises qui ont un suivi actuellement ou zéro dans le cas contraire.}$$

Le prix du transport est exprimé en euro par camion. Les calculs s'effectuent à l'aide des coefficients des fonctions d'utilité de chaque segment (*figure 12*).

⁵ Nomenclature statistique transport (nomenclature européenne de codification des marchandises transportées)

MARCHANDISES

Figure 12 - Coefficients des fonctions d'utilité (modèle avec transformations de Box-Cox)

	Coefficient estimé pour le vrac	Coefficient estimé pour les produits manufacturés
coeff _{prix}	-2,0402	-0,31213
λ_1 du terme prix	0,1	0,4
coeff _{durée}	-0,02975	-0,04024
λ_2 du terme temps de trajet	0,7	0,8
coeff _{fiabilité1} (pas de retard dans 95 % des cas)	non significatif	0,5445
coeff _{fiabilité2} (retard de N heures dans 95 % des cas)	-0,0644	-0,07751
coeff _{fréquence}	0,049	0,03476
coeff _{suivi}	0,4321	0,263

Source : MTETM/DGMT

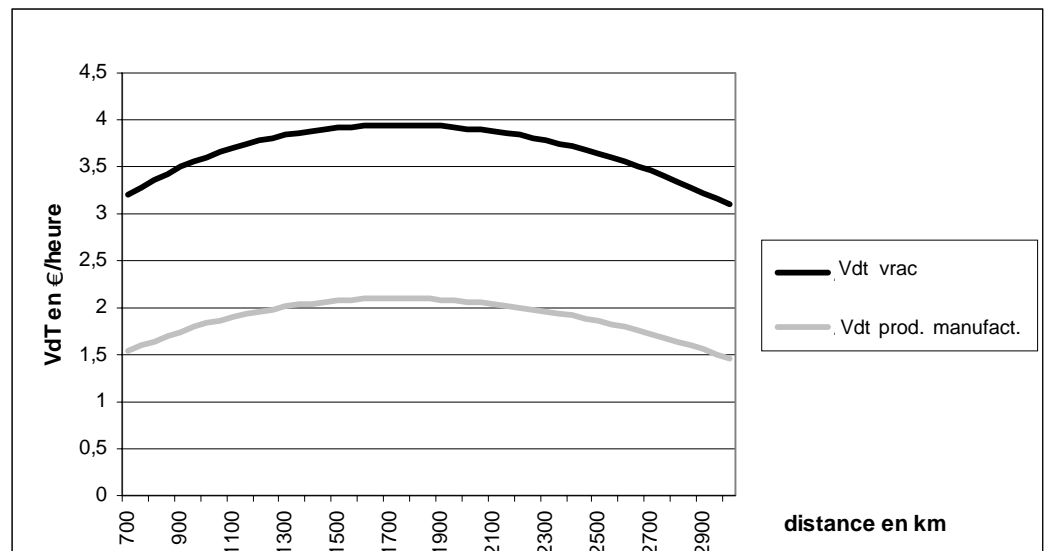
Le coefficient affectant la variable binaire (0/1) « suivi », c'est-à-dire « suivi en temps réel ou non », n'est significatif que pour les entreprises qui disposent de ce suivi actuellement. Les coefficients des modèles « vrac » et « produits manufacturés » ne sont pas directement comparables, car ils sont estimés à un facteur d'échelle près, qui peut être différent pour les deux segments. Sont en revanche comparables les *ratios* entre coefficients, comme la valeur du temps (rapport entre la sensibilité au temps et la sensibilité au coût) ou les équivalents-temps et équivalents-coût des variables « fiabilité » et « fréquence des services ».

La valeur du temps dépend de la distance et des marchandises

Les valeurs du temps trouvées sont assez proches de celles indiquées pour les chargeurs dans l'instruction-cadre du 25 mars 2004 relative à l'évaluation économique des grands projets d'infrastructures (« circulaire Boiteux ») : 0,45 € par tonne et par heure (€/t/h) pour le transport de produits manufacturés et 0,15 €/t/h pour le vrac.

Cette valeur monétaire que le chargeur attribue au temps de transport de sa marchandise est un indicateur qui permet, de valoriser les gains de temps obtenu par rapport à l'offre initiale (par exemple dans l'étude d'un projet de transport). Le modèle étant non linéaire, la valeur du temps dépend du prix et de la durée du trajet, donc de la distance (*figure 13*).

Figure 13 - La valeur du temps en fonction de la distance



Source : MTETM/DGMT

MARCHANDISES

Il s'agit de la valeur accordée par les chargeurs au temps. Celle-ci diffère de celle des transporteurs qui n'ont pas les mêmes impératifs économiques.

La valeur du temps est plus élevée pour les produits manufacturés ou conteneurisés que pour le vrac. Dans le cas d'un envoi type pour un prix du transport de 1 000 €/camion et une durée d'acheminement de 48 heures, une réduction du temps de transport de 12 heures (25 %), équivaut à une réduction de prix de 5 % (45 €/trajet) pour un transport de produits manufacturés, et de 2 % (23,28 €/trajet) pour le vrac (figure 14).

Figure 14 - Valeurs du temps moyennes, par camion (modèle avec transformations de Box-Cox)

	Vrac	Produits manufacturés
Valeur du temps par camion (€/heure) Pour une durée d'acheminement de 48 heures et un prix du transport de 1 000 € par camion	1,94	3,75
Valeur du temps par tonne (€/heure) Pour un poids moyen de 19 tonnes par camion - vrac Pour un poids moyen de 16 tonnes par camion - produits manufacturés	0,10	0,23

Source : MTETM/DGMT

La fiabilité, élément déterminant du choix modal

Une réduction des retards garantis ou une garantie de délai sans retard ont un impact sur le choix modal plus important qu'une réduction du temps de trajet.

Prise en compte de la fiabilité dans les fonctions d'utilité

+ coeff_{fiabilité1} si la fiabilité est « pas de retard dans 95 % des cas »

+ coeff_{fiabilité2} x le nombre d'heures de retard, dans 95 % des cas (par exemple, s'il y a 6 heures de retard dans 95 % des cas : + coeff_{fiabilité2} x 6)

L'utilité perçue pour les différents niveaux de la fiabilité peut être traduite en « équivalent-coût » (figure 15) et en « équivalent-gain de temps » (figure 16).

Figure 15 - Équivalents-coût de la fiabilité

Équivalents coût de la fiabilité	Vrac	Produits manufacturés
Pour un prix de transport de 1 000 € par camion :		
- si pas de retard dans 95 % des cas (en € par camion)		-110,00
- si n heures de retard dans 95 % des cas (en €/camion, par heure de retard)	13,40	15,70

Source : MTETM/DGMT

Figure 16 - Équivalents-temps de la fiabilité

Équivalents temps de la fiabilité	Vrac	Produits manufacturés
Pour une durée d'acheminement de 48 h :		
- si pas de retard dans 95 % des cas (en heures)		-29,30
- si n heures de retard dans 95 % des cas (en heures, par heure de retard)	6,90	4,20

Source : MTETM/DGMT

MARCHANDISES

Sur le trajet type, pour chaque segment de produits, les équivalents-coûts et temps de la fiabilité sont les suivants :

- passer de 2 heures de retard (dans 95 % des cas) à 1 heure de retard équivaut, dans la perception des chargeurs, à une réduction de prix de 1,6 % (15,7 €/camion) ;
- passer de 1 heure de retard (dans 95 % des cas) à 0 heure de retard équivaut à une réduction de prix de 13 % (125,70 €/camion soit $1 \times 15,7 + 110$) ;
- chaque heure de retard en moins, dans l'expression « n heures de retard dans 95 % des cas », équivaut à 7 heures ou à 4 heures de réduction de temps de trajet respectivement pour le vrac et pour les produits manufacturés ;
- pour les produits manufacturés ou conteneurisés, « Aucun retard dans 95 % des cas » équivaut à un gain de temps de l'ordre de 30 heures, par rapport à une situation où il y a des retards dans 95 % des cas.

L'interprétation de ces résultats appelle deux précisions :

- les envois enquêtés sont, en quasi-totalité, des envois routiers avec des retards garantis relativement faibles mais non nuls (moyenne du retard maximum garanti dans 95 % des cas : 3 h 30). Ces entreprises ont donc besoin d'un niveau de service élevé en matière de fiabilité et il est donc logique qu'elles accordent un prix élevé à la fiabilité. La suppression de tout retard représenterait un « plus » important pour les chargeurs ;
- les équivalents-temps plus élevés obtenus pour le vrac ne signifient pas que la fiabilité compte plus pour le vrac que pour les manufacturés. Ils disent que, puisque la sensibilité au temps est plus faible pour le vrac, la fiabilité est relativement plus importante, lorsqu'elle est rapportée au temps.

