



# **LES DÉTERMINANTS DES ÉVOLUTIONS À COURT TERME DES TRAFICS ET TRANSPORTS : SYNTHÈSE ET MÉTHODOLOGIE**

*Alain SAUVANT*

Sont présentés ici les principaux résultats d'une étude sur les déterminants des évolutions à court terme des trafics et des transports de voyageurs et de marchandises.

Le contexte macroéconomique de la période étudiée (1990-2002) est marqué par le déroulement d'un cycle économique complet (ralentissement, récession, croissance, ralentissement), et un choc sur les prix du pétrole autour de 2000.

Les tableaux présentent les principaux résultats en matière d'élasticités de court terme obtenues. Des notes spécifiques aux modes reprennent ces résultats de manière plus détaillée.

Cette note a pour objectif d'apporter des éléments de synthèse et de méthode sur les déterminants des évolutions à court terme des trafics et transports en France, pour les modes ferroviaire (voyageurs et marchandises), fluvial (marchandises) et aérien (voyageurs).

Ces estimations sont basées sur l'étude de données mensuelles sur la période s'étendant de janvier 1990 à fin 2002 ou début 2003 selon les séries. Elles permettent ainsi un cadre adapté à l'étude des impacts à court terme des variables de cadrage et de certaines variables de politique des transports sur les flux de transport.

On notera que l'analyse statistique ne permet en elle-même de déceler que les corrélations statistiques entre les évolutions des différentes séries. Ce sont d'autres considérations de bon sens (impact positif de la croissance économique sur les trafics et transports, impact négatif des prix sur les flux notamment) qui permettent de supposer des liens de cause à effet, dont l'analyse statistique vient préciser l'ampleur.

**Les principaux éléments de contexte des variables de cadrage macro-économique et de politique des transports sur la période 1990-2002**

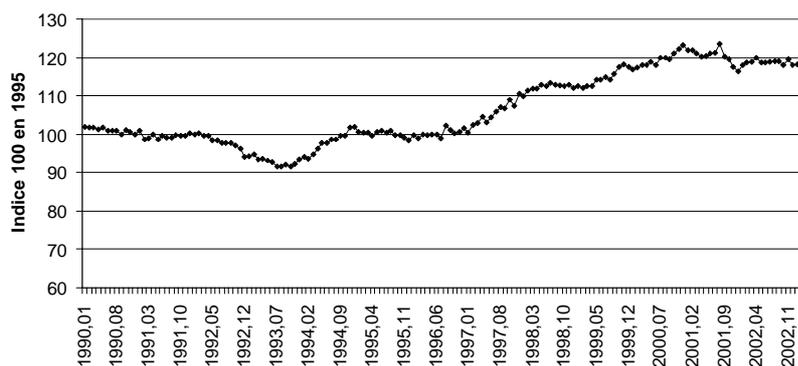
En termes de croissance économique, la période est marquée par une récession autour de 1993, suivie d'un rattrapage jusqu'en 1995, d'une croissance nulle ou faible jusqu'en 1996, d'une croissance forte jusqu'en 2000, puis d'une croissance faible depuis. Le graphique suivant présente les évolutions de l'indice de production industrielle hors énergie et industries agroalimentaires (IPIHEIAA), en données corrigées des variations saisonnières et des jours ouvrables.

Le choix de la période de treize ans considérée, caractérisée par une récession et deux ralentissements marqués, présente l'avantage de permettre de mieux distinguer l'influence sur les trafics et les transports de facteurs de tendance d'une part et de facteurs liés réellement à la conjoncture économique d'autre part. On évite ainsi d'attribuer l'essentiel de la croissance des flux à la croissance économique.

L'indicateur de conjoncture industrielle utilisé ici pour tester l'influence de la croissance économique présente l'avantage d'être mesuré tous les mois, à la différence d'autres indicateurs peut-être a priori plus adaptés au transport de voyageurs mais dont la périodicité est au mieux trimestrielle.

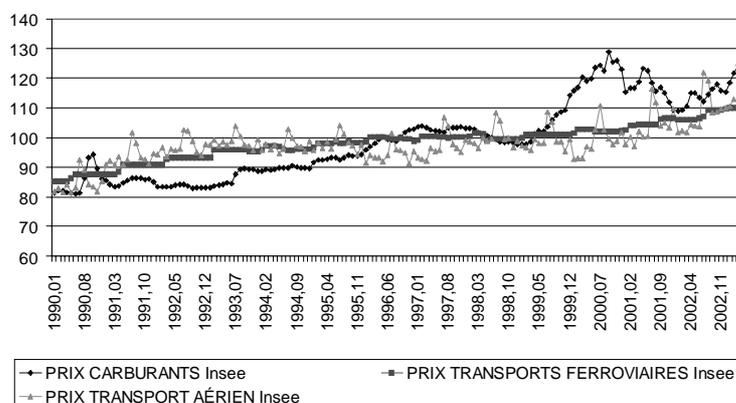
# TRAFICS

Production industrielle hors énergie et industries agroalimentaires (Indice INSEE CVS CJO)

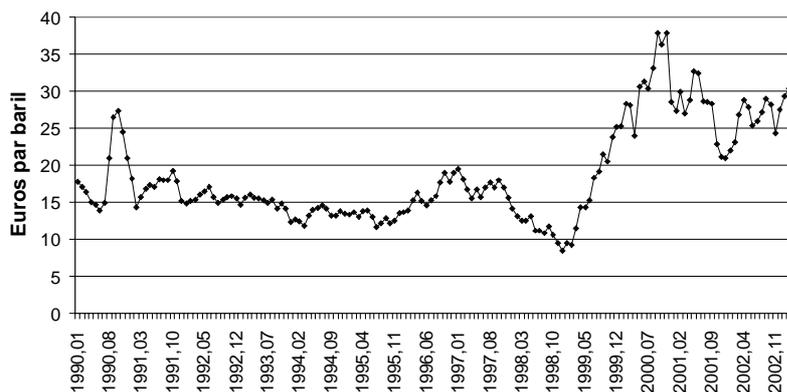


Le graphique suivant représente les évolutions des prix des carburants, du transport ferroviaire de voyageurs et du transport aérien de voyageurs sur la période, telles qu'elles ressortent des évolutions des indices publiés par l'Insee. Ces indices, notamment en ce qui concerne les transports aériens et, à un moindre degré, les transports ferroviaires, ne reflètent pas nécessairement l'évolution réelle des prix, compte tenu des phénomènes de dérive « grise » mais constituent les seuls éléments de conjoncture disponibles. Le prix des carburants reflète globalement les évolutions des prix du pétrole. Celles-ci sont marquées par un pic fin 1990 et début 1991, lié aux tensions résultant de la guerre du Golfe, puis un déclin jusqu'en 1999, une forte remontée jusqu'au second semestre 2000, puis une stabilisation à un niveau compris entre 25 et 30 euros par baril depuis.

Evolution comparée des indices INSEE des prix



Prix du pétrole (Brent) en Euros



## TRAFICS

### Présentation de la méthodologie utilisée

De manière générale, l'équation testée est la suivante :

$$\ln(y_t) = c + a * t + \sum_i e_i * \ln(x_{t,i}) + \sum_k f_k * d_{t,k} + \sum_j g_j * d_{t,j}$$

Où :

- $y_t$  est la série à expliquer
- $x_{t,i}$  sont les variables explicatives
- $t$  est le temps
- $d_{t,k}$  est une variable qui vaut 1 si le mois  $t$  est le mois  $k$  (événements exceptionnels)
- $d_{t,j}$  une variable qui vaut 1 si le mois  $t$  est le mois calendaire  $j$  ( $j = 1$  (janvier) à 11 (novembre)) et 0 sinon.

On peut alors interpréter :

- $\exp(a)-1$  comme une tendance temporelle
- $e_i$  comme l'élasticité de  $y$  à  $x_i$
- $f_k$  comme l'impact d'un événement exceptionnel au mois  $k$
- le dernier terme comme la composante saisonnière

Dans les cas où on ne recherche pas de tendance temporelle, on impose la condition :  $a = 0$ .

### Synthèse des résultats obtenus

Les tableaux ci-dessous donnent les valeurs numériques des coefficients (hors composante saisonnière, constante et variables indicatrices).

Les étoiles correspondent au niveau des tests de Student au niveau de significativité de 95 % en valeur absolue :

T plus grand que 20 : \*\*\*

T entre 10 et 20 : \*\*

T entre 2 et 10 : \*

T inférieur à 2 : n (non significatif)<sup>1</sup>

Variable expliquée	Variables explicatives (hors composante saisonnière et dummy)			
	Temps	ln_IPIHEIAA	ln_prix_carb	ln_px_gazole_HT
<b>Route+Fer+VN (t-km)</b>				
ln_TRM+fer+VN(t-km)		1,16 (***)		-0,04 (*)
<b>Route</b>				
ln_circ_VL_ARC	5,3% (***)		-0,3 (*)	
ln_circ_VL_RRN	3,7% (***)		-0,16 (*)	
ln_accidents_corporels	-3,8% (***)	0,55 (*)		
ln_accidents_corporels_agglo	-4,7% (***)	0,65 (*)		
ln_accidents_corporels_hors_agglo	-2% (*)	0,3 (*)		
ln_tues	-3,2% (**)	0,42 (*)		
ln_blessés	-4,1% (***)	0,49 (*)		
ln_circ_PL_ARC		1,7 (***)		
ln_circ_PL_tous_reseaux		1,32 (***)		-0,06 (*)
ln_TRM_national_tk		1,47 (***)		-0,04 (n)
ln_TRM_international_tk		0,6 (*)		-0,2 (*)
ln_TRM_ensemble_tk		1,36 (***)		-0,06 (*)
ln_livraisons_carburants	1,5% (*)	0,25 (*)	-0,22 (*)	

<sup>1</sup> Quelques variables non significatives ont été conservées pour garder une homogénéité des variables explicatives d'une équation à l'autre.

# TRAFICS

Valeurs numériques des coefficients					
Variable expliquée	Variables explicatives (hors composante saisonnière et dummy)				
	Temps	ln_IPHEIAA	ln_px_gazole_HT	ln_px_tpt_fer	D TGV Med
<b>Fer</b>					
ln_sncf_voykm_RP		0,9 (**)		-0,35 (*)	0,09 (*)
ln_sncf_voykm_IDF		0,25 (*)			
ln_RER_ratp		0,6 (**)			
ln_sncf_tonkm_ensemble	-1% (*)	1,0 (**)	-0,06 (*)		
ln_sncf_tonkm_national	-2,8% (**)	1,0 (**)			
ln_sncf_tonkm_international	1,2% (*)	1,0 (*)	-0,13 (*)		
ln_sncf_tonkm_transit	5% (*)	0,2 (n)	-0,27 (*)		
ln_sncf_tonkm_conventionnel	-2,8% (**)	1,2 (**)			
ln_sncf_tonkm_combiné	6,5% (**)	0,05 (n)	-0,27 (*)		
<b>VN</b>					
ln_VN_tk	-2,8% (*)	1,3 (*)	0,1 (n)		

Valeurs numériques des coefficients				
Variable expliquée	Variables explicatives (hors composante saisonnière et dummy)			
	Temps	ln_IPHEIAA	ln_px_tpt_air	ln_px_tpt_fer
<b>Aérien</b>				
ln_AF_pax_km_international	8,3% (***)		-1,0 (*)	
ln_ADP_international	6,1% (**)		-0,4 (*)	
ln_5prov_international	9% (***)		-1,3 (*)	
ln_AF_pax_km_intérieur		0,2 (*)	-0,4 (*)	0,7 (*)
ln_ADP_intérieur		0,3 (*)	-1,1(*)	1,3 (*)
ln_5prov_intérieur		0,7 (**)	-1,0(*)	1,7 (**)

## Niveau de significativité des coefficients

Les tableaux ci-dessous donnent les coefficients de corrélation, les périodes d'estimation et les tests de Student des relations présentées (hors composante saisonnière).

Tests de Student à un niveau de significativité de 95%								
Variable expliquée	R2	Début	Fin	Constante	Variables explicatives (hors composante saisonnière)			
					Temps	ln_IPHEIAA	ln_prix_carb	ln_px_gazole_HT
<b>Route+Fer+VN</b>								
ln_TRM+fer+VN(t-km)	0,92	1990,01	2003,01	24		25		-2
<b>Route</b>								
ln_circ_VL_ARC	0,98	1990,01	2003,03	6	21		-4	
ln_circ_VL_RRN	0,98	1990,01	2002,12	13	23		-3	
ln_accidents_corporels	0,90	1990,01	2002,12	20	-21	7		
ln_accidents_corporels_agglo	0,92	1990,01	2002,12	17	-25	8		
ln_accidents_corporels_hors_agglo	0,84	1990,01	2002,12	16	-9	3		
ln_tues	0,80	1990,01	2002,12	9	-12	4		
ln_blessés	0,89	1990,01	2002,12	20	-20	6		
ln_circ_PL_ARC	0,87	1990,01	2002,03	-8		23		
ln_circ_PL_tous_reseaux	0,87	1990,01	2002,12	5		20		-2
ln_TRM_national_tk	0,89	1990,01	2002,03	9		21		-1,5
ln_TRM_international_tk	0,84	1990,01	2002,03	13		6		-6
ln_TRM_ensemble_tk	0,89	1990,01	2002,03	12		20		-2
ln_livraisons_carburants	0,83	1990,01	2003,03	24	7	4	-3	

Tests de Student à un niveau de significativité de 95%											
Variable expliquée	R2	Début	Fin	Constante	Variables explicatives (hors composante saisonnière)						
					Temps	ln_IPHEIAA	ln_px_gazole_HT	ln_px_tpt_fer	D nov 95	D dec 95	D TGV Med
<b>Fer</b>											
ln_sncf_voykm_RP	0,91	1990,01	2003,03	-4	16			-4	-3	-18	7
ln_sncf_voykm_IDF	0,96	1990,01	2003,03	-5	4				-1,5	-51	
ln_RER_ratp	0,95	1990,01	2003,03	20	15				-4	-37	
ln_sncf_tonkm_ensemble	0,87	1990,01	2002,03	9	-4	10	-2		-4	-17	
ln_sncf_tonkm_national	0,88	1990,01	2002,03	8	-14	11	0		-4	-18	
ln_sncf_tonkm_international	0,86	1990,01	2002,03	6	4	7	-4		-3	-14	
ln_sncf_tonkm_transit	0,82	1990,01	2002,03	6	9	0,9	-5		-1,8	-14	
ln_sncf_tonkm_conventionnel	0,80	1990,01	2002,03	7	-14	14	-0,2		-1,5	0,7	
ln_sncf_tonkm_combiné	0,86	1990,01	2002,03	8	14	0,2	-5		-1,6	-12	
<b>VN</b>											
ln_VN_tk	0,37	1990,01	2002,03	0	-5	5	1,7		1,6	-1,2	

Tests de Student à un niveau de significativité de 95%									
Variable expliquée	R2	Début	Fin	Constante	Variables explicatives (hors composante saisonnière)				
					Temps	ln_IPHEIAA	ln_px_tpt_air	ln_px_tpt_fer	D juin 98
<b>Aérien</b>									
ln_AF_pax_km_international	0,96	1990,01	2003,03	10	41		-8		-7
ln_ADP_international	0,74	1990,01	2003,03	19	11		-7		-3
ln_5prov_international	0,96	1990,01	2003,03	17	37		-9		-0,2
ln_AF_pax_km_intérieur	0,75	1990,01	2003,03	-7		2	-3	4	-7
ln_ADP_intérieur	0,74	1990,01	2003,03	12		4	-7	7	-3
ln_5prov_intérieur	0,87	1990,01	2003,03	2		10	-8	11	-2