

II Déterminer notre avenir



II Déterminer notre avenir

II-1 Incertitudes, contraintes et marges



II.1.1. Croissance des mobilités, le pire est-il certain ?

Les calculs de prévision de croissance des transports s'appuient sur des modèles économétriques qui se nourrissent par construction des enseignements du passé.

La prospective n'est pas exercice d'extrapolation des tendances. Elle est au contraire destinée à repérer les germes de changement, les signaux faibles annonciateurs de possibles ruptures...

Si les résultats des modèles économétriques peuvent être assimilés à ceux que les prospectivistes nomment «tendances lourdes», l'avenir n'est jamais déterminé par la poursuite de ces seules tendances mais doit intégrer l'occurrence d'évènements susceptibles d'entraîner des ruptures ou des incertitudes... sans évoquer les attitudes et les comportements des différents acteurs concernés.

Si la «lenteur» de mise en œuvre d'une grande infrastructure impose la vigilance, un comportement purement «assurantiel», pouvant conduire au sur-investissement comme en ont connu par le passé d'autres politiques publiques, n'est pas non plus sans conséquence, notamment sur la croissance.

A - Les prévisions de croissance dans les schémas de service de transport

En 1999, l'élaboration des schémas de services a été l'occasion de mener plusieurs exercices de prévision cherchant à encadrer la croissance des flux de 1996, date des dernières statistiques connues, jusqu'en 2020.

Pour les transports terrestres, plusieurs scénarios économétriques, bâtis sous diverses hypothèses concernant la croissance économique et les politiques de régulation des transports, ont ainsi été alors proposés. Ils montrent une nette rupture avec les croissances beaucoup plus fortes observées au cours des 20 dernières années.

TRANSPORTS DE VOYAGEURS		Trafics à l'horizon 2020 (en milliard de voyageurs-kilomètres)					
		Croissance forte du PIB : +2,9%	Croissance médiane du PIB : +2,3%				Croissance faible du PIB : =1,9%
			SCENARIO DE REGULATION DES TRANSPORTS				
	1996	B	A	B	C	D	B
Routes (réseau routier nat.)	248.2	499.1	480.0	462.7	452.8	348.2	418.2
dont autoroutes concédées	81.9	231.5	219.7	208.4	202.0	139.2	181.0
Ferroviaire (hors II de France)	50.9	79.1	75.0	76.7	83.5	96.2	73.5
Aérien (intérieur)	13.1	32.6	34.9	29.1	28.1	26.4	24.8
Total	312.2	610.8	590.0	568.5	564.3	470.7	516.6

TRANSPORTS DE MARCHANDISES		Trafics à l'horizon 2020 (en milliard de tonnes-kilomètres)					
		Croissance forte du PIB : +2,9%	Croissance médiane du PIB : +2,3%				Croissance faible du PIB : =1,9%
			SCENARIO DE REGULATION DES TRANSPORTS				
	1996	B	A	B	C	D	B
Transport routier	213.8	478.6	424.6	389.0	380.5	331.7	331.7
Transport ferroviaire	48.3	71.2	56.5	61.2	63.3	71.9	52.5
Transport fluvial	5.7	9.6	7.2	7.9	8.3	10.1	6.4
Total	267.8	559.6	488.3	458.1	452.1	413.7	390.6

Pour le transport aérien, la DGAC a également établi des perspectives de trafic de passagers à l'horizon 2020. Ces perspectives de trafic ont été élaborées à partir d'une démarche prospective. Quatre scénarios du transport aérien à 2020, chacun décrivant un futur possible de cette activité, ont été quantifiés en termes de passagers, principalement :

- « Réseau maillé » ;
- « Compagnies globales » ;
- « Europe des infrastructures » ;
- « Vie à distance ».

Le scénario « Compagnies globales » correspondait, globalement à un doublement du trafic aérien sur les aéroports français, à l'horizon 2020 ; les autres scénarios traduisaient une croissance plus lente du trafic de passagers.

Trafic aéroportuaire en 2020 (millions de passagers) :

		« Réseau maillé »	« Compagnies globales »	« Europe des infrastructures »	« Vie à distance »
ADP	1999	69	69	69	69
	2020	112-124	131-142	108-120	88-96
	<i>t.c.a.m.</i>	2,6%	3,3%	2,4%	1,4%
Aéroports de province (48 principaux)	1999	49	49	49	49
	2020	96-103	89-96	69-80	60-66
	<i>t.c.a.m.</i>	3,5%	3,0%	2,0%	1,2%
Trafic total des aéroports (50 premiers)	1999	118	118	118	118
	2020	218-224	220-248	178-200	148-162
	<i>t.c.a.m.</i>	3,0%	3,3%	2,3%	1,3%

Source : schémas de services collectifs de transports, octobre 2000.
t.c.a.m : taux de croissance annuel moyen.

Comparées aux prévisions faites par d'autres sources, celles de la DGAC pouvaient être considérées comme prudentes. Ainsi les constructeurs prévoyaient une croissance annuelle moyenne de 5,2 % pour Airbus et 4,7 % pour Boeing sur la période 1999-2009 ; de Ainsi l'ACI (Airports Council International) indiquait une croissance du trafic de passagers sur les aéroports européens de 3,4% l'an sur la période 1999-2020. IATA (International Air Transport Association) estimait la croissance du trafic France de l'ordre de 4% l'an sur la période 1998-2015, un taux inférieur de 1,5 point à celui de la période 1985-1998.

B - Le taux moyen retenu pour la croissance économique est le paramètre le plus déterminant

Lorsque l'on considère les différents scénarios économétriques étudiés, le taux de croissance économique retenu apparaît très largement sur-déterminant dans le calcul des croissances de transports par rapport à bon nombre d'autres paramètres³⁸.

Ce constat ouvre deux interrogations, l'une porte sur le taux effectivement retenu, l'autre sur le lien existant réellement entre demande de transport et croissance économique, qui ouvre le débat du « découplage ».

Force est alors de constater que le taux retenu est plus dépendant du contexte économique vécu, que d'une analyse fine de ses déterminants. Ainsi, le taux de croissance choisi à l'occasion de l'élaboration des schémas de services collectifs est un taux dit médian de 2,3%. C'est le scénario offrant la plus forte croissance (« Compagnies globales ») qui a été pris en compte par la DGAC pour évaluer les besoins en infrastructures à l'horizon des Schémas de Services.

Le retournement économique amène à une appréciation moins optimiste du taux de croissance futur :

- Tout en reprenant les bases des scénarios construits pour la préparation des schémas de services collectifs, l'audit en propose une approche non explicitée évoquant « une croissance des déplacements des personnes et les transports de marchandises (...devant) augmenter au minimum de moitié et assez vraisemblablement des deux tiers sur la période ». Ces chiffres situeraient les hypothèses retenues entre un scénario tendanciel (B) renonçant aux mesures d'internalisation des coûts externes et de rééquilibrage modal, mais prenant une base de croissance plus faible (1,9%) et un scénario plus volontariste (C), y compris en termes de croissance (2,3%).
- L'avant-projet relatif aux transports de contribution à la stratégie nationale de développement durable retient une croissance du trafic routier, voyageurs et marchandises, comprises entre 40% et 60% (selon que la croissance sera plus proche de 1,9% ou 2,3 % en moyenne).

³⁸ La fourchette à 20 ans sur le scénario tendanciel fait apparaître des écarts de plus de 30% en matière de trafic selon un taux de croissance moyen retenu de 1,9% ou de 2,9%. Les flux générés par le scénario tendanciel restent également très inférieurs au scénario volontariste © si le taux de croissance pour le premier est faible (1,9%) et médium pour le second (2,3%) et inversement, les flux générés sont très supérieurs au scénario laxiste (A) si les taux de croissance retenus sont forts pour le scénario tendanciel et médium pour le scénario laxiste.

Résultats des projections de la demande (scénarios B et C, sans infrastructures nouvelles)

Marchandises	Trafics en milliards de tonnes x kilomètres					
	Observation		Hypothèse PIB 1,9% par an ³⁹		Hypothèse PIB 2,3% par an	
	1996	2001	2020 Sc° B	2020 / 2001	2020 Sc° B	2020 Sc° C
Transport						
Routier	214	250	335 à 343	+ 34% à +37%	380 à 390	372 à 382
Ferroviaire	48	50	52 à 60	+5% à +20%	60 à 70	62 à 72
Fluvial	6	7	7		8	8
Total	268	307	402	+31%	458	452

Voyageurs	Trafics en milliards de voyageurs x kilomètres					
	Observation		Hypothèse PIB 1,9% par an		Hypothèse PIB 2,3% par an	
	1996	2001	2020 Sc° B	2020 / 2001	2020 Sc° B	2020 Sc° C
Transport						
Routier (RN)	248	280	410	+ 46%	452	442
Ferroviaire	51	61	71	+ 16%	73	80
Aérien	13	15,5	25	+ 60%	29	28
Total	312	356	506	+ 42%	554	550

Sc° : Ministère de l'équipement

Ces variations doivent conduire à examiner de plus près l'évolution du taux de croissance, et l'un de ses principal déterminant la croissance démographique⁴⁰ (l'activité est le produit de la productivité par l'évolution de la population active)

Si l'on examine le taux moyen de la croissance sur les 20 dernières années, il s'est établi à 2,1%, mais sur longue période il n'a cessé de décroître de 3% sur la décennie 70-80, à 2,35 % sur la décennie 80-90 et à 1,76 sur la décennie 90-2000

Plusieurs études offrent une lecture sans doute moins « volontariste » mais plus réaliste de ce que l'on peut attendre de la croissance future :

- Le CEPII a publié fin 2001 un scénario concernant la croissance économique mondiale⁴¹ chiffrant la croissance française sur la période 2000-2030 à 1,9%.
- Des chiffres très proches peuvent être déduits d'une étude de l'OCDE publiée en 1997 et consacrée au monde en 2020.
- D'autres chiffres présentés dans le rapport du conseil d'orientation pour les retraites et fondés sur des travaux de la direction de la prévision font état d'une croissance de 2,1%... mais en retenant un niveau élevé sur la 1^{ère} période (2001-2005) de 3% bien loin du chiffre désormais à espérer⁴².

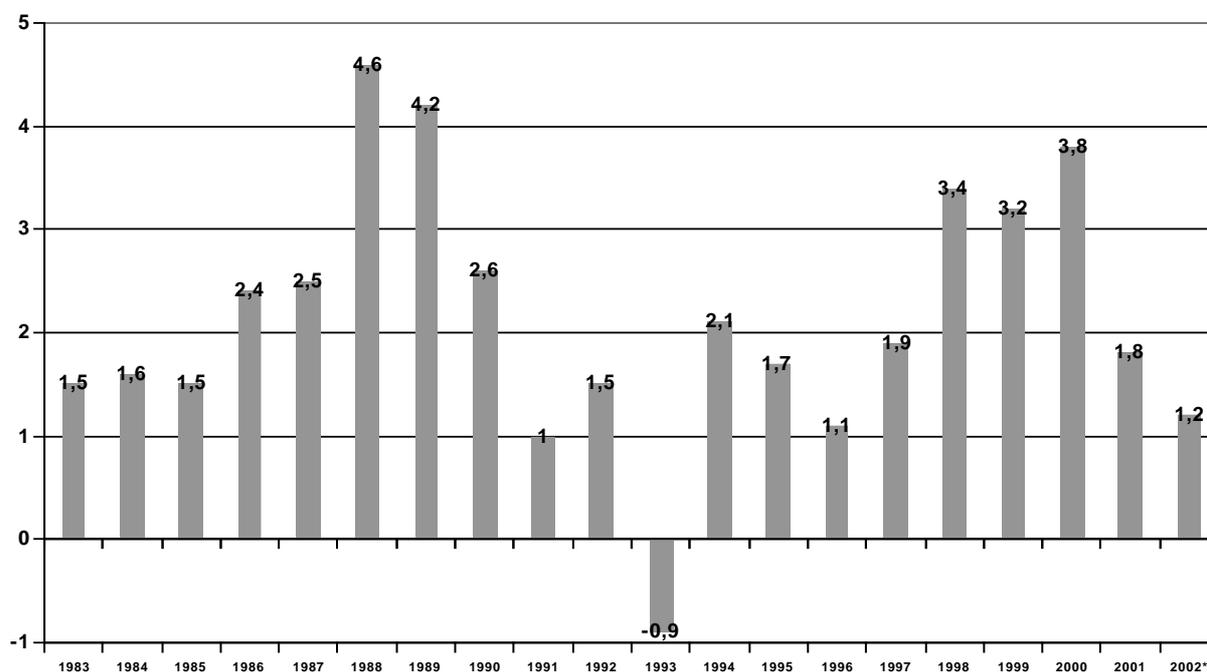
³⁹ Ces croissances ont été calculées sur la base des observations 1996, en prenant en compte une croissance moyenne annuelle du PIB (observée) de 2,3% entre 1996 et 2002 et de 1,9% au delà. De par la méthode utilisée, l'accroissement des trafics en 2020 par comparaison avec les observations 2001 est vraisemblablement sous-estimé.

⁴⁰ En considérant l'activité comme le résultat de la productivité individuelle multiplié par la population active

⁴¹ CEPII n°2001-21 – Croissance économique mondiale, un scénario de référence à l'horizon 2030.

⁴² Des chiffres très voisins peuvent être tirés d'une étude du conseil national du crédit et du titre faisant état d'un taux de croissance moyen de 2% sur la période par tranche dégressive (2,6 ; 2,3 ; 1,6 ; 1,5). On peut également noter dans cette étude des chiffres bas pour nos principaux partenaires (A : 1,8 ; I : 1,3 ; E : 0,9) qui devraient avoir des conséquences notamment en termes de transit.

Taux de croissance sur les 20 ans



Source : Ministère de l'économie et des finances

* prévision

Le ralentissement de la croissance économique est intimement lié au choc démographique que constituera le retournement de tendance de la population en âge d'activité (les entrants sur le marché du travail devenant moins nombreux que les sortants) avant de connaître, mais à plus long terme, une possible diminution de sa population. Patrick ARTUS rappelait⁴³ que « si la productivité par tête continue à ne progresser en France que de 1% par an, la croissance potentielle du PIB ne sera plus que de 1,5% de 2000 à 2005 et de 0,8% de 2005 à 2010 » (en raison du recul de la population en âge de travailler).

Année	1950	1975	2002
Population métropolitaine	41.6	52.6	+26% 59.7

	2025	
Hb	61.2	2.5%
Hm	63.4	6%
Hh	65.3	9%

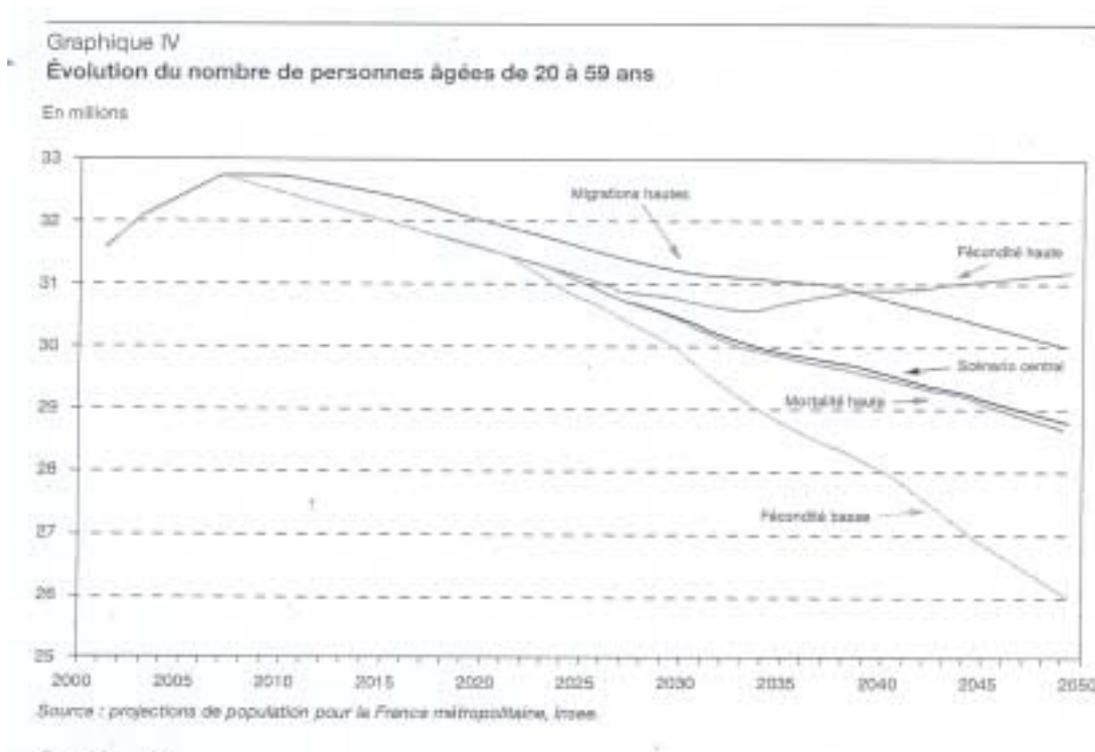
Tableau d'après économie et statistiques n°355-356 2002

Au delà de 2025, la population française, à fécondité constante, devrait être amenée à décroître. Seuls les scénarios de fécondité élevée et de migration forte pourraient assurer une croissance démographique jusqu'en, 2050... Un scénario de fécondité basse pourrait par contre ramener cette population à 58 M.hab, soit son niveau en 2000.

Dans tous les cas, la population vieillira, le nombre des personnes âgées de plus de 60 ans augmentant de 9 à 12 millions selon les hypothèses. Cette augmentation sera encore plus

⁴³ Directeur de la recherche et des études de CDC-IXIS dans les cahiers français 311-2002 « Vingt ans de transformation de l'économie française ».

spectaculaire sur le haut de la pyramide des âges. Les plus de 75 ans passeront de 4,2 à 11,6 millions, les plus de 85 ans de 1,3 à 4,8 millions (4 fois plus qu'en 2000) ; sur la même période, les actifs de la tranche 20-59 ans décroîtront, quel que soit le scénario (ces résultats sont peu influencés par une définition plus large de la tranche des actifs (20-64 ans) à laquelle il n'est pas déraisonnable de s'attendre (voir plus loin).



Ce ralentissement démographique n'est pas une caractéristique française, il marque toute l'Europe et apparaît particulièrement important chez nos grands partenaires.

Pays	2000	Eurostat 2020			Nations unies et instituts nationaux 2050
		Hb	Hm	Hh	
Allemagne	82.164	79.074	84.670	91.559	73.3
Italie	57.680	52.753	56.543	60.334	41.2
UK	59.623	58.013	61.038	65.326	56.2
Espagne	39.442	37.809	40.307	43.504	30.2
France	59.226	59.307	62.831	66.896	59.9
EU15	376.455	363.784	383.231	416.383	338

A noter que l'élargissement de l'Europe n'est pas en mesure d'enrayer ce processus. Au contraire, le recul démographique risque d'être plus rapide chez les nouveaux membres. Une Europe à 25 pourrait régresser plus rapidement (-12%) qu'une Europe à 15 (-11%)⁴⁴.

⁴⁴ Population et société n°353

C - Les prémices d'une croissance économique moins riche en transports

Le lien entre croissance économique et croissance des transports est sans doute également à reconsidérer. Le débat reste vif entre spécialistes sur la date à partir de laquelle le taux élevé d'élasticité (de l'ordre de 2) entre secteur des transports et croissance commencera de décroître, mais personne ne conteste une telle perspective.

On a déjà souligné que les croissances des transports estimées pour les 20 prochaines années étaient beaucoup moins fortes que celles que l'on a connu durant les 20 dernières années, diminution qui ne dépend pas que de la baisse attendue de la croissance économique.

Des travaux récents publiés par l'INSEE⁴⁵ consacrés à l'année 2001 éclairent l'impact d'une croissance faible sur le système des transports. Avec un taux de croissance de 1,8%, la production de la branche transport a stagné à 0,2% en volume, et sa valeur ajoutée est restée stable. La croissance des trafics s'est fortement ralentie avec une progression de 1,4% pour les marchandises. Alors que la valeur ajoutée des transports augmentait plus vite que le PIB sur les 10 dernières années, les auteurs s'interrogent sur une situation qui pourrait marquer un renversement dans les tendances. On s'abstiendra évidemment de toute conclusion définitive au vu de ce seul résultat.

Cette observation renvoie directement à la question d'une croissance moins riche en transport, dite du « découplage » entre croissance économique et croissance des transports qui constitue un enjeu à la fois politique (cf. travaux du Livre Blanc de la commission européenne) et stratégique des futures politiques publiques.

La notion « de découplage » va plus loin que la baisse « naturelle » du rapport entre croissance des transports et croissance économique, que l'on peut attendre par exemple du vieillissement et qu'intègrent les modèles socio-économiques. Elle renvoie à des politiques volontaristes qui pourraient être menées dans le but d'accélérer une telle décroissance dont on verra qu'elle n'est pas seulement souhaitable mais nécessaire. Elle recouvre deux registres potentiels d'actions :

- le premier, dit « découplage absolu » vise à réduire le volume global de la demande de transport pour un niveau de croissance donnée, sans pour autant porter atteinte à la croissance des activités économiques et sociales ;
- le second, dit « découplage relatif », s'attache à transférer, à niveau de trafic constant, une partie de ses trafics sur des modes susceptibles de moindres impacts sociétaux.

La question du découplage étant traitée dans la Stratégie Nationale de Développement Durable, elle ne sera pas détaillée ici. Par contre, on voudrait montrer que le pessimisme souvent affiché vis à vis du découplage n'est pas nécessairement justifié.

Difficile, ambitieux, nécessitant des politiques volontaristes qui ne concernent pas la seule politique des transports, le découplage ne doit pas pour autant être écarté.

L'observation comparée des situations européennes, loin de renvoyer une image univoque, laisse entrevoir que le déterminisme supposé exister entre croissance des transports et

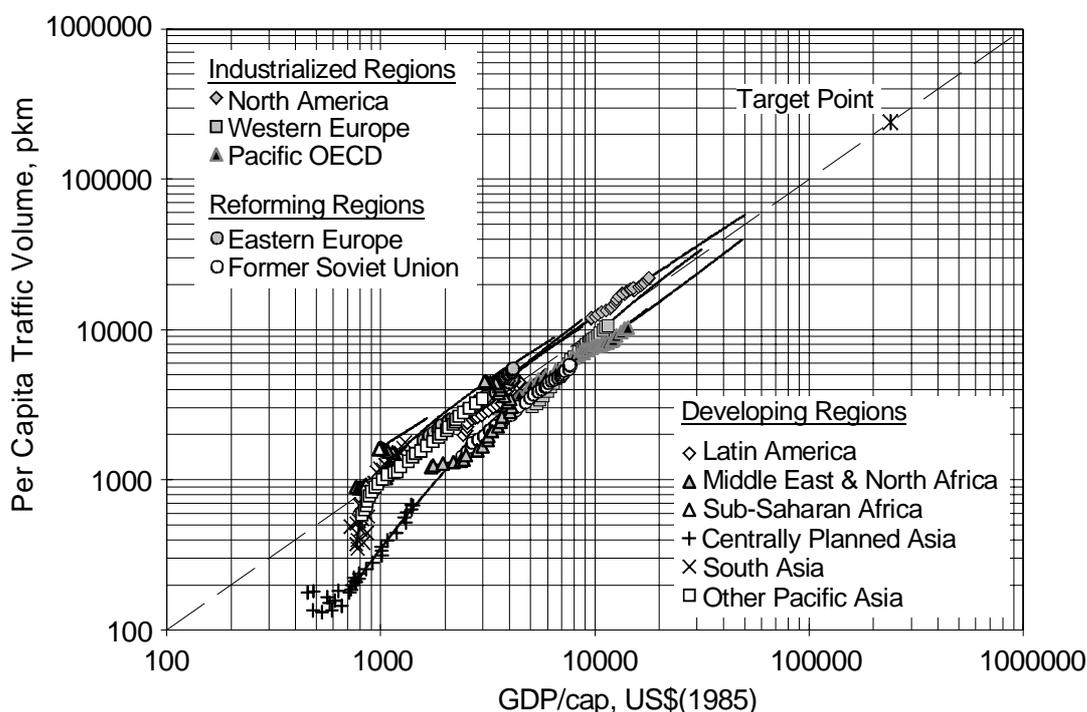
⁴⁵ Les transports en 2001 rupture du rythme de croissance Ed. Fabre N. Augris

développement résiste mal à de telles comparaisons...en particulier pour la mobilité des personnes.

D - La mobilité des personnes n'est pas infinie

Quel avenir nous réservent les courbes de croissance linéaire que l'on observe et prolonge le plus souvent dans les exercices de prévision ?

En prolongeant les tendances constatées tout au long du XXème siècle, Andréas Schafer a calculé une convergence (target point) commune à tous les pays de la planète, développés ou en développement,... qui conduirait à un niveau de déplacement par habitant de 200.000 km par an !



Une telle perspective à de quoi faire frémir.

- **La mobilité est plus le reflet d'un mode de vie d'une société que le reflet de la richesse, du développement ou de la géographie d'un pays.**

La France est le pays européen où la mobilité des personnes est la plus grande, si l'on ne prend en compte que les déplacements VL et train, et n'est devancée que par le Danemark (en raison de l'importance prise dans ce pays par les autres modes air, eau, TC), l'Italie (TC et deux roues), le Luxembourg (TC et air) et la Finlande (TC, air).

Mobilité des personnes en Europe par modes de transport motorisés

	VL	2 Roues motorisés	Bus et car	Tram et métro	Train	Eau	Air	Total
B	9 620	137	1193	80	724	29	587	12 370
DK	12 496	132	2105		1015	503	1146	17 397
D	9 129	200	828	177	887	23	438	11 682

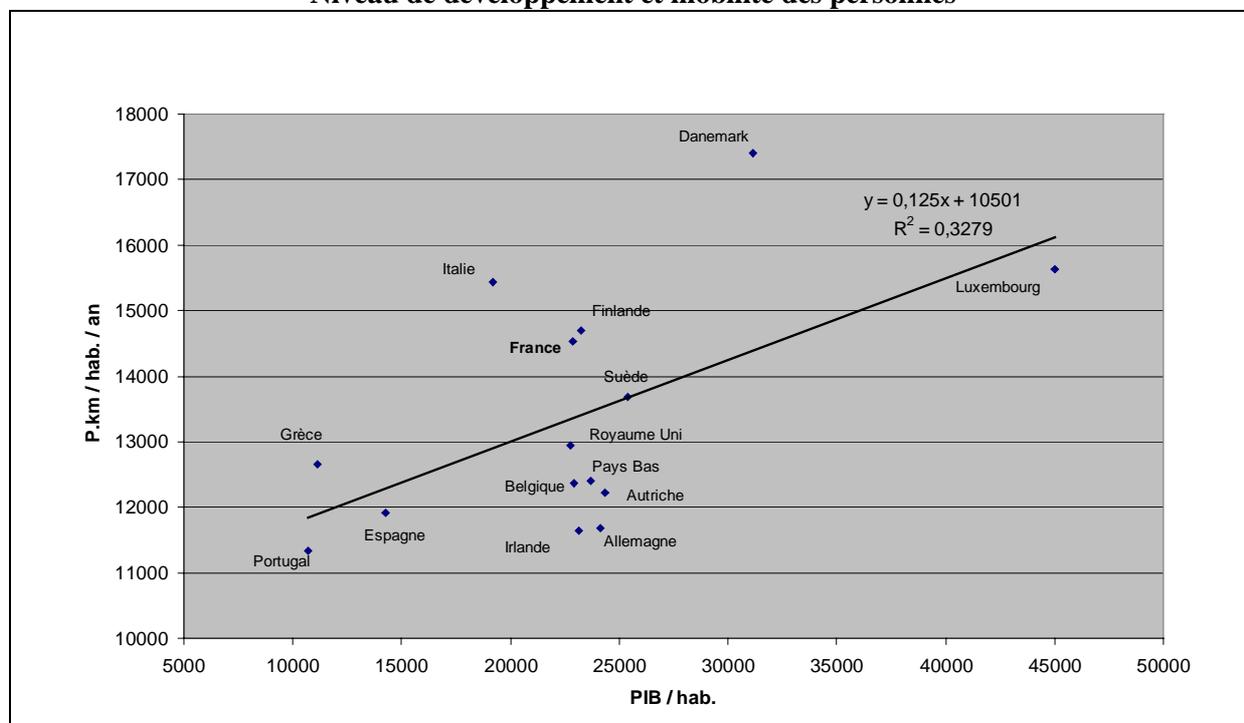
EL	6930	1187	2041	77	152	510	1756	12 653
E	8250	360	1268	128	487	32	1383	11 908
F	11838	208	689	176	1125	48	440	14 524
IRL	8254	80	1571		373	188	1172	11 638
I	11467	1127	1563	94	711	65	400	15 427
L	11562	139	2081		694		1156	15 632
NL	9613	228	955	90	904	40	563	12 393
A	8526	198	1594	337	1001	4	556	12 216
P	8169	661	1149	56	430	20	851	11 336
FIN	10628	174	1471	89	658	643	1026	14 689
S	9506	147	1197	165	835	534	1298	13 682
UK	10467	84	757	126	653	77	782	12 946
EU 15	10066	377	1073	136	776	86	692	13 206

Source : *EU Energy and Transport in Figures, Statistical pocketbook 2001, European Commission, 2001. Michel SAVY et VERSELINA NIRITSENKA pour la DATAR – février 2003*

Peut-on expliquer de telles différences entre pays européens par des déterminants classiques ?

Si⁴⁶ on peut observer une certaine corrélation croissante entre le niveau de développement (mesuré par le PIB par habitant) et la mobilité (mesurée en passagers-kilomètres par habitant), elle est faible (coefficient R^2 du graphique suivant). Certes, on se déplace davantage dans les pays les plus riches et, plus clairement encore, on se déplace moins dans les pays moins riches, mais la dizaine de pays médians, proches par le PIB per capita, montre une mobilité variant dans un rapport très significatif de 1 à 1,5. Ce constat montre que les variables entrant en jeu sont complexes et ne se réduisent pas à un indice simple de développement économique.

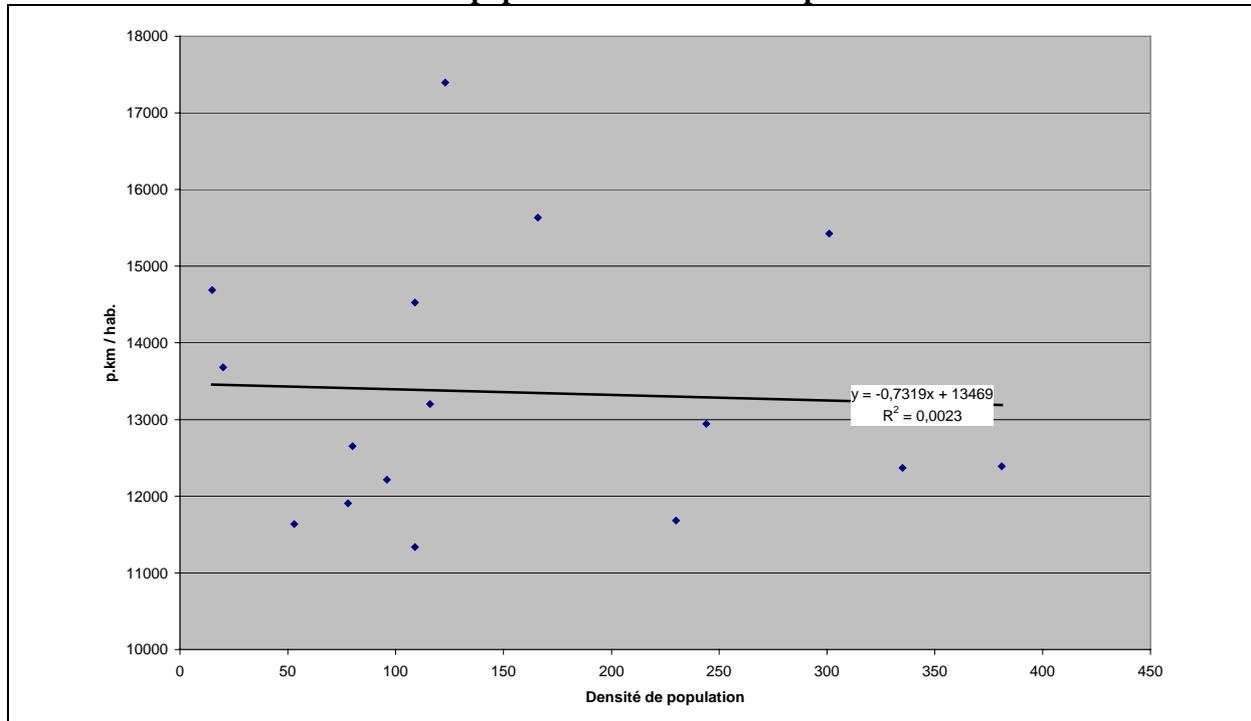
Niveau de développement et mobilité des personnes



⁴⁶Extrait des travaux de Michel Savy et Veselina, N. Kitsenka pour la DATAR – 2003.

Le transport étant une activité spatiale par excellence, la densité de population n'est sans doute pas sans influence sur la mobilité. Cette hypothèse n'est pas infirmée, mais le coefficient de corrélation calculé est notoirement faible.

Densité de population et mobilité des personnes



On peut conclure de ce passage en revue d'indicateurs très synthétiques de mobilité des personnes que chaque pays a, compte tenu de ses particularités géographiques, de ses modes de vie et de ses options en matière de transport, une large marge de manœuvre. Cette marge de manœuvre apparaît plus évidente encore quand on considère la répartition modale de la mobilité, très variable d'un pays à l'autre.

Dès lors une réduction de l'élasticité entre croissance des mobilités et croissance économique ne semble pas inimaginable. Elle pourrait s'expliquer par des évolutions asymptotiques déjà incluses dans les modèles économétriques comme la maturité de certains marchés ou les modifications de comportement liées au vieillissement de la population. D'autres facteurs relèvent d'inflexions qui commencent à se dessiner, alors qu'elles étaient moins prévisibles comme un moindre étalement urbain dont on sait l'impact sur les mobilités quotidiennes. D'autres sont plus prospectifs comme l'évolution des temps de la vie.

- **Vers une maturité du parc automobile et une stabilisation du nombre de conducteurs**

Le parc automobile est passé de 5 millions de véhicules en 1960 à 28 millions en 2000, soit un taux d'équipement passant de 11% de la population totale à près de 50%. La croissance de ce taux d'équipement n'a cessé de se ralentir sur la période. De près de 120% dans les années 60, il est tombé à 50% pour les années 70, 20% pour les années 80 et n'est plus que de 12% pour les années 90.

La France n'est pas le pays où le taux d'équipement par habitant est le plus important... mais elle appartient au peloton de tête.

B	D	E	F	I	NL	UK	CH	JAP	EU
418	508	119	469	539	383	373	486	395	478

Michel SAVY pour la DATAR

Très largement lié, le pourcentage de la population âgée de 18 ans et plus possédant son permis de conduire atteint désormais des taux très élevés. Alors qu'en 1967, 42% de la population en âge de posséder le permis de conduire en disposait, c'est près de 80% de cette population qui en dispose désormais. De fortes croissances en la matière ne sont plus à attendre et le vieillissement de la population déjà évoqué, couplé au débat désormais ouvert sur la conduite aux âges élevés de la vie, pourrait même conduire à des retournements.

- **Le vieillissement de la population s'accompagnera d'une évolution des comportements**

Les changements de structure de la pyramide des âges de la population française pourraient ne pas être sans effet sur les mobilités.

La classe d'âge des plus de 65 ans est aujourd'hui celle dont les déplacements kilométriques annuels sont les plus faibles :

Kilomètres parcourus selon les ages

Age	< 21	21 -24	25 -34	35 - 44	44 - 64	55 - 64	> 65
km	12 280	14 940	16 130	15 030	15 140	12 960	10 400

Source : Métascope SOFRES 1999

Corrélié à la population, le nombre de conducteurs l'est aussi au nombre de véhicules et de permis de conduire. Or on assiste là aussi à une arrivée à maturité de ces secteurs.

- **L'étalement urbain décélère**

Le processus de périurbanisation qui s'est développé en France à partir des années soixante-dix a joué un rôle déterminant dans l'accroissement des mobilités. Les déplacements urbains représentent aujourd'hui plus de la moitié de l'ensemble des déplacements des personnes (en voyageur/km).

Or sans être stoppé, le processus de périurbanisation a considérablement ralenti. Le tableau suivant présente les taux de croissance entre les différents recensements des trois types d'espaces composant les aires urbaines.

	Taux d'évolution inter censitaire		
	90-99	82-90	75-82
ville centre	0.15	- 0.17	- 0.64
banlieue	0.41	0.84	0.83
couronne périurbaine	1.19	2.05	2.85
Ensemble	0.44	0.65	0.51

Source : Pascal Bessy-Pietri – Economie et statistiques n°336 – 2000 – Les formes récentes de la croissance urbaine

Ce constat ne concerne pas seulement les aires urbaines. La croissance de la population dans les communes multipolarisées ou dans les communes rurales les plus proches des aires urbaines (communes de l'espace à dominante rurale sous faible influence urbaine selon la nomenclature INSEE) a connu le même fléchissement.

	90-99	82-90	75-82
Communes multipolarisées	0.78	1.26	1.36
Communes rurales sous faible influence urbaine	0.46	0.55	0.56

Bien sûr ce tassement est d'abord le reflet d'un tassement démographique d'ensemble. Mais pas seulement. Un rééquilibrage a commencé de s'opérer au profit des villes centres qui pourrait exprimer le retour d'une préférence des individus pour une certaine « centralité résidentielle » (cf. par exemple le réinvestissement des centres par les grandes enseignes de la distribution).

La prise de conscience des risques de l'étalement urbain (notamment traduit dans la loi renouvellement et solidarité urbaine) devrait conduire à des politiques futures « plus restrictives », susceptibles de conforter les signes de retournement constatés.

- **Le développement du temps libre devrait marquer un palier**

En cinquante ans, le pourcentage du temps travaillé dans le temps d'une vie a été divisé par deux. Sur une vie entière nous n'y consacrons plus que 10%⁴⁷, 14% du temps de vie éveillée !

Ce développement du temps libre a contribué à une forte croissance des mobilités au sein desquelles des déplacements liés aux loisirs ont dépassé au cours des années 90, les déplacements liés au travail. Entre les deux enquêtes mobilité (81/82 et 93/94), 77% des km supplémentaires ont été parcourus pour des motifs privés dont les ¾ ne correspondent pas à des déplacements obligés⁴⁸.

Bien qu'il soit difficile d'apprécier certains des paramètres susceptibles de prolonger certaines tendances haussières (développement de la bi-résidentialité professionnelle ou aux âges de la retraite, poursuite pour les congés du développement des courts séjours au détriment des longs séjours, accélération des mutations sociétales alimentant les motifs de déplacements non contraints comme l'augmentation du célibat ou des couples sans enfants, la réduction des familles nombreuses, un réagencement de l'ordre des contingences matérielles et temporelles des individus pour dégager du temps à soi...), il paraît difficile d'imaginer que le mouvement historique de réduction du temps de travail conserve la même intensité au moins aux horizons de cette réflexion. Un plateau pourrait même être atteint.

Au delà du caractère conjoncturel de la question des 35 heures, c'est la question de la durée de la vie active qui fait aujourd'hui débat. Sans entrer dans ce débat qui n'est ici pas le nôtre, notons que deux enjeux se combinent aujourd'hui pour réexaminer cette question : l'enjeu des

⁴⁷ Eléments issus des travaux de prospective de la DATAR consacré au temps libre, sous la direction de J. Viard – La France des temps libres et des vacances – Ed. de l'Aube 2002

⁴⁸ INSEE - METLTM

retraites d'une part, le relèvement de l'âge de cessation d'activité présentant, de loin, l'impact le plus considérable sur le rééquilibrage du ratio actif/inactif, la compétitivité du site France qui au delà des polémiques que cette question suscite à chaque publication d'un classement européen, semble particulièrement affecté par le resserrement apparemment excessif de la vie active en France dans la tranche 25-54 ans⁴⁹ d'autre part.

Très schématiquement, ce constat pourrait laisser penser que le développement des mobilités individuelles restera marqué par la règle de la double constance énoncée par Yacov Zahawi : la constance des budgets temps consacrés au transports, et la constance de la part du budget monétaire consacrée à ces mêmes transports... restant donc très largement tributaire de la nature de l'offre qui sera proposée et du progrès technique.

E - Des questions plus ouvertes pour le fret

Le trafic du fret est d'abord sensible à la croissance économique qui constitue toujours la principale variable explicative dans les modèles. Par ailleurs, l'analyse rétrospective montre que « l'élasticité » du trafic à la croissance semble varier avec le rythme de la croissance de la production industrielle. Ainsi le fret à transporter diminue au lieu de stagner lorsque la croissance est faible⁵⁰.

Ces considérations qui peuvent s'analyser comme une « sur-réaction » du transport de marchandises aux fluctuations de la croissance, souligne le caractère déterminant du choix des taux prévisionnels de croissance économique à l'occasion de la modélisation des trafics attendus.

Ce constat renvoie évidemment au deuxième point de ce chapitre. Compte tenu de l'internationalisation des trafics en la matière, il ne concerne pas seulement la France. Ainsi la forte dégradation attendue de la situation démographique de l'Espagne et de l'Italie, pays générateurs de flux de transit importants pour la France pourrait évidemment jouer un rôle important.

Pour autant, d'autres facteurs entrent en ligne de compte.

Un graphique sur l'ouverture économique des membres de l'union a été présenté précédemment. Il montre, comme le souligne l'auteur dans son commentaire, « que la France compte tenu de sa taille et de la relative cohérence de son appareil productif est comparativement peu ouverte au commerce international⁵¹... La politique des transports ne saurait donc être entièrement soumise aux impératifs internationaux ».

Mais la France pourrait aussi tenter d'attirer davantage d'activités logistiques à vocation européenne en profitant tout particulièrement de ses façades maritimes conduisant à élever son degré d'ouverture et le volume de ses trafics.

⁴⁹ Seul 28% des 15-24 ans travaille en France quand ils sont 46% en Allemagne, 56% au RU... De même 30% des 54-64 ans travaille en France quand ils sont 37,4% en Allemagne, 50% en Angleterre.

⁵⁰ CGP pour la DATAR – Etudes prospectives transport – oct. 2002

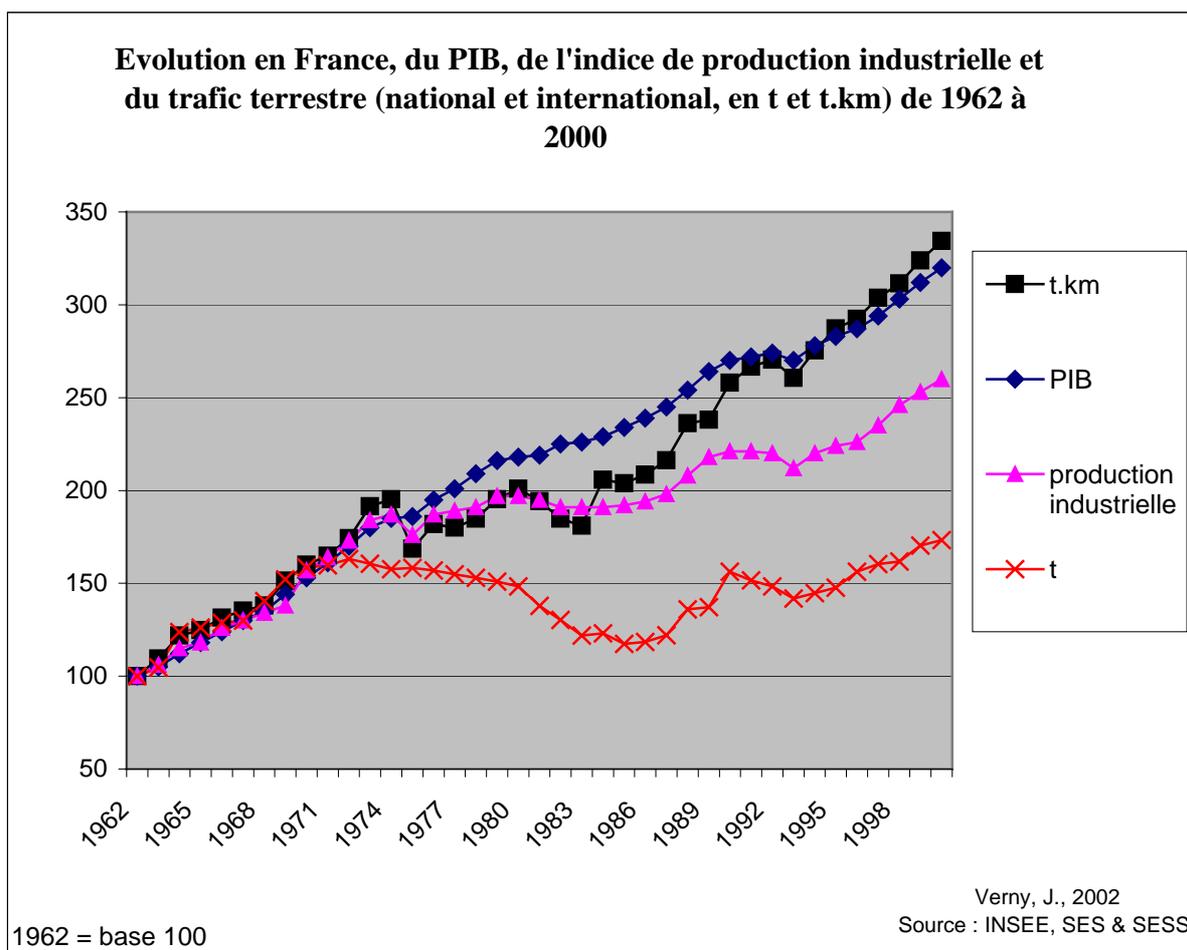
⁵¹ Appréciation qu'il faut évidemment examiner par comparaison, le trafic international représentant tout de même près de 50% de la totalité des flux intérieurs.

Des signaux contradictoires du même type existent si l'on considère l'évolution possible du système productif (il conviendrait d'ailleurs d'évoquer non pas seulement le système productif mais également son corollaire le système distributif).

Le couple production – distribution a connu avec l'internationalisation de l'économie des évolutions considérables ces vingt dernières années.

L'ensemble de la chaîne repose désormais le plus souvent sur des flux tendus. Elle a du s'adapter à une demande de plus en plus diversifiée, évolutive et impérative. La baisse du prix des transports qui a permis (d'autres estiment seulement accompagné) cette évolution a favorisé l'augmentation des fréquences et accompagné l'allègement et le fractionnement des lots.

L'un des paradoxes est l'évolution des tonnages transportés. Ils ont diminué de près de 20% en 30 ans alors même que la production industrielle progressait de 60%⁵² (traduction notamment du processus de tertiarisation de l'économie). Mais dans le même temps, le kilométrage moyen effectué par chaque tonne n'a cessé de progresser à un rythme supérieur au PIB.



⁵² Y. Crozet dans Traversées Alpines - comment conjuguer fluidité du trafic et respect de l'environnement.

De tels mouvements de délocalisation s'accroissent vers les pays d'Europe centrale et orientale (PECO) qui doivent prochainement rejoindre l'Union.

Mais d'autres enjeux pourraient, sur longue période, amener le secteur de la production à reconsidérer son organisation comme on l'a évoqué précédemment. La lutte contre les émissions de gaz à effet de serre devrait passer par la mise en place de permis d'émission (à partir de 2005). Pour les industriels, ces permis pourraient porter sur les processus de fabrication et sur la chaîne logistique. Or les gains sur les processus ayant très souvent été obtenus, l'effort pourrait principalement porter sur une réorganisation des chaînes logistiques ;

On voit d'ailleurs se développer chez les industriels une réflexion concernant l'évolution du modèle logistique. Récemment, Gérard Serre, directeur logistique de Yoplait indiquait : « **Dans un contexte marqué par une congestion des infrastructures de déplacements ; les transports deviennent des ressources limitées et donc demain plus chères. Il n'est pas utopique de penser que le prix du transport va doubler entraînant une rupture des équilibres économiques et moins de gaspillage** »⁵³.

Derrière ces enjeux, on retrouve la question du découplage entre croissance de l'économie et croissance des transports.

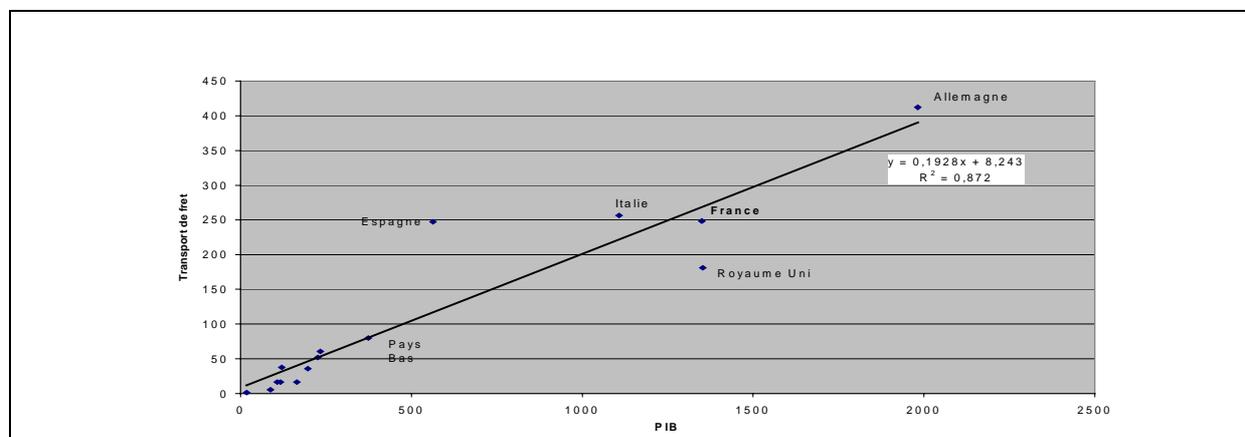
F - Les perspectives du découplage

Au delà des interrogations qui peuvent naître de prévisions issues de modèles tendanciels, se pose ainsi la question du « découplage ».

La connaissance des mouvements de marchandises est plus délicate car la disposition d'une information suffisamment abondante et fiable, n'existe pas encore au niveau communautaire.

Connaissant le transport de marchandises intérieur, pays par pays, mesuré en tonnes-kilomètres, une hypothèse triviale est de rapprocher le **volume d'activité** (mesuré par le PIB) et le **volume de transport** (en tonnes-kilomètres). La corrélation est très forte, comme le montre le graphique suivant. Cinq pays (Allemagne, Italie, France, Espagne et Royaume Uni) représentent à eux seuls 80 % du transport de fret en Europe occidentale.

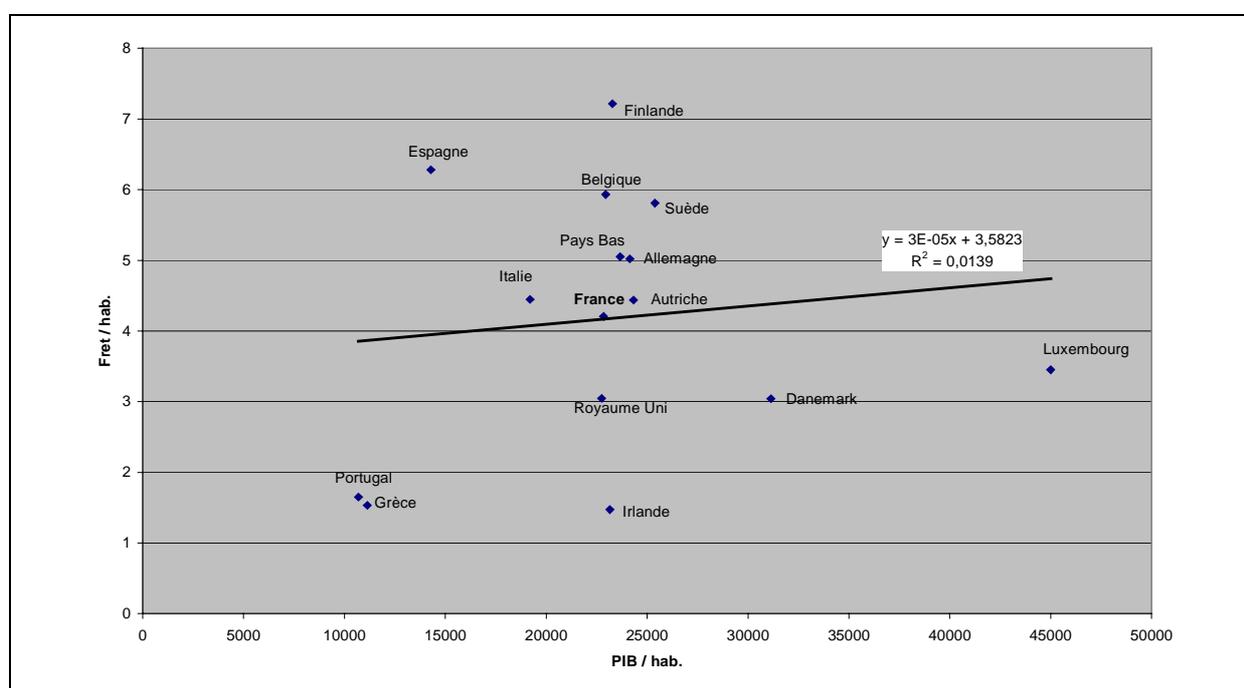
Activité économique et transport de fret



⁵³ Dans Bulletin de l'Ilec, février 2003.

Pour éliminer l'effet de taille et comparer ainsi, toutes choses égales par ailleurs, le Luxembourg et l'Allemagne, on peut calculer les mêmes indices *per capita*. Le résultat est très instructif en ce que, à l'intérieur de l'Union européenne du moins, il n'apparaît **pas de corrélation entre niveau de développement et intensité du fret**. De multiples facteurs peuvent concourir à cette situation : la spécialisation productive de chaque pays (l'industrie forestière et papetière finlandaise engendre un transport plus massif que l'industrie électronique irlandaise), les dimensions géographiques (qui ne jouent pas sur le facteur des tonnages, mais sur celui des distances), les activités proprement logistiques (qui peuvent traiter des produits destinés à des marchés extérieurs mais engendrent des flux de transport plus intenses), etc.

Niveau de développement et intensité du transport de fret



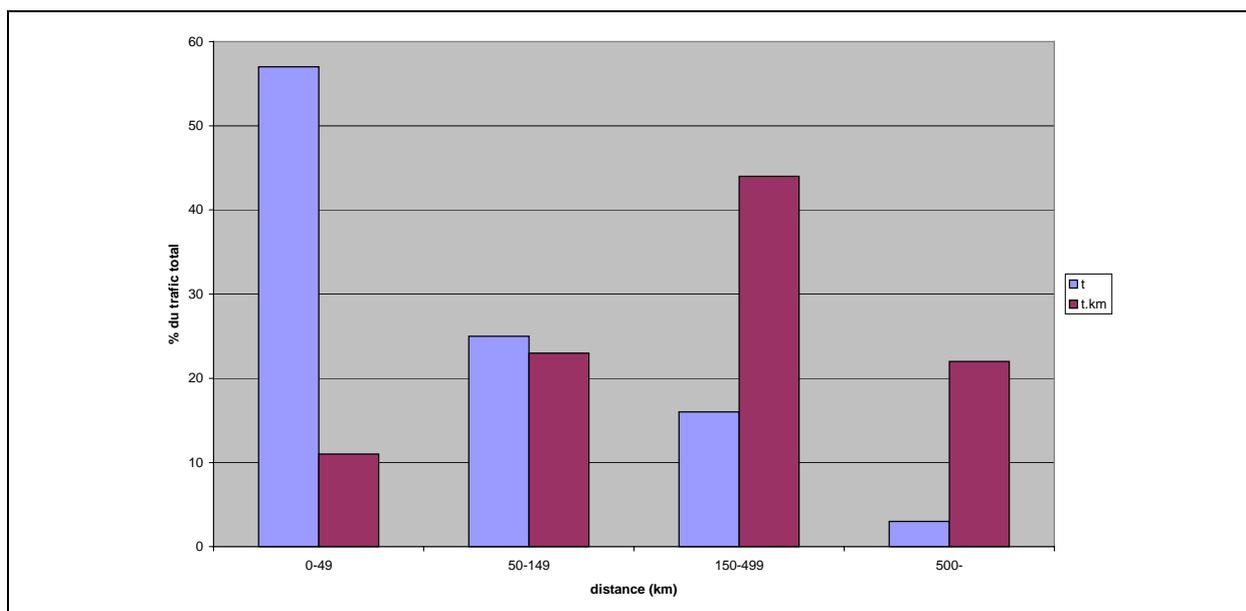
Mais ces observations ouvrent un champ à la réflexion sur le découplage.

Dans le même registre, d'autres observations peuvent être faites.

Si plus de 50% du transport terrestre de marchandises en Europe mesuré en tonnes s'effectue à moins de 50km, 70% des tonnes kilomètres⁵⁴ correspondent à des trajets supérieurs à 100 km.

⁵⁴ unité qui renvoie aux véhicules km, donc à l'usage des infrastructures

Répartition du transport par classes de distance, tonnes et tonnes-kilomètres



Source : *EU Energy and Transport in Figures, Statistical pocketbook 2001, European Commission, 2001.*

Ainsi, si l'importance des flux à courte distance souligne le rôle incontournable du transport routier de marchandises, il n'est pas contradictoire d'envisager d'autres répartitions modales pour les flux de longue distance et « économiquement pertinent d'essayer d'organiser ces transports en utilisant moins le mode routier et davantage les solutions plus respectueuses de la sécurité et de l'environnement⁵⁵ ».

On est d'ailleurs amené à constater à travers les comparaisons européennes des structures modales relativement différenciées comme on a pu le voir à travers le tableau présenté en page... (tableau sur la répartition modale du transport de fret par pays de l'Union).

Si ces différences tiennent aux caractéristiques physiques, socioéconomiques... de chaque état, elles sont aussi le fruit de politiques volontaristes (comment sinon expliquer la place du fret ferroviaire en Autriche où la taille et le relief de ce pays devraient faire la part belle à la route !).

Ainsi, une politique de longue haleine apparaît en mesure, à l'horizon qui est celui des choix et réalisation de nouvelles infrastructures, de peser sur le comportement des acteurs et les préférences modales.

On rappellera d'ailleurs que l'histoire récente nous donne un bon exemple de découplage réussi. C'est, après les chocs pétroliers intervenus au cours des années 70, la mise en œuvre d'une politique de développement et de croissance maîtrisant son intensité énergétique.

*

**

⁵⁵ Michel Savy dans « la France dans le système européen » pour la DATAR

La croissance des trafics se poursuivra sur les 20 prochaines années. Mais l'intensité de cette croissance mérite d'être discutée.

On devrait peu se tromper en indiquant que la mobilité globale des personnes devrait ralentir fortement sa croissance sur les vingt prochaines années.

Il est sans doute plus difficile de tirer des conclusions aussi affirmées concernant les marchandises où plusieurs facteurs peuvent jouer dans des sens contradictoires. Si le découplage absolu paraît inatteignable en l'état, on peut par contre viser un découplage relatif certainement plus facile à imposer dans ce domaine que dans celui des mobilités individuelles.

La faible saturation du réseau national, le potentiel encore largement à exploiter des mesures de gestion permettant à « stock constant » un meilleur écoulement des flux, enfin les perspectives raisonnables pouvant être attendues d'une politique plus volontariste en matière de « découplage », offrent des marges à la puissance publique.

De telles marges devraient lui permettre, sans injurier l'avenir, d'ajuster l'investissement public à la réalité des besoins, dans un univers désormais fortement contraint sur le plan financier.

II.1.2. Il est possible de concilier transport et enjeux environnementaux

Le conseil national des transports a consacré en 1999 un rapport aux transports et à l'environnement⁵⁶.

Dans la synthèse, les rapporteurs indiquaient « D'un côté le secteur des transports, pris dans sa globalité apparaît très dépendant d'un marché du pétrole sur lequel la demande devrait croître très fortement avec l'apparition des pays gros consommateurs. De plus, la position dominante de quelques pays gros producteurs, va aller en se renforçant, aggravant le caractère monopolistique de ce marché.

De l'autre côté, la prise en compte grandissante à un niveau international des risques de réchauffement de la planète, d'une part, et la forte croissance des trafics et de leurs émissions de gaz à effet de serre d'autre part, vont sans doute amener le secteur des transports à s'adapter. Les enjeux peuvent apparaître aujourd'hui d'ordre technologique (baisse de la consommation d'énergie par volume transporté), mais des révisions en profondeur à long terme, dans la structuration du système de transport et dans l'organisation de nos activités, ne peuvent pas être exclus ».

La « soutenabilité » de la politique des transports fait désormais débat. Sont en cause ses rejets (gaz à effet de serre et polluants) et sa très forte dépendance à un combustible fossile, mais pas seulement. La mortalité routière très élevée, le bruit, et d'une façon plus générale les nuisances que nos contemporains attribuent désormais aux transports soulèvent des interrogations sur la capacité d'assumer de fortes croissances des mobilités sans transformation profonde du modèle actuel des transports.

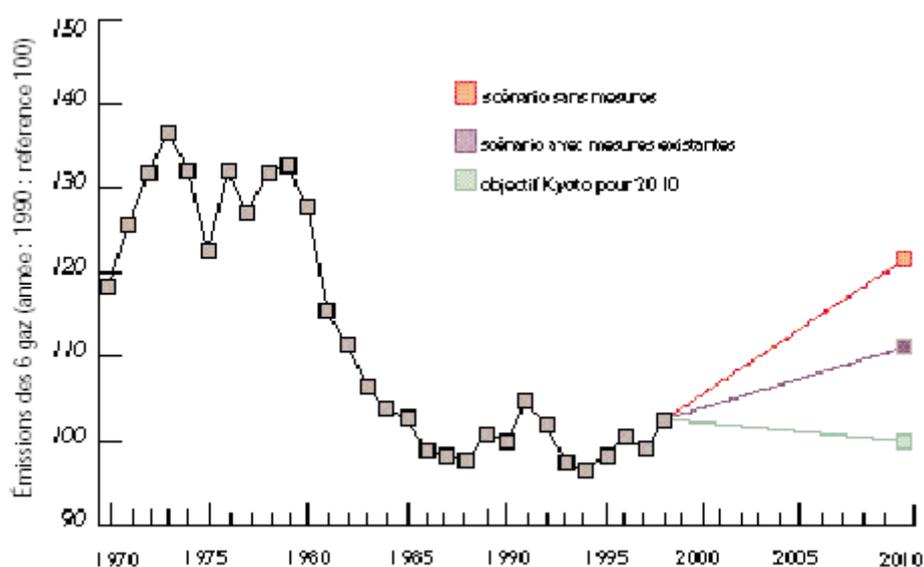
A – Enjeux globaux : effets de serre et dépendance énergétique

L'accroissement de la concentration de gaz à effet de serre dans l'atmosphère et ses effets sur le climat ont conduit à l'élaboration du protocole de Kyoto visant à une réduction de 5% en moyenne des émissions de CO2 entre 1990 et 2008/2012. Les accords de Marrakech (2001) ont fixé le cadre juridique d'application du protocole qui devrait entrer en vigueur, avec les obligations correspondantes en 2003.

L'Europe devrait dans ce cadre réduire ses émissions de 8% sur la période. Compte tenu de la spécificité de son secteur énergétique, la France s'est vue assigner un objectif de stabilisation de ces émissions au niveau de 1990. Cet objectif a été décliné dans le plan national du lutte contre le changement climatique (PNLCC) adopté en janvier 2000.

⁵⁶ Les transports et l'environnement, vers un nouvel équilibre – La documentation française

Les émissions de gaz à effet de serre (GES) en France de 1970 à 2010



Dans cette perspective cadre, la France s'est engagée à réduire de 16 milliards de tonnes de carbone (MteC) (tous gaz confondus) ses émissions sur la période. Cette réduction devrait être obtenue en combinant trois séries de mesures : des mesures dites de première catégorie combinant réglementation, action de maîtrise de l'énergie, amélioration de l'exploitation des transports, représentant 7,04 MteC évités, des mesures de taxation représentant 6,7 MteC évités, enfin des actions structurelles à long terme sur l'offre.

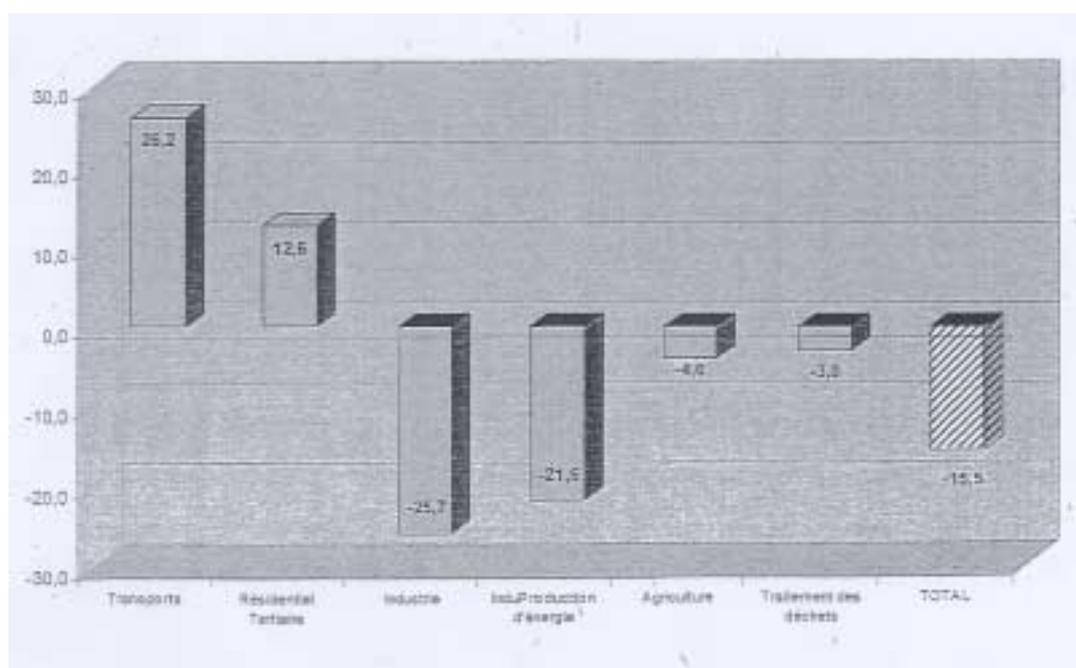
L'ensemble de ces mesures est récapitulé dans le tableau suivant (en Mt de carbone évité)

	1 ^{ère} catégorie	Taxation	Long terme	Ensemble
Industrie	1.12	2.3		3.42
Transport	1.15	1.1	1.75	4
Bâtiment	1.34	1.2	0.12	2.66
Agriculture	0.55	0.2		0.75
Déchets	1.1			1.1
Energie	0.73	1.5	0.4	2.63
Gaz frigorigènes	1.05	0.4	0	1.45
TOTAL	7.04	6.7	2.27	16.0

Source PLNCC

Le secteur des transports est le premier concerné par les effets de réduction. Représentant en France une part des émissions plus élevée que dans la plupart des pays industrialisés, en raison du caractère faiblement émetteur déjà évoqué du secteur énergétique, ce secteur se caractérise également par une forte tendance à la croissance

Evolution des émissions par secteur de 1990 à 2001, en MteCO₂



Source : Bilan PLNCC 2002

La part du secteur des transports dans les émissions de gaz carbonique en France était de 29% en 1985 (dont 93% pour la route), elle atteint 41% en 1999 (dont 94% pour la route et 33,3% pour les seuls poids lourds).

En millions de tonnes, modes voyageurs + fret, émissions de CO₂ en France métropolitaine

	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Route	90	95	98	104	107	109	111	116	116	117	118	119	121	124	126
Fer	1.2	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.0	1.0	0.9	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7
Fluvial	1.8	1.7	1.7	1.7	1.7	1.6	1.4	1.4	1.6	1.7	1.8	1.6	1.6	1.6	1.8
Maritime	1.4	1.3	1.4	1.4	1.4	1.5	1.6	1.5	1.7	1.6	1.5	1.4	1.5	1.5	1.5
Aérien	2.6	2.7	2.9	3.3	3.5	3.6	3.5	3.5	3.4	3.5	3.9	4.3	4.3	4.5	4.5

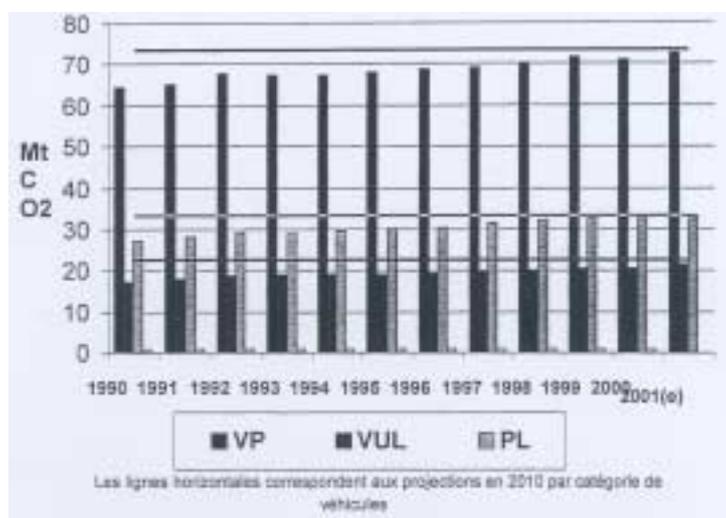
Les progrès à accomplir sur la période ont été quantifiés.

TRANSPORTS	1 ^e catégorie	Taxe carbone	Long terme	ensemble des mesures
Climatisation	0.05			0.05
Véhicules alternatifs	0.11			0.11
Energies chemins de fer	0.11			0.11
Réglementation/contrôle	0.2			0.2
Emission liées à l'aérien	0.05			0.05
Gestion grands axes interurbains	0.01			0.01
Régulation feux	0.1			0.1
Priorités transports collectifs	0.02			0.02
Régulation voie rapide urbaine	0.05			0.05
Baisse des tarifs ferroviaires	0			
Respect des règles du travail	0.15			0.15
Ecart de taxation entre carburants	0.3			0.3
Taxation du kérosène	0	0.01		0.1
Taxation carbone	0	1		1
Maîtrise de l'évolution de l'espace urbain/Tarifification urbaine	0		0.4	0.4
Offre d'infrastructure interurbaine	0		1	1
Transport combiné	0		0.2	0.2
TCSP Paris et province	0		0.15	0.15
TOTAL	1.15	1.1	1.75	4

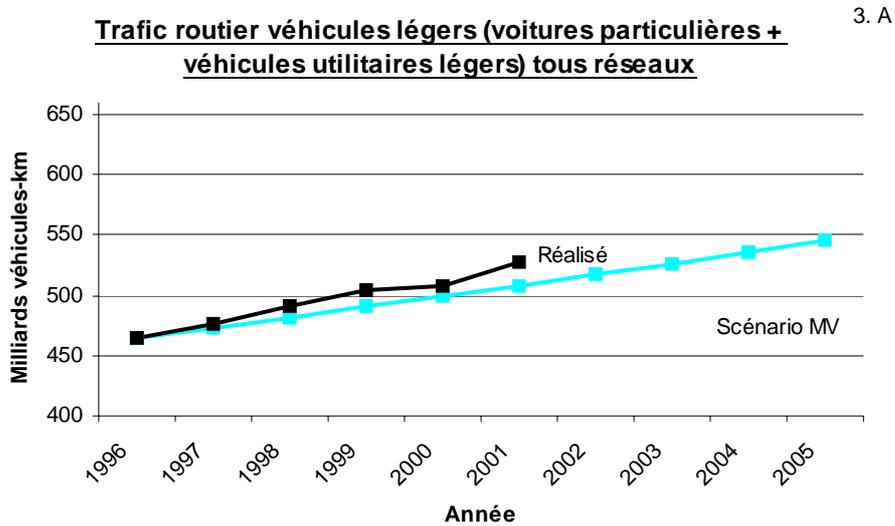
Le scénario dit MV retenu pour l'élaboration des schémas de services collectifs, jugé souvent trop volontariste, n'est que la traduction de ces engagements.

Le second bilan annuel (présenté en novembre 2002) concernant la mise en œuvre du plan fait apparaître une évolution préoccupante du secteur des transports. Les émissions calculées pour 2001 (140,7 millions de tonnes de CO₂) sont proches des niveaux censés être atteints en fin de période, soit en 2010 (141,2 millions de tonnes de CO₂) les émissions de poids lourds ayant déjà dépassés les projections pour 2010.

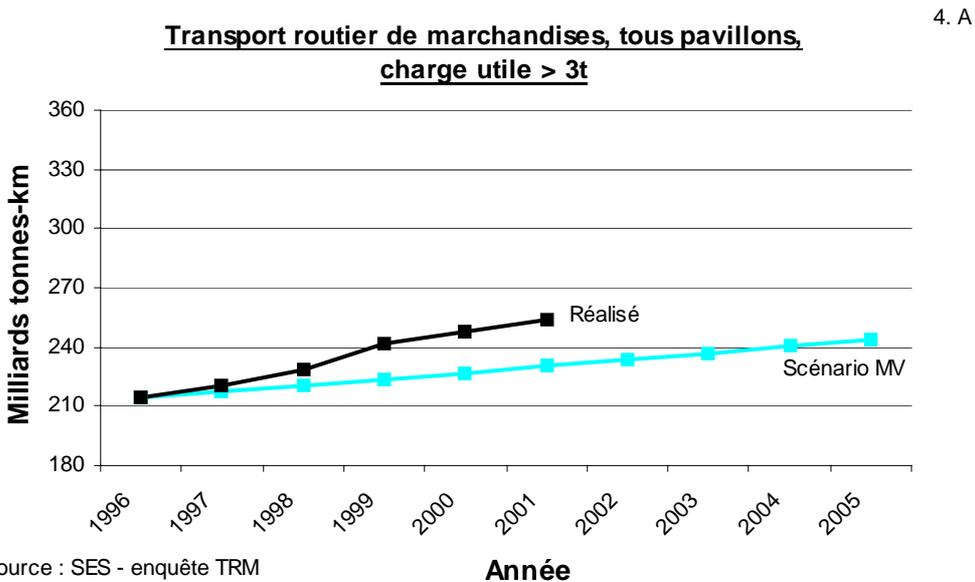
Evolution des émissions de CO₂ des transports routiers en métropole par rapport aux indicateurs détaillés du PNLCC par type de circulation



Les premiers résultats du suivi des schémas de services collectifs (indicateurs de suivi des objectifs généraux de la politique des transports de voyageurs et de transports de marchandises – nov. 2002), illustrent ce dérapage.



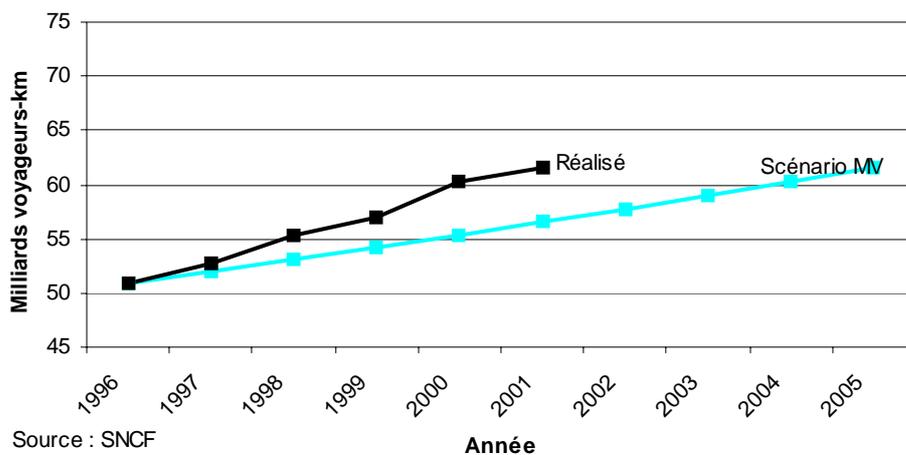
Source : CCTN



Source : SES - enquête TRM

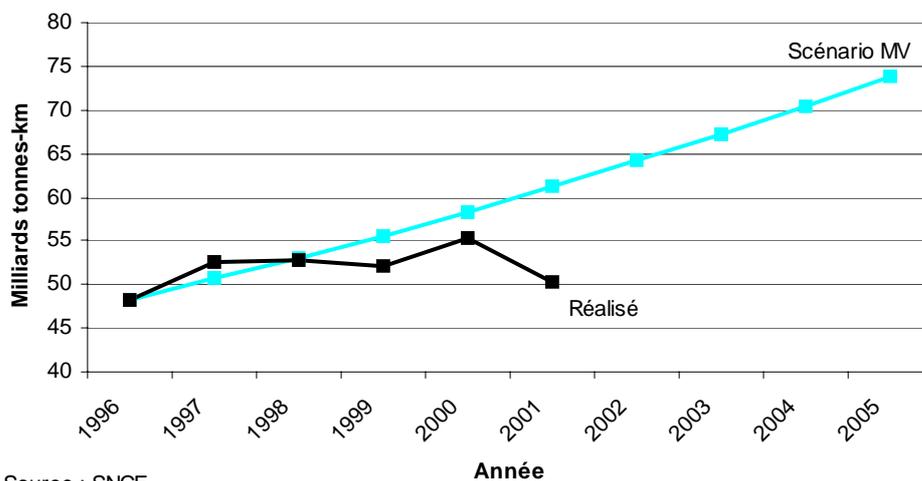
Transport ferroviaire de voyageurs hors Ile-de-France

3. B



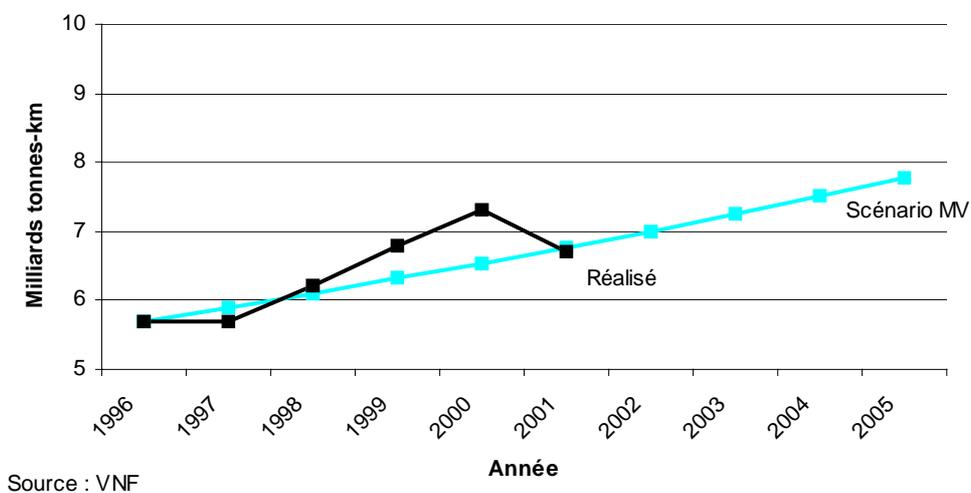
Transport ferroviaire de marchandises

4. B



Transport de marchandises voie navigable

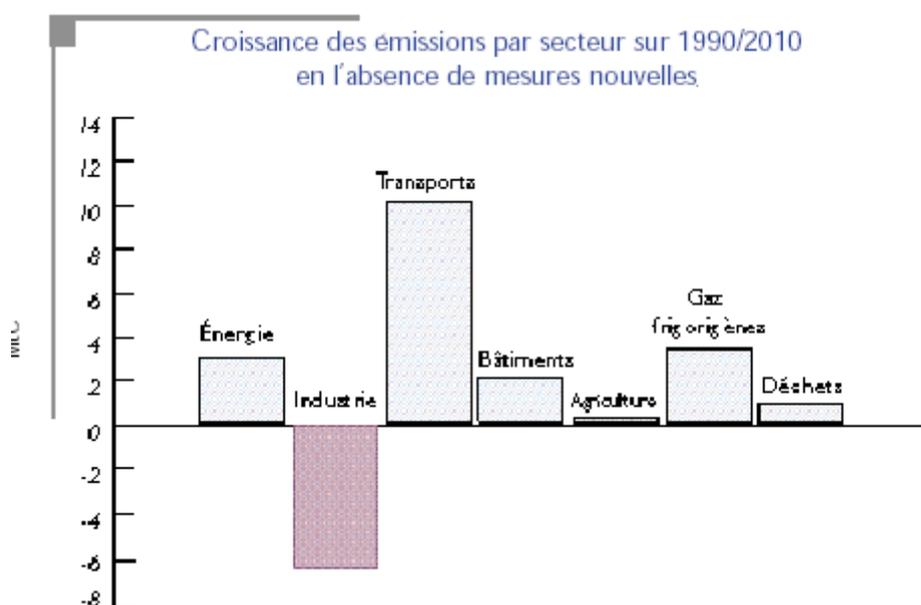
4. C



Ces résultats montrent les difficultés pour aller vers une société plus sobre en énergie et en carbone. Ils conduisent dès à présent à un renforcement du PNLCC qui s'inscrit par ailleurs dans la perspective des négociations internationales qui doivent s'ouvrir en 2005 sur les orientations post 2012.

Les premiers éléments concernant ce renforcement devraient être connus au printemps. Faut-il en attendre un desserrement des contraintes pesant sur le secteur des transports en la matière ? C'est assez peu probable, c'est même le contraire qui pourrait advenir. Les experts du GIEC⁵⁷ ont confirmé dans leur troisième rapport (2001) l'impérieuse nécessité de réduire fortement les émissions globales dans l'ordre de grandeur d'un facteur deux dans le siècle qui vient et peut être plus rapidement encore en fonction des constats d'évolution qui pourraient être faits.

Croissance des émissions par secteur sur 1990/2010 en l'absence de mesures nouvelles



Un tel objectif devrait se traduire pour les pays industrialisés par des réductions de l'ordre d'un facteur 3 à 5⁵⁸ ;

Le Premier ministre l'a d'ailleurs confirmé en annonçant un « Plan climat 2003 » lors de l'assemblée plénière du GIEC en indiquant : « Il s'agit de diviser par deux les émissions de gaz à effet de serre avant 2050 à l'échelle de la planète. Pour nous, pays industrialisé, cela signifie une division par quatre ou par cinq. En vertu du principe de responsabilité commune mais différenciée, nous devons en effet montrer l'exemple en matière de mise en œuvre des politiques domestiques de lutte contre l'effet de serre. [...] Un tel objectif représente un gain annuel de 3 %.» (Unesco 19/02/03).

⁵⁷ Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat.

⁵⁸ PNLCC, 2^{ème} bilan annuel – nov. 2002

Par ailleurs, la répartition atypique des émissions de CO2 par secteur en France concentrant les marges de manœuvre sur les deux secteurs qui continuent de croître, les transports (qui constituent le 1^{er} secteur émetteur avec 28% en 2001) et dans une moindre mesure, le secteur résidentiel et tertiaire.

Les marges qu'on est en droit d'attendre du progrès technique resteraient, aux dires des experts, insuffisantes pour assurer seules les réductions attendues.

Ce que le PNLCC avait souligné en indiquant : « qu'outre la maîtrise indispensable des émissions du secteur aérien, il convient que la route n'absorbe pas plus de trafic supplémentaire que l'amélioration de son efficacité carbone lui permet de le faire ».

La question du réchauffement climatique est aujourd'hui, par les risques qu'il est susceptible de générer, par les coûts exorbitants qu'il pourrait entraîner pour s'adapter, appelée à s'imposer aux politiques publiques⁵⁹, beaucoup plus nettement que ce ne fut le cas jusqu'à présent. C'est d'ailleurs ce que le président de la République a clairement signifié en ouvrant les premières assises de la charte de l'environnement à Nantes lorsqu'il a rappelé que « pour prévenir les risques de réchauffement climatique, il va falloir réduire drastiquement les émissions de gaz à effet de serre (et que) nous n'y parviendrons que si cette exigence qui conduit à revoir nos modes de consommations et de production, est reconnue comme un élément de notre droit et de notre pacte social ».

En partie liée, même si son calendrier semble moins contraint, la question énergétique doit être également mise en perspective (sachant que la part du secteur des transports n'a cessé de progresser en termes de consommation finale, passant de 23% à 32% en 30 ans, mais avec un recours aux dérivés du pétrole très élevé représentant près de 70% des consommations).

Dans le cadre du club « énergie prospective et débats », le commissariat général du plan a fait réalisé une étude concernant la raréfaction des ressources d'énergie fossiles.

Au vu de cette étude, la raréfaction et l'épuisement des ressources fossiles ne constitueraient pas un problème, aux horizons de réflexion retenues⁶⁰ compte tenu des ressources dites non conventionnelles susceptibles de venir se substituer aux ressources conventionnelles actuelles.

⁵⁹ J.P. Dupuy, professeur à polytechnique et à Stanford, rappelle dans un ouvrage récent « pour un catastrophisme éclairé ; quand l'impossible est certain » (seuil 2002) « qu'au delà d'un certain seuil, ils (les écosystèmes) basculent brusquement dans autre chose formant des systèmes... qui peuvent avoir des propriétés autrement indésirables pour l'homme... (Or) les signaux d'alarme ne s'allument que lorsqu'il est trop tard. Tant qu'on est loin des seuils, on peut se permettre de taquiner les écosystèmes en toute impunité. Un calcul coûts-avantages apparaît alors inutile... Si l'on se rapproche des seuils le calcul coûts-avantages devient dérisoire. La seule chose qui compte alors est surtout de ne pas les franchir ».

⁶⁰ 2020-2030... mais il faut aussi mesurer la grande inertie des systèmes de transport notamment liée à la durée de vie des infrastructures et la nécessité d'anticiper sur des évolutions pouvant se révéler lourdes en termes de choix de société.

Ressources probables en place des énergies fossiles conventionnelles et non conventionnelles

	Ressources en place Gtep
Brut conventionnel	900
Condensats	8
Gaz naturel	220
Gaz de charbon	4 000
Schistes bitumeux	180
Huiles extra-lourdes, bitumes	1 720
	470
Total	7 500
<i>Hydrates de gaz</i>	<i>1000 – 40 000</i>

CGP – club énergie et prospective

Par contre l'usage de ces ressources non conventionnelles pourrait avoir des impacts très différents en matière d'émissions de gaz à effet de serre.

L'analyse de chaînes énergétiques « du puits à la roue » donne les résultats suivants :

Matrice des émissions de CO₂ des différentes filières « du puits à la roue »

Emissions de CO ₂ (g/km)	Essence	Gazole	GPL	GNv	Hydrogène comprimé	Hydrogène liquéfié	Méthanol	DME
Brut conventionnel	191	164	163					
Brut lourd, Récupération thermique	249	213	221					
Brut lourd, Récupération thermique, Nouvelle technologie	220	189	193					
Brut extra-lourd, Récupération à froid	289	181	182					
Bitume, Extraction minière	220	191	193					
Schistes bitumeux	303	256	267					
Condensats					120	188		
GN		212	166	149	108	171	118	177
Charbon liquéfaction	386		265					
Charbon gazéification		450			228	331	317	

CGP – club énergie et prospective

Un renforcement des exigences sur le niveau d'émissions des gaz à effets de serre devrait condamner l'usage de certaines ressources apparemment abondantes tels que les schistes bitumeux et les charbons. Toutefois, les substitutions énergétiques ne suffiront pas, et il faut s'attendre à devoir accroître, au moins pour les 30 ans qui viennent, notre efficacité énergétique globale, les mécanismes de flexibilité qui accompagnent le protocole de Kyoto (projets MOC et MDP, quotas négociables) pouvant sans doute faciliter les premiers temps de cette évolution de fond.

Vis-à-vis de tels défis, le progrès technique attendu sur la période considérée ne paraît pas en mesure d'apporter seul les solutions.

L'essentiel des améliorations porteront encore sur les véhicules traditionnels. Le taux d'émission de CO₂ devrait ainsi passer pour les véhicules à essence de 180g/km à 140 g/km en 2008, puis à 120 g/km – 130 g/km pour un objectif ultérieur encore largement à finaliser.

Les chiffres pour les moteurs diesels émettant aujourd'hui 150 g/km seront de 130 g/km en 2008 et 110-120 g/km à terme.

Ces progrès ne seront pas suffisants aux dires des experts⁶¹. En outre, la situation est beaucoup moins favorable en ce qui concerne les véhicules utilitaires légers (VUL) et les poids lourds pour lesquels on n'observe que des baisses très faibles de consommation unitaire alors que leurs niveaux d'émission (respectivement 257 g/km et 920 g/km) sont supérieurs aux hypothèses retenues pour le scénario MV des schémas de services collectifs ou par le PLNCC.

B – Enjeux locaux : sécurité, pollution, nuisances

La soutenabilité de la politique des transports n'est pas uniquement une question d'enjeux planétaires. La réactivité des français aux nuisances générées s'est considérablement accrue.

Le développement des transports s'est accompagné d'une croissance du bruit, des pollutions locales, du sentiment d'insécurité,... dont les effets ne portent pas uniquement sur les usagers des transports⁶².

Ces impacts sont inégaux mais particulièrement importants dans les zones de fortes densités ou géographiquement contraintes : zones urbaines et périurbaines, corridors, franchissements alpins et pyrénéens, proximité des plateformes aéroportuaires...

La sécurité routière est devenue une grande cause nationale en raison des résultats très médiocres enregistrés en France.

Pays de l'Union européenne	2000		
	Accidents corporels	Tués (30 jours)	Blessés
Allemagne	382.949	7.503	504.074
Autriche	42.126	976	54.929
Belgique	49.065	1.470	67.961
Danemark	7.346	498	9.092
Espagne	101.729	5.776	149.781
Finlande	6.633	396	8.508
France	121.223	8.079	161.681
Grèce	ND	ND	ND
Irlande	7.757	415	12.043
Italie	211.941	6.410	301.559
Luxembourg	905	76	1.255
Pays-Bas	37.947	1.082	46.084
Portugal	ND	1.860	59.751
Royaume-Uni	242.117	3.580	331.423
Suède	15.770	591	22.032

⁶¹ On évoque toutefois des émissions nettes moyennes inférieures à 100g/km vers 2030. Aller au delà supposera un changement d'énergie au profit de combustibles non carbonés... mais avec le problème de l'énergie primaire nécessaire à la production de ces ressources.

⁶² «Les infrastructures portent atteinte à la biodiversité, avec la consommation d'espaces naturels, la fragmentation des territoires et contribuent à l'altération des paysages urbains et naturels, ainsi que des secteurs d'aménité. Ces deux derniers thèmes sont importants. Ils illustrent aussi pourquoi le découplage dans le secteur des transports est un enjeu particulièrement aigu : d'un côté, l'accroissement du revenu de la population accroît la demande de mobilité ; de l'autre, elle accroît aussi l'exigence de qualité de vie ».

Union européenne			
Union européenne*	1.227.508	36.852	1.670.422

*hors Grèce et Portugal

Source : IRTAD – International Road Traffic and Accident Database – ONISR – La sécurité routière en France – Bilan 2001

En 1999, 9% des accidents corporels de l'Union ont eu lieu en France mais 20% des tués l'ont été sur les routes françaises⁶³. Avec un nombre d'habitants équivalent et un trafic proche (la circulation en France est supérieure de 12,5% à celle du Royaume-Uni), la France compte deux fois plus de morts que le Royaume-Uni.

La mortalité routière sur 30 ans a fortement décru (division par deux) mais la plupart des pays européens ont connu, sur cette même période, des évolutions plus importantes (l'Allemagne et les Pays-Bas ont ainsi divisé par trois leur nombre de tués, le Royaume-Uni, la Suède par 2,5, etc...).

En outre cette décroissance semble marquer un palier depuis le milieu des années 90⁶⁴.

1970-2000 : Evolution du nombre de tués (à 30 jours)

Pays de l'Union européenne	1970	1975	1980	1985	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Allemagne*	21.653	17.332	15.050	10.070	11.046	9.454	8.758	8.549	7.792	7.772	7.503
Autriche	2.574	2.533	2.003	1.524	1.558	1.210	1.027	1.105	963	1.079	976
Belgique	3.070	2.346	2.396	1.801	1.976	1.449	1.356	1.364	1.500	1.397	1.470
Danemark	1.208	827	690	772	634	582	514	489	499	514	498
Espagne	5.456	5.833	6.522	6.374	9.032	5.751	5.483	5.604	5.957	5.738	5.776
Finlande	1.055	910	551	541	649	441	404	438	400	431	396
France	16.445	14.355	13.672	11.387	11.215	8.891	8.541	8.444	8.918	8.487	8.079
Grèce	1.099	1.251	1.445	2.011	2.050	2.411	2.157	2.105	2.182	2.116	ND
Irlande	540	586	564	410	478	437	453	472	458	413	415
Italie	11.025	10.272	9.220	7.700	7.151	7.033	6.688	6.724	6.326	6.633	6.410
Luxembourg	132	124	98	79	70	70	71	60	57	58	76
Pays-Bas	3.181	2.321	1.996	1.438	1.376	1.334	1.180	1.163	1.066	1.090	1.082
Portugal	1.615	3.051	2.579	2.138	2.646	2.377	2.394	2.210	2.126	1.995	1.860
Royaume Uni	7.771	6.679	6.239	5.342	5.402	3.765	3.740	3.743	3.581	3.564	3.580
Suède	1.307	1.172	848	808	772	572	537	541	531	580	591

*Jusqu'à l'année 1999, République Fédérale d'Allemagne

Source : IRTAD – International Road Traffic and Accident Database dans ONISR La sécurité routière en France – Bilan 2001

En 2000, le nombre de tués par millions d'habitants en France (136,4) était équivalent à la situation du Royaume-Uni de 1970 (139,7 ; en 2000 59,9) ou de l'Allemagne en 1985 (137,6 ; 91,3 en 2000).

Selon les critères de calcul du rapport Boiteux II⁶⁵, l'insécurité routière aura coûté en 2001 environ 15 Md€ à la collectivité...

⁶³ A noter que si les poids lourds sont moins impliqués que les autres véhicules (représentant 6,3% des km parcourus et 3,8% des véhicules concernés dans des accidents en 2001), ils engendrent des accidents plus graves puisqu'ils comptabilisent 13% des tués.

⁶⁴ A noter toutefois que les résultats de 2002 traduisent une nette amélioration... fruit d'une meilleure application de la réglementation ?

Selon les valeurs du même rapport Boiteux II, le coût de la pollution locale et des émissions de gaz à effet de serre représente un montant de 13 Md€

Ces deux effets du système des transports représentent ainsi une somme annuelle de près de 28 Md€, ... c'est-à-dire un montant largement supérieur à la TIPP (23,5 Md€) alors que ne sont pas pris en compte les effets du bruit, et d'autres coûts externes, comme les effets de coupures ou de destruction paysagère et bien sûr la congestion...

Le bruit est désormais placé en tête des nuisances lorsqu'on interroge les populations. 30% de la population serait concernée par cette nuisance, 10 millions de personnes étant exposées à une gêne supérieure à 65 dB (A) et 3 millions subiraient des expositions supérieures à 70 dB (A), considéré comme seuil de l'intolérable. Les zones grises, c'est-à-dire les zones où le confort acoustique des habitants n'est pas assuré ne cessent de progresser. Le rapport Serrou (1995) indiquait que 88% des points noirs étaient liés à la proximité du réseau routier.

L'enquête réalisée sur ce thème par l'INSEE en janvier 2000 montre que 21% des ménages français se déclarent gênés par le bruit des transports. Ce taux atteint 28% des ménages dans l'agglomération parisienne, 26% dans les villes moyennes et les grandes villes de province (25%). Le bruit est désormais l'un des principaux arguments d'opposition aux grandes infrastructures nouvelles, notamment routières et aéroportuaires, mais aussi ferroviaires et de mobilisation des riverains.

L'utilisation de combustibles fossiles n'est pas uniquement émettrice de carbone, elle contribue également aux pollutions locales notamment dans les zones de forte densité, zones urbaines et périurbaines conduisant à accroître l'exposition des populations. Le secteur des transports est aujourd'hui responsable de la quasi totalité des émissions d'oxydes d'azote (NOx) des trois quart du dioxyde de soufre (SO₂) et du monoxyde de carbone (CO), de la moitié des composés organiques volatiles non méthaniques (COVNM) et d'environ 85% des particules⁶⁵.

Si le progrès technique annonce des baisses significatives de ces polluants d'ici 2010, le développement des études de santé publique met en évidence des dommages sanitaires plus importants qu'envisagés auparavant.

En 1999, l'OMS a publié une étude indiquant que dans les pays industrialisés, la pollution automobile tuait désormais plus de personnes que les accidents de la route. Les travaux épidémiologiques se sont multipliés sur ces sujets depuis. Plusieurs études se sont attachées à chiffrer le coût de la pollution atmosphérique. Même si les résultats divergent en raison des difficultés méthodologiques et ne peuvent être imputés en totalité à la seule pollution d'origine routière, les chiffres avancés (d'un peu moins de 3 milliards d'euros à un peu plus de 7,5 milliards d'euros par an) suffisent à souligner l'ampleur de l'enjeu.

L'ensemble de ces nuisances ont développé une sensibilité accrue chez les français vis-à-vis du développement des transports et de la création de nouvelles infrastructures.

⁶⁵ Fixant les « valeurs unitaires » du mort, du blessé grave et du blessé léger respectivement à 1 million d'euros, 150.000 euros et 22.000 euros, chiffres par ailleurs nettement inférieurs aux conventions de calcul retenues dans la plupart des pays européens.

⁶⁶ D'après la stratégie du développement durable – politique de transport et développement durable – février 2003.

Dans un sondage réalisé en 1997 par IPSOS (le grand public et l'aménagement du territoire), ils plaçaient en tête de leurs préoccupations, le développement économique et l'emploi au niveau local (77%) et en second la préservation de l'environnement (68%), la construction de grandes infrastructures ne retenant qu'un quart de leur suffrage.

Sept ans plus tard, l'environnement occupe la première place (77%) devant le développement local (74%).

Il est désormais nécessaire de compter sur une opinion publique largement à reconquérir quant il s'agit de grandes infrastructures de transport (cf. dossier récent du 3^{ème} aéroport, des tunnels alpins, ou du contournement de Lyon par exemple...).

Mais ce ne sont plus seulement les riverains qui aujourd'hui s'expriment. L'évolution de nos préférences collectives conduit à accorder une place et un prix beaucoup plus grand aux questions environnementales.

La sensibilité aux enjeux environnementaux, qu'ils soient globaux ou qu'ils soient locaux s'est ainsi considérablement accrue. Les progrès du calcul économique, et notamment des méthodes d'internalisation des coûts externes permettent désormais de mieux appréhender des enjeux pour la collectivité et donne, selon la théorie du surplus des économistes, des instruments pour minimiser « la perte sociale », provenant des externalités du système.

Toutefois, la théorie ne dit pas tout sur les effets de seuil et de rupture des équilibres, par exemple climatiques, ni sur le degré de perception et d'acceptation des populations soumises aux nuisances. Elle rend au choix politique tout son sens face à un univers incertain.

II.1.3. Mieux utiliser nos infrastructures

Il reste encore d'importantes marges de progrès à attendre d'une meilleure utilisation des réseaux existants en combinant notamment un meilleur remplissage des mobiles (véhicules particuliers, camions, trains ,etc) et une gestion plus efficace de leur circulation. Ces mesures devraient notamment concerner les secteurs où se rencontrent, dans les différents modes, les plus fortes concentrations de trafic. Elles supposent d'agir à la fois sur l'aménagement des infrastructures, la gestion des réseaux, la technologie... et la demande de mobilité en utilisant des instruments permettant de mieux orienter les comportements.

C'est une réponse au moins partielle à la question de la ressource financière limitée puisqu'elle permet de retarder l'instant où l'investissement en infrastructures supplémentaires devient nécessaire pour lutter contre la congestion. Beaucoup plus rapidement « mobilisable » que la création d'infrastructures (et « réversible »), elle est un moyen de gérer notamment l'incertitude sur la réalité des croissances à attendre des trafics.

Cela devient aujourd'hui également une nécessité sociale. Ainsi, l'image du « mur de camions » renvoie tout autant à un sentiment d'insécurité qu'à une impression de congestion que les résultats chiffrés sont loin de toujours déceler. Le développement du trafic n'est donc pas seulement une question de capacité des infrastructures, mais aussi une question de « savoir vivre » l'infrastructure qui passe pour la route par exemple par des efforts pour une meilleure sécurité, pour une meilleure cohabitation entre poids lourds et véhicules légers, ... autant de thèmes qui réfèrent à une meilleure gestion des infrastructures existante.

A - Une meilleure gestion des circulations

Des politiques ont déjà été mises en œuvre pour limiter la congestion routière (ou la rendre supportable dans certaines limites) :

- politique de gestion du trafic sur les voies rapides (systèmes SIRIUS, CORALY...) et des réseaux urbains (carrefours à feux) facilitant l'information des usagers et des alternatives d'horaire et d'itinéraire ;
- politique embryonnaire de gestion des pointes horaires par la tarification limitée aujourd'hui à l'autoroute A1.

Les mesures précédentes peuvent à l'évidence être complétées et renforcées sur trois questions qui vont devenir sensibles dans les dix ans à venir et ne touchent pas seulement le domaine des transports :

- la cohabitation des poids lourds et des véhicules légers sur les grands itinéraires à forte concentration de poids lourds, avec des mesures réglementaires et d'exploitation (règles de dépassement, limitations à certaines périodes, gestion de la vitesse) destinées à mieux partager les circulations, à limiter les conflits et à garantir la sécurité des usagers ;
- la concentration des flux touristiques d'été et d'hiver sur certaines zones et à certaines périodes, qui nécessite d'amplifier les mesures d'étalement des rythmes de vie (réservations, congés scolaires...) afin de limiter les phénomènes de pointe, et finalement de préserver l'attractivité des espaces touristiques ;
- la sécurité et la fluidité des contournements urbains – où s'accumulent les conflits d'usage entre circulations de transit et circulations locales -, qui justifient désormais des plans

d'action spécifiques combinant des mesures de réglementation, d'exploitation et d'aménagement coordonnées entre les réseaux rapides et les réseaux locaux.

La modulation de la tarification apparaît comme un des outils privilégiés pour inciter à une meilleure gestion des circulations :

- **modulation dans le temps en augmentant le prix pour les premiers arrivés qui causent la congestion, et en réduisant le prix pour les derniers arrivants qui la subissent ;**
- **modulation dans l'espace qui existe aujourd'hui en pratique puisque de nombreuses sections des axes alternatifs aux corridors congestionnés n'ont pas de péage, mais qui pourrait être développée plus finement.**

Plusieurs exemples peuvent être cités d'une telle modulation :

- **modulation en fonction de la durée du trajet : les redevances d'accès au réseau ferroviaire, les redevances pour les services de trafic aérien, les taxes d'atterrissage dans les aéroports et les péages frappant les véhicules, incitant à voyager en dehors des heures de pointe ;**
- **modulation des redevances en fonction de la taille, du poids ou d'un autre paramètre adéquat du véhicule/de l'avion/du bateau, incitant à utiliser des modes de transport occasionnant moins de dégâts (par exemple des véhicules plus légers ou mieux conçus).**

L'outil réglementaire (vitesse) pourrait également davantage être utilisé. Comme le rappelle Y. CROZET : « La fluidité au sens de l'utilisateur n'est pas la même que la fluidité au sens de l'ingénierie de trafic. Ainsi, sur l'autoroute A7, l'automobiliste moyen considère qu'il y a fluidité si sa vitesse moyenne atteint au moins 130 km/heure. Le gestionnaire de trafic sait lui très bien que la fluidité, associée ici au débit maximal, correspond plutôt à une vitesse moyenne de 60 à 70 km/heure. C'est à ce prix que l'axe réussit, contre toute attente, à éclipser plus de 100 000 véhicules/jour lors des grandes migrations de l'été ». Cette idée a été depuis longtemps intégrée dans la réglementation des autoroutes américaines où la vitesse est réduite (55 ou 65 Miles/heure, soit 90 ou 105 km/heure) et où tous les véhicules, VP et PL roulent à la même vitesse, ce qui accroît fortement la capacité de la voirie.

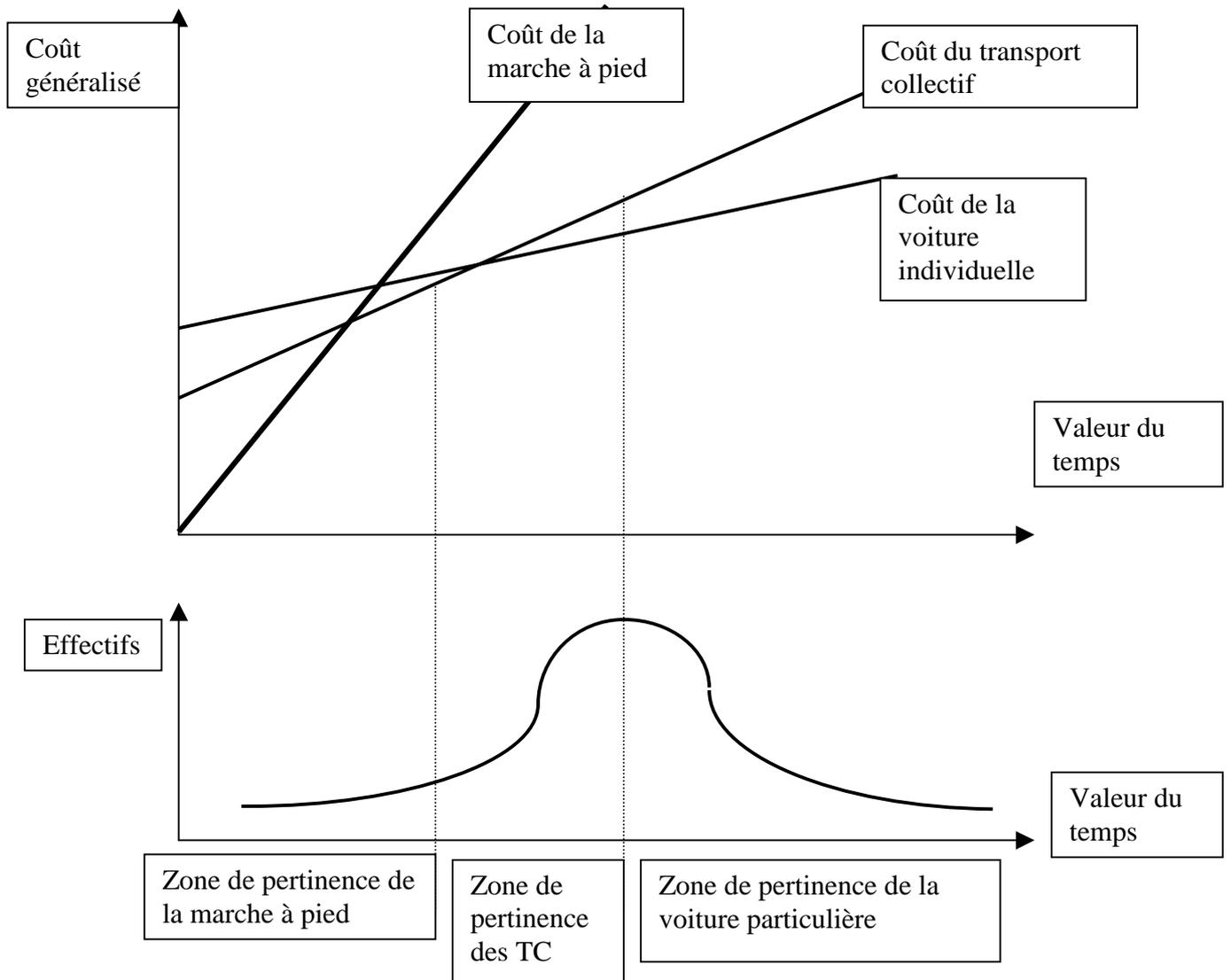
La combinaison des deux outils peut également constituer un puissant outil de gestion des trafics, notamment quand les capacités de report modal peuvent être offertes ou développées.

En agissant à la fois sur la vitesse (coût temporel) et sur le prix (coût monétaire), l'élévation du coût généralisé de déplacement peut modifier la plage de pertinence de certains modes vis-à-vis d'autres modes.

Les graphiques extraits de travaux d'Y. CROZET⁶⁷ illustrent ce principe pour les déplacements urbains.

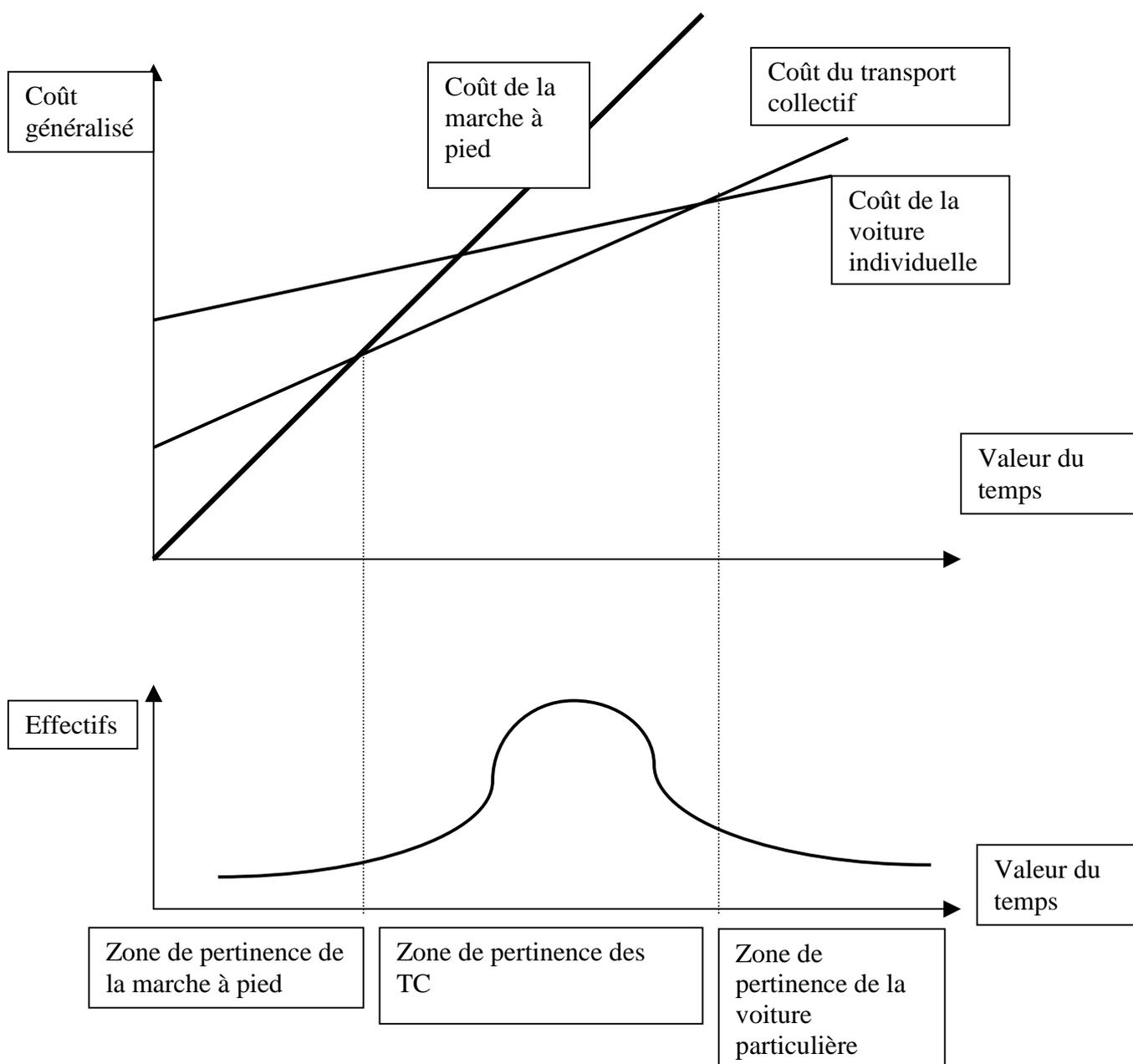
⁶⁷ Dépendance à l'automobile : fondements et traitements. Y. Crozet – Directeur du LET

Graphique 1 : Les coûts généralisés relatifs selon la valeur du temps



Dans cette première série de graphiques, la place de pertinence des TC est réduite. Dans les graphiques suivants, l'élévation du coût généralisé pour les VL (où peut se combiner coût monétaire et coût temporel) élargie la plage de pertinence des TC.

Graphique 2 : Agir sur les coûts généralisés relatifs pour modifier les parts modales



Ce raisonnement, schématique, vaut tout autant pour les déplacements interurbains et tout particulièrement pour certaines zones congestionnées ou de franchissement (corridors rhodaniens, traversées alpines et pyrénéennes...).

La meilleure utilisation du réseau vaut également pour l'infrastructure ferroviaire même si la nature des enjeux est d'une autre nature.

Cela concerne d'abord les mesures d'exploitation permettant de tracer davantage de sillons en utilisant mieux la capacité actuelle (réduction des écarts de vitesse des circulations, notamment par l'accélération des trains les plus lents particulièrement consommateurs de capacité, utilisation d'itinéraires de délestage, adaptation des plages horaires des blancs-travaux). Le gain de capacité attendu de telles mesures pourrait représenter 15 % de sillons supplémentaires en moyenne. Toutefois, la gestion des sillons doit préserver des marges de

manœuvres pour la gestion des incidents et donc les capacités théoriques ne sont donc pas exploitables en totalité.

Les gains d'exploitation pourraient également s'appuyer sur l'introduction de nouvelles technologies comme les systèmes de géo-positionnement.

B - L'optimisation du système des transports

Contrairement à une idée répandue sur les effets de la gestion « à flux tendus », le transport routier de marchandises a considérablement amélioré son efficacité lors des vingt dernières années. Véhicules plus grands, davantage remplis, roulant moins souvent à vide ont permis une croissance du transport (en tonnes.km) sans hausse équivalente du trafic (en veh.km), et donc des pollutions et consommations.

Cette voie de progrès peut-elle être poursuivie ? Dans les conditions actuelles, elle devrait se ralentir, puisque la plupart des progrès techniques ou organisationnels sont déjà acquis (toutefois le parc français recourt beaucoup moins aux TIC que ne le font les Néerlandais). Pour aller plus loin, certains envisagent de dépasser les limites du raisonnement actuel. On peut ainsi imaginer poursuivre cette évolution par l'introduction d'ensembles routiers de plus grande taille (on évoque des PL de 60 tonnes), dotés d'un meilleur rendement énergétique, de dispositifs anti-pollution plus efficaces et d'une meilleure sécurité que les véhicules actuels. On imagine mal de tels ensembles circuler dans le milieu urbain. Leur acceptation nécessiterait sans doute de limiter leur usage, par exemple au réseau autoroutier entre grandes zones logistiques, la distribution finale étant relayée par les unités propres de plus petit volume. A plus long terme, la spécialisation de voies autoroutières et l'introduction de technologie de guidage pourraient favoriser la gestion de ces poids lourds à travers de véritables « trains de camions » dont la vitesse serait stabilisée et les écartements maîtrisés sur les voies leur étant entièrement réservées.

Cette évolution des matériels vaut également pour les autres modes dans le secteur ferroviaire. Des travaux récents du SES (Septembre 2002) ont montré que sur la LGV Sud-Est qui connaît le taux d'utilisation globale des capacités le plus élevé, la combinaison de trois types de mesures : substitution de rames à unités multiples, utilisation de rames à deux niveaux et accroissement du nombre de sillons utilisés permettrait de multiplier par 4,5 le flux de voyageurs quotidiens. Dans le domaine du fret ferroviaire, on peut également citer l'introduction du frein électronique qui devrait permettre d'augmenter la longueur des trains.

La même logique préside à l'évolution des avions vers de plus gros modules avec l'Airbus A380, particulièrement dans les aéroports les plus saturés, alors que sur les autres aéroports, l'arbitre va plutôt vers de plus petits modules et une plus grande fréquence.

*
* *

Il n'est évidemment pas question de s'en remettre uniquement aux mesures de gestion pour faire face à l'augmentation des trafics.

Elles offriront toutefois de réelles capacités d'ajustement aux politiques publiques. Certaines de ces mesures permettront, en outre, d'atteindre plusieurs objectifs. Un abaissement des vitesses routières et autoroutières pourrait ainsi accroître la sécurité et donc faire baisser le nombre de tués sur les routes, réduire les émissions de polluants et le niveau sonore du trafic, enfin participer au rééquilibrage modal en réduisant l'avantage temporel dont bénéficie aujourd'hui le système routier sur les autres modes.