

# *Infrastructures de transport, mobilité et croissance*

*Rapport*

*Michel Didier et Rémy Prud'homme*

*Commentaire*

*Roger Guesnerie*

*Compléments*

*Hugues Bied-Charreton, Dominique Bureau,*

*Rodolphe Gintz, Fabrice Lacroix,*

*Joël Maurice et Paul Seabright*

*Réalisé en PAO au Conseil d'Analyse Économique  
par Christine Carl*

© La Documentation française. Paris, 2007 - ISBN : 978-2-11-006855-2

« En application de la loi du 11 mars 1957 (article 41) et du Code de la propriété intellectuelle du 1er juillet 1992, toute reproduction partielle ou totale à usage collectif de la présente publication est strictement interdite sans l'autorisation expresse de l'éditeur.

Il est rappelé à cet égard que l'usage abusif de la photocopie met en danger l'équilibre économique des circuits du livre. »

# Sommaire

<b>Introduction</b> .....	7
<i>Christian de Boissieu</i>	
<b>RAPPORT</b>	
<b>Infrastructures de transport, mobilité et croissance</b> .....	9
<i>Michel Didier et Rémy Prud'homme</i>	
<i>Avant propos</i> .....	9
<i>Chapitre I</i>	
<i>Les transports dans l'économie</i> .....	15
1. Caractéristiques du secteur .....	15
2. Mesure et limites des « quantités » de transport .....	18
3. « Valeur » des transports .....	21
4. Réseaux d'infrastructures .....	24
<i>Chapitre II</i>	
<i>La politique des transports</i> .....	29
1. Contexte européen .....	29
2. Politiques françaises .....	32
3. Politiques des autres grands pays .....	39
4. Quelques questions sur la politique des transports .....	40
<i>Chapitre III</i>	
<i>La demande de transport</i> .....	41
1. Demande de transports locaux .....	42
2. Demande de transports de passagers interurbains .....	46
3. Demande de transports de marchandises .....	47
4. Prévision de la demande .....	55
5. Conclusion .....	57

<i>Chapitre IV</i>	
<i>L'offre de transport</i> .....	59
1. Facteurs de production .....	59
2. Congestion et vitesse .....	62
3. Organisation .....	68
4. Progrès technique .....	69
5. Coûts et prix .....	70
6. Entretien des réseaux d'infrastructures .....	72
7. Prospective des carburants .....	74
<i>Chapitre V</i>	
<i>Les coûts sociaux du transport, sécurité et environnement</i> .....	79
1. Les accidents de la circulation .....	80
2. La pollution atmosphérique .....	82
3. Autres nuisances locales .....	86
4. La contribution des transports à l'effet de serre .....	89
Conclusion .....	98
<i>Chapitre VI</i>	
<i>L'économie du report modal</i> .....	101
1. Le schéma d'analyse .....	101
2. Un aperçu de deux études de cas .....	106
3. Le report modal peut aussi avoir un coût pour l'environnement .....	111
Conclusion .....	112
<i>Chapitre VII</i>	
<i>La contribution des infrastructures à la croissance</i> .....	113
1. Approche globale : le bon niveau d'infrastructure .....	113
2. Approche spécifique : le choix des bons projets .....	123
Conclusion .....	130
<i>Chapitre VIII</i>	
<i>Le financement des infrastructures de transport</i> .....	131
1. Les problématiques du partage public-privé .....	131
2. La tarification des infrastructures de transport .....	134
3. Quelques problèmes de tarification .....	142
4. Le cadre réglementaire des financements publics .....	144
5. Les dépenses publiques pour le transport .....	146
6. Les « grands projets » d'infrastructures de transport sont-ils finançables ? .....	150

<i>Chapitre IX</i>	
<i>Conclusions et recommandations</i> .....	153
1. Mieux respecter le principe de rationalité dans les choix d'infrastructures de transports .....	153
2. Prendre en compte correctement l'effet de serre dans les décisions .....	156
3. Créer une agence d'évaluation et d'orientation du système de transport .....	156
4. Clarifier les responsabilités des acteurs .....	157
5. N'engager que les projets d'infrastructures dont le financement est assuré .....	158
6. Mieux entretenir les infrastructures existantes pour éviter les investissements inutiles .....	159
7. Réglementer l'usage pour optimiser les investissements .....	159
8. Optimiser le transport ferroviaire .....	160
9. Améliorer le système statistique sur le transport de marchandises .....	161
10. Mieux éclairer le débat public sur les choix d'infrastructures de transport .....	162
 <b>COMMENTAIRE</b>	
<i>Roger Guesnerie</i> .....	167
 <b>COMPLÉMENTS</b>	
<b>A. La nécessaire cohérence entre les choix faits en matière d'infrastructures de transport et la trajectoire de retour à l'équilibre des finances publiques</b> .....	171
<i>Hugues Bied-Charreton, Rodolphe Gintz et Fabrice Lacroix</i>	
<b>B. Transports et perspectives énergétiques</b> .....	185
<i>Joël Maurice</i>	
<b>C. Association du privé et gouvernance des infrastructures de transport</b> .....	201
<i>Dominique Bureau</i>	
<b>D. Le péage urbain de Londres : des leçons pour la France ?</b> .....	219
<i>Paul Seabright</i>	
 <b>RÉSUMÉ</b> .....	229
 <b>SUMMARY</b> .....	235



# Introduction

Comme son titre le suggère, ce rapport étudie les différents canaux qui créent des liaisons positives entre les transports (dans leur diversité), la mobilité des personnes et la croissance économique envisagée au plan international, national ou local.

Les fondements de la démarche résident dans une analyse approfondie de la demande et de l'offre de transports. Ils se trouvent aussi dans la mise en perspective des politiques publiques pour le secteur concerné. Ainsi, la dynamique de la politique des transports, en France mais aussi chez un certain nombre de nos voisins, est caractérisée par trois traits principaux : le renforcement de la concurrence, la décentralisation économique, l'encouragement au « report modal » avec la volonté de transférer de la route vers des modes de transport alternatifs (dont le rail) une part du trafic routier et des moyens qui lui sont consacrés.

Ce rapport constitue également un plaidoyer fort en faveur de l'application systématique du calcul économique, spécialement de l'analyse coûts-avantages (ACA), aux décisions publiques relatives aux transports. Il s'agit alors d'une ACA ambitieuse parce que généralisée, prenant en compte non seulement les éléments économiques habituels, mais aussi l'environnement et l'effet de serre, l'aménagement du territoire... À la lumière d'une telle ACA, la politique du report modal peut être interpellée, tout comme la rentabilité sociale de certains grands projets d'infrastructure. L'extension du champ d'application du calcul économique laisse toute sa place à la volonté et à la décision politiques.

Parmi les recommandations avancées, on notera la nécessité de mieux intégrer l'effet de serre dans le calcul économique relatif aux différents modes de transport, l'obligation de mieux prendre en compte les contraintes

de financement des projets d'infrastructure, ainsi que la création souhaitée d'une Agence d'évaluation et d'orientation du système de transport dotée d'une forte autonomie et des compétences économiques, techniques et environnementales requises.

Ce rapport a été présenté à Dominique Perben, ministre de l'Équipement et des Transports, lors de la réunion du CAE du 27 mars 2007. Sa réalisation a beaucoup profité du soutien de Laurent Flochel et Gunther Capelle-Blancard, conseillers scientifiques et de Hervé Bonnaz, Secrétaire général du CAE.

*Christian de Boissieu*  
*Président délégué du Conseil d'analyse économique*

# Infrastructures de transport, mobilité et croissance

**Michel Didier**

*Professeur au CNAM, Directeur de Rexecode*

**Rémy Prud'homme**

*Professeur émérite à l'Université de Paris XII*

## **Avant propos**

L'objet de ce rapport est d'éclairer le gouvernement et le public sur les relations entre les choix d'infrastructures de transport et la croissance économique.

La mobilité fait partie des besoins des hommes parmi les plus fondamentaux. François Plassard (2003) souligne dans son ouvrage *Transport et territoire* : « Cette soif de mobilité, ce besoin d'aller toujours vers un ailleurs sans doute meilleur, que l'on retrouve dans toutes les sociétés, a poussé les hommes à imaginer sans cesse de nouveaux moyens de transport qui leur permettent d'aller plus vite et donc plus loin ». Aller plus vite et plus loin, c'est précisément ce que permettent les infrastructures de transports en facilitant la mobilité des hommes et des marchandises. Mais si la mobilité apparaît comme un facteur du développement économique, elle engendre aussi des coûts sociaux et il est essentiel d'en tenir compte dans les choix publics.

Les infrastructures de transport impliquent toujours la puissance publique au niveau national ou local. Elles nécessitent des espaces réservés qui limitent les espaces privés. Elles nécessitent de l'argent, souvent collecté par des impôts. Elles impliquent enfin des règles d'usage et des enjeux de protection de l'environnement. Les questions posées aux pouvoirs publics sont de savoir s'ils consacrent trop ou trop peu de ressources aux infrastructures de transport, si dans l'enveloppe de ressources attribuée à ces infrastructures les choix effectués sont les meilleurs, enfin si les réglementa-

tions imposées aux utilisateurs du système de transport peuvent être améliorées. Ce sont ces questions que nous examinerons dans le présent rapport, notamment du point de vue de leur impact sur la croissance économique, le niveau de vie et le bien-être collectif de la génération actuelle et des générations futures.

Soulignons d'emblée que le point de vue privilégié est celui de la croissance longue et non de la conjoncture courte. À court terme, les dépenses d'infrastructures de transport ont les effets économiques classiques des dépenses d'investissement public. Elles entraînent une augmentation temporaire du PIB, qui disparaît rapidement et laisse un déficit public et un déficit extérieur supplémentaire. Dans l'optique keynésienne de l'impact de la demande effective sur l'équilibre économique à court terme, il n'y a pas de spécificité particulière aux infrastructures de transport. Le point de vue que nous privilégierons ici n'est pas le point de vue conjoncturel. C'est la *relation entre les choix d'infrastructures et la croissance économique à long terme ou croissance potentielle*. Les longs délais d'étude et de construction des infrastructures de transport (dix à quinze ans) puis la longueur de leur durée d'utilisation (plusieurs dizaines d'années) invitent en effet à se placer dans une perspective de temps long et à centrer l'analyse sur la spécificité des infrastructures de transport, qui est de faciliter la mobilité des personnes et des marchandises, le développement des échanges et l'accès des hommes à des territoires plus vastes.

On observera aussi que le transport est par nature une activité liée au territoire, à sa dimension, à sa géographie, à son organisation physique, économique et institutionnelle. L'impact des infrastructures de transport et plus généralement du système des transports dépend donc des limites du territoire sur lequel on cherche à l'apprécier : continent, nation, région, ville ou campagne. Ces effets sont différents selon le niveau territorial considéré. Un avantage économique global peut masquer des effets négatifs sur certaines régions et un avantage pour certaines régions peut avoir pour contrepartie des pertes économiques pour d'autres régions. Dans cette étude, c'est en règle générale les relations entre infrastructures de transport et la croissance de l'économie nationale dans son ensemble qui seront privilégiées.

Une troisième observation concerne le critère de la croissance économique. L'expansion du produit intérieur brut, qui mesure le niveau de vie monétaire, est évidemment essentielle. Nous adopterons cependant une vision plus large conforme aux objectifs généraux de la politique des transports, qui visent à favoriser l'émergence de systèmes de transport économiquement et socialement plus efficaces, plus sûrs, plus économes en énergie, et finalement mieux respectueux de l'homme et de son environnement. Le critère est ainsi d'assurer une « mobilité durable » des personnes et des biens, c'est-à-dire des choix d'infrastructures qui permettent de maximiser le potentiel de croissance de notre économie tout en prenant en compte les impératifs du « développement durable » dans ses trois composantes économique, sociale et environnementale.

Notre politique des transports est fortement orientée par trois idées : le renforcement de la concurrence, la décentralisation et (de façon plus nouvelle mais qui tend à devenir dominante) la politique dite de « report modal ». Cette politique vise à transférer des ressources de la route vers les « modes de transport alternatifs à la route ». Cette politique a été clairement réaffirmée lors du Comité interministériel pour l'aménagement du territoire du 13 décembre 2003 qui définit les choix d'infrastructures des prochaines années. Elle porte sur des enjeux de plusieurs dizaines de milliards d'euros. La justification de la politique de report modal est de limiter les nuisances (accidents, dégradation de l'environnement) des transports, notamment de la route qui est aujourd'hui le moyen de déplacement largement dominant. Une question est de savoir jusqu'où il convient de pousser cette politique au risque de contraindre la mobilité des personnes et des marchandises et de peser sur la croissance économique et sur l'emploi. Pour éclairer ce débat, nous chercherons d'abord à comprendre les déterminants de la mobilité des personnes et des marchandises. Ces déterminants ont conduit au fil des années, en France comme ailleurs, à un large développement du transport routier, qui représente aujourd'hui près des neuf dixièmes de la circulation des hommes et des marchandises.

Nous examinerons aussi les relations entre les infrastructures de transports et l'économie. Dans une approche d'équilibre et d'optimum social, ces relations constituent la base du calcul économique et des études coûts-avantages. Dans une approche plus dynamique de croissance économique, les relations entre infrastructures et croissance peuvent paraître ambiguës. La quantité d'infrastructures compte et une insuffisance globale d'infrastructures de transport peut constituer un frein de la croissance économique. Cependant, un niveau élevé de dépenses d'infrastructures mais qui serait mal réparti, inutilement coûteux ou qui ne correspondrait pas à l'évolution des modes de vie et à la demande de mobilité déboucherait sur des gaspillages et des pertes de croissance et de bien-être.

L'opinion publique est particulièrement sensible à la qualité de son environnement, à la pollution de l'air, à la sécurité. Une question importante concerne les moyens de réduire les émissions de gaz à effet de serre. La France, comme d'autres pays développés, affiche l'objectif de diviser par quatre ses émissions de gaz à effet de serre à horizon 2050. Le secteur des transports est émetteur de gaz à effet de serre (en France 21 %). Ses émissions ont longtemps augmenté, et augmenté plutôt plus rapidement que celles des autres secteurs. Cela n'est plus le cas actuellement. Les rejets de CO<sub>2</sub> du transport diminuent depuis 2001, sous le triple effet du ralentissement de la croissance de la circulation ou même de sa stagnation, de la diminution de la consommation moyenne des véhicules, et de la diésélisation croissante du parc. Il est cependant bien évidemment nécessaire de prendre en compte cette question dans l'étude de chaque projet d'infrastructure. À nos yeux, cet objectif doit être soumis aux critères du calcul économique. Il n'entraîne pas qu'il convient de choisir *a priori* tel projet d'infrastructure

plutôt qu'un autre. Il signifie simplement que l'atteinte des objectifs vitaux pour nos sociétés doit être traduite par une valorisation adéquate des externalités des émissions de gaz à effet de serre dans les évaluations d'infrastructures. Une autre contrainte, à laquelle l'opinion est à vrai dire moins sensible mais dont aucun gouvernement ne pourra s'exonérer concerne la question des finances publiques. L'ensemble de ces éléments conduira à bien marquer la nécessité d'identifier les coûts et les avantages de la politique actuelle d'infrastructures de transport et notamment de la politique de report modal *a priori*. À la lumière de nos analyses, il apparaît que la politique des transports devrait faire l'objet d'un réexamen tant dans ses choix que dans ses méthodes.

Le rapport est divisé en neuf chapitres. Le premier chapitre replace brièvement les infrastructures de transport dans le contexte de l'économie française. Le chapitre II rappelle les axes actuels de la politique actuelle de développement des infrastructures de transport. Le chapitre III analyse les déterminants de la « demande » de transport, c'est-à-dire les comportements de mobilité des personnes et de transports des marchandises. Ces déterminants sont soumis à des logiques sociales et économiques différentes mais celles-ci sont très fortes car elles sont liées aux modes de vie et aux structures du système productif. Elles ne peuvent donc être infléchies que progressivement. Le chapitre IV présente certaines caractéristiques de l'offre de transport.

Le chapitre V se tourne vers les coûts environnementaux des infrastructures de transport et de la circulation (principalement de la circulation routière). C'est un chapitre essentiel dans la mesure où les critères de coûts environnementaux sont de plus en plus souvent mis en avant pour faire obstacle à la construction de nouvelles infrastructures ou pour orienter les choix vers un type d'infrastructure ou un mode de transport plutôt qu'un autre. Il convient donc d'examiner la pertinence et les conséquences de ces obstacles.

Le chapitre VI esquisse un bilan méthodologique (sinon chiffré) des coûts et avantages de la politique de report modal *a priori* et examine deux exemples de décisions ou projets inspirés par l'idée de report modal.

Le chapitre VII examine plusieurs aspects des relations entre infrastructures de transport et performances économiques dans une vision d'optimum économique (critères de choix des infrastructures) et dans une vision de dynamique (infrastructures de transport et croissance économique).

Le chapitre VIII examine la question du financement des infrastructures de transport. Les infrastructures de transport nécessitent souvent pour leur construction, puis pour leur exploitation, des financements publics qui pèsent sur la dépense publique, le déficit (ou l'impôt) et la dette publique. Les projets d'équipement viennent donc en concurrence avec d'autres besoins sociaux (retraite, santé...) de recherche, d'enseignement. La contrainte de financement future et les façons possibles de les alléger – notamment par la

tarification ou des contributions privées – constituent donc des questions majeures non seulement pour les transports mais aussi pour l'équilibre social dans son ensemble.

Enfin, le chapitre IX propose les principales conclusions et recommandations qui découlent de nos analyses.

En démocratie, c'est aux citoyens de choisir leur façon de vivre et leurs consommations et par conséquent le niveau et leurs modes de mobilité. L'État a bien évidemment un rôle tutélaire à jouer en raison des interactions économiques, sociales et environnementales et du fait que les comportements de chaque acteur influencent le bien-être des autres acteurs. Il a également un rôle majeur à jouer pour la préservation des droits des générations suivantes et s'il doit aller contre les préférences immédiates des citoyens, il doit expliciter les raisons et, le cas échéant, les coûts de son intervention. Il n'a pas à juger de la « soif de mobilité » qui depuis les débuts de l'humanité pousse les hommes à bouger. Il lui revient au contraire de faciliter sa réalisation dans des conditions qui stimulent l'accroissement du niveau de vie, mais respectent aussi l'équité entre les citoyens et l'environnement et préservent les droits des générations futures. C'est cet équilibre qu'il convient de rechercher.

Dans cette perspective, nous proposons dix recommandations qui visent à améliorer nos choix d'infrastructures de transport.



## Chapitre I

# Les transports dans l'économie

Ce premier chapitre propose quelques repères sur l'activité de transport et la place des transports dans l'économie. De nombreux rapports ont été consacrés aux transports et aux infrastructures de transport au cours des années récentes. Citons, sans prétendre à l'exhaustivité, le rapport Boiteux (2001) sur le calcul économique dans les transports, le rapport Lepeltier (2001) sur les nuisances environnementales de l'automobile, le rapport Peulvast-Bergeal (2001) sur la pollution atmosphérique dans les villes, les rapports Oudin (2000 et 2001) sur le financement des infrastructures de transport, le rapport Gressier (2003) sur l'audit des projets d'infrastructure, le rapport Philip (2004) sur le financement des transports publics urbains, le rapport Lebègue (2005) sur la révision du taux d'actualisation public, le rapport Rivier et Putallaz (2005) sur la maintenance du réseau ferré, le rapport Valletoux (2005) sur le financement des infrastructures de transport. Pourtant, en dépit de l'intérêt porté aux transports et de l'abondance des études qui leur sont consacrés, les transports restent mal connus et donnent souvent lieu à débats passionnés, mais mal documentés.

Nous présentons quelques caractéristiques particulières du secteur des transports utiles pour notre problématique avant de cadrer brièvement ce que représentent actuellement les transports dans l'économie française.

### 1. Caractéristiques du secteur

Le transport présente quelques caractéristiques assez spécifiques que nous rappellerons très brièvement.

Le transport est un service de consommation intermédiaire. Il est rarement demandé en soi et pour soi. Il constitue un auxiliaire de l'activité professionnelle, des loisirs ou de la production. La demande de transport ne peut donc se comprendre qu'en relation avec le mode de vie et l'activité de production, notamment sa structure technique et spatiale.

La production de services de transport est une activité à forte intensité capitalistique. Le transport motorisé met en jeu du capital (des routes, des

chemins de fer, des camions, des locomotives, des avions, etc.), des *inputs* (des carburants, de l'électricité), du travail (des camionneurs, des cheminots, des pilotes), et du temps. La part du capital est considérable, tant en infrastructures qu'en matériels de transport.

Une caractéristique importante des infrastructures de transport est leur longue durée de vie. Les décisions en matière d'infrastructure vont porter leurs fruits pendant des décennies, voire des siècles. Une caractéristique plus nouvelle qui s'affirme au fil des années est la longueur de la période de construction. Pour des raisons techniques (il faut plusieurs années pour construire un ouvrage complexe), mais surtout pour des raisons sociopolitiques (il faut encore plus longtemps pour faire accepter le principe et le tracé d'une voie routière ou ferrée), environ quinze ans peuvent s'écouler entre la décision de création d'une infrastructure et sa mise en service.

Une autre caractéristique majeure est ici qu'une large part du « travail » nécessaire au transport est fournie en dehors de tout marché par les usagers eux-mêmes qui conduisent leurs propres véhicules. Le transport est ainsi pour une large part une « autoconsommation » mal appréciée par la comptabilité nationale et souvent oubliée dans les raisonnements économiques.

Le transport requiert également du temps. Il est vrai qu'il en va de même pour la production et la consommation des autres biens et services. Mais le temps est incontournable dans les transports dont la vitesse est un attribut essentiel. Les gains de temps engendrés pour se déplacer constituent un des principaux éléments du choix du moyen de transport.

Le transport recouvre une multiplicité de services distincts et peu substituables. La notion de « marché des transports » est une abstraction dangereuse. Elle regroupe en effet des services et des champs d'activité bien différents en termes de demande, d'offre, de technologie, de coûts. L'idée qu'une même politique des transports pourrait s'appliquer aux transports d'acier, aux voyages aériens et aux déplacements domicile-travail est illusoire. Il faut pour comprendre et agir utilement décomposer le « marché des transports » entre différents services de transport qui ne sont en rien substituables. Cette observation montre qu'aucun mode de transport n'est en soi supérieur à un autre. Cela dépend du trajet et du besoin de l'usager.

Le marché des transports est segmenté par la dimension géographique. Pour la plupart des biens, une production réalisée en A ou en B est équivalente (grâce précisément aux transports). Il n'en va pas de même pour les transports. L'offre (ou la demande) en A et en B ne peut pas s'agréger. Une surcapacité en A ne compense nullement une sous-capacité en B.

La distance continue à compter. Dans un livre célèbre, Frances Cairncross (2001) a évoqué *La mort de la distance* pour parler de la remarquable réduction des coûts de transport et de télécommunication associés avec les révolutions dans les technologies des transports et de l'information. En réalité, la distance continue d'être un obstacle et d'introduire une viscosité dans

les relations économiques entre espaces. On estime par exemple que le coût du transport « porte à porte » des importations aux États-Unis représente 13 à 23 % du prix payé par le consommateur, ou qu'un temps de déplacement de dix jours équivaut pour les importations de machines à un droit de douane *ad valorem* de 8 % (Hummels, cité par Crafts, 2005).

Le transport est un service pour lequel l'intervention politique est fréquente et, dans son principe, justifiée (mais pose un problème d'optimalité). Par rapport au modèle théorique du marché de concurrence parfaite, les marchés des transports peuvent être considérés comme très imparfaits. Les infrastructures de transport ont souvent un caractère de bien public et impliquent l'expropriation pour cause d'utilité publique. Les rejets polluants des véhicules nécessitent un contrôle et des limites. Le transport est également un bien dont les implications sociales et redistributives sont importantes. Pour toutes ces raisons, le transport appelle des interventions publiques. On notera d'ailleurs que c'est pour résoudre un problème de pont que l'ingénieur des Ponts et chaussées, Jules Dupuis, avait, il y a un siècle et demi, jeté les bases de la théorie du surplus et fondé le calcul économique public. Le débat ne porte donc pas sur le principe de l'intervention publique dans les transports, mais sur l'ampleur et surtout les modalités de cette intervention.

Le « système » de transport est un ensemble complexe. Pour analyser les relations entre infrastructures, mobilité et croissance et pour éclairer les politiques, il est important de considérer le caractère systémique des transports. Le système des transports est caractérisé notamment par un certain partage entre modes de transport, une certaine mobilité, un ensemble d'externalités et des conséquences pour les finances publiques. Cette situation à son tour agit sur l'économie et plus généralement sur la société. Une bonne mobilité augmente la productivité et le PIB. Tous les éléments de ce système sont influencés par les politiques de transport. Comprendre les transports, c'est comprendre le fonctionnement de chacun des éléments de ce système dans ses relations avec les autres.

Le secteur des transports est un secteur où les erreurs de perception sont très développées comme le suggèrent les comparaisons entre perception et réalité présentées à l'encadré 1.

La dimension économique est souvent mal prise en compte dans les données et les raisonnements relatifs aux transports. À titre d'exemple, on citera le *Mémento de statistique des transports* (DAEI, 2005) qui présente selon sa préface « un ensemble de statistiques essentielles pour la connaissance du domaine des transports ». Sur les quelque 300 tableaux présentés, on n'en trouve que 8 exprimés en euros (ou en indices construits sur des séries en euros). Le secteur des infrastructures de transport est pourtant le domaine de la dépense publique dans lequel la théorie du calcul économique a été le plus développé (Dupuis, Lesourne, etc.). Ce sont les aspects économiques des relations entre mobilité, infrastructures et croissance qui font précisément l'objet de ce rapport.

## 1. Perception et réalité

Perception	Réalité
À la question : « Depuis dix ans, la circulation dans Paris a-t-elle augmenté ou diminué ? », 50 % des personnes interrogées répondent « beaucoup augmenté » et 42 % répondent « plutôt augmenté » (sondage SOFRES auprès de 602 personnes du 14-18 décembre 2000)	Entre 1991 et 2000, la circulation dans Paris a diminué d'environ 9 % (chiffres de l'Observatoire des déplacements à Paris)
À la question : « Pensez-vous que la pollution de l'air due aux voitures en ville a plutôt tendance à augmenter ou à diminuer ? », 94 % des personnes interrogées répondent « augmenter » ou « rester stable » (même sondage)	Entre 1994 et 2004, les rejets polluants du transport routier ont en France diminué de 84 % pour le SO <sub>2</sub> , de 50 % pour les NO <sub>x</sub> , de 67 % pour les COVNM, de 63 % pour le CO, de 34 % pour les PM 2,5, et infiniment pour le plomb (CITPA et ministère de l'Écologie, 2005)
Les déplacements en ville sont beaucoup plus rapides en transport en commun qu'en voiture particulière (pages de publicités de la RATP dans les grands quotidiens français, septembre 2006)	En Île-de-France, la vitesse moyenne des déplacements en voiture particulière est supérieure de 50 % à celle de déplacements en transports en commun (Enquête générale de Transport, 2004). Dans les autres agglomérations françaises, la différence est encore plus grande : 85 % à Lille-Roubaix-Tourcoing (CERTU, 2002, p. 50)

## 2. Mesure et limites des « quantités » de transport

Les concepts de quantités physiques dans les transports sont simples en apparence, mais trompeurs dès qu'on cherche à les agréger, ce qui est pourtant nécessaire pour avoir une vision globale. On rappellera tout d'abord que selon le rapport annuel sur les comptes des transports, *le transport* désigne un flux de voyageurs ou de marchandises déplacés sur une distance donnée. La quantité de transport de voyageurs s'exprime habituellement en voyageurs-kilomètres (voy-Km). Dans le cas de marchandises, elle est généralement mesurée en tonnes-kilomètres (t-Km), ce qui apparaît pourtant critiquable en raison de la grande hétérogénéité du transport de marchandises. *Le trafic* désigne la circulation des véhicules. Il est mesuré en véhicules-kilomètres (véh-Km), quelle que soit la finalité du transport en rappelant naturellement que les véhicules sont très différents (automobiles, camions, wagons de chemin de fer).

## 2.1. Transport de personnes

Avec les concepts précédents, la « quantité » de transport de personnes assurée dans l'année est la distance totale parcourue par l'ensemble des voyageurs (voyageurs-kilomètres). L'unité de quantité est le déplacement d'un voyageur sur un kilomètre. En 2004, la quantité totale de transport de personnes (hors marche à pied) s'est établie en France à 880 milliards de voyageurs-kilomètres. Si tous les Français avaient parcouru la même distance dans l'année, la distance moyenne parcourue par chacun d'eux aurait été de 14 540 kilomètres. Sur ces 14 540 kilomètres, 12 900 auraient été parcourus en véhicule automobile, 1 430 en train ou en métro, 210 en avion.

## 2.2. Transport de marchandises

Pour les marchandises, la plupart des statistiques publiques françaises – et européennes – sont établies en tonnes-kilomètres. La tonne ou la tonne-kilomètre est par exemple pratiquement la seule unité de quantité utilisée dans le *Mémento de statistiques des transports* édité par le ministère. Ni le volume, ni la valeur des biens transportés ne sont utilisés, pas plus que la vitesse, le confort, la sécurité ou la fiabilité du transport alors que ces données sont souvent plus cruciales que le poids pour les choix économiques du système de transport. Nous reviendrons sur cette carence qui devrait être comblée par une amélioration du système statistique. Cependant, bien qu'elle ne représente qu'un aspect partiel et biaisé de la réalité, nous ne pouvons que mentionner les données physiques des transports de marchandises disponibles selon cette approche.

La quantité totale de déplacements de marchandises s'est élevée en 2004 à 368,5 milliards de tonnes x kilomètres, à peu près la moitié du nombre de voyageurs x kilomètres. Sur ces 368,5 milliards de tonnes x kilomètres, les deux tiers environ (67,3 %) correspondent à du transport national (déplacement entre deux points du territoire national) et le tiers restant à du transport international (déplacement entre des lieux appartenant à des nations différentes), dont 80 % de transit international, c'est-à-dire une simple traversée de notre territoire. Sur les deux tiers de transport national, en quantités physiques, le transport routier de marchandises représente un peu plus de 80 %, le transport par train environ 12 %, le reste se répartissant entre les oléoducs et le transport fluvial.

## 2.3. Circulation des véhicules

Une autre façon d'appréhender l'activité physique de transport est de mesurer la circulation des véhicules. Elle se mesure en véhicules x kilomètres. On notera que dans cette approche, comme d'ailleurs dans celle du paragraphe précédent, la distinction entre transport pour compte propre et transport pour compte d'autrui disparaît. Ce qui compte, c'est la circulation totale. Ce nombre résulte du nombre de véhicules existants et de la distance parcourue par les véhicules.

La *circulation routière* se répartit entre trois réseaux d'infrastructures : 22 % sur les autoroutes, 17 % sur les grands axes routiers (avant le transfert aux départements de 2006), 61 % pour les autres routes. Le parcours moyen annuel d'une voiture particulière est de 13 600 kilomètres, le parcours moyen d'un poids lourd presque quatre fois supérieur (49 300 kilomètres). Au total, la circulation routière, qui exprime le nombre de kilomètres parcourus par des véhicules sur les routes de France, est de 560 milliards de véhicules-kilomètres par an. Les poids lourds représentent 12 % de la circulation totale.

La diffusion de l'automobile dans la population française est désormais presque totale. La proportion des ménages disposant d'au moins une voiture était proche de 70 % en 1980. Elle a augmenté depuis pour atteindre 80 % en 1998. Elle plafonne désormais au voisinage de ce niveau. La proportion des ménages disposant d'une deuxième voiture, aujourd'hui d'environ un tiers, continue en revanche à augmenter. Le parc automobile augmente donc à la fois parce que la population augmente et parce que le nombre moyen de voitures par ménage augmente.

Avec 495 voitures particulières pour 1 000 habitants, la France est très proche de la moyenne de l'Union européenne à quinze (501 voitures pour 1 000 habitants), 20 % au-dessous de l'Italie, 10 % au-dessous de l'Allemagne, proche du Royaume-Uni, au-dessus de la plupart des autres pays. Aux 30 millions de voitures particulières s'ajoutent un peu plus de 6,1 millions de véhicules utilitaires, dont 5,5 de véhicules utilitaires légers, 550 000 camions et 80 000 cars et autobus.

La *circulation ferroviaire* est d'un peu plus de 3 milliards de voitures x kilomètres pour un nombre total de voitures de chemins de fer stable depuis vingt ans au voisinage de 115 500 (dont 15 000 pour les voyageurs). Ce chiffre n'est évidemment pas comparable aux 560 milliards de véhicules-kilomètres de la circulation automobile, les « véhicules » étant très différents, surtout pour ce qui concerne les passagers. En ce qui concerne les marchandises, on peut donner un ordre de grandeur. Les véhicules utilitaires légers ont parcouru 90 milliards de kilomètres, les poids lourds 35 milliards de kilomètres, les wagons de marchandises de l'ordre de 2 milliards de kilomètres (chiffres de 2004). Si on retient la règle d'équivalence évidemment très approximative 1 wagon = 1 camion-remorque = 10 véhicules utilitaires légers, le transport ferroviaire représente moins de 5 % de la circulation des marchandises (mais plus pour certains produits au transport desquels il est le plus adapté).

## 2.4. Activité des ports maritimes

Les vingt principaux ports maritimes métropolitains (qui représentent 98 % du tonnage total des ports français) traitent 357 millions de tonnes de marchandises. Ce montant total est à peine supérieur à celui du seul port de Rotterdam (*cf.* tableau I-1).

### I-1. Activité de cinq grands ports européens (2004)

En millions de tonnes par an

	Activité
Rotterdam	352
Anvers	152
Hambourg	114
Marseille	94
Le Havre	76

Source : Rapport sur les comptes des transports.

### 3. « Valeur » des transports

Pour analyser les transports, on est tenté de se tourner vers la comptabilité nationale. Celle-ci présente dans le domaine des transports plusieurs limites. Le chiffre de la « production » de la branche transport (133 milliards d'euros en 2005) n'est significatif qu'au regard des concepts des comptes nationaux. D'un côté, il capture plus que le transport *stricto sensu*, c'est-à-dire le déplacement d'objets – d'environ 50 milliards – parce qu'il inclut des services rendus aux activités de transport comme la manutention, la gestion des infrastructures ou l'affrètement. D'un autre, il capture moins et beaucoup moins que le transport parce qu'il ne mesure que la production marchande, ignorant complètement l'auto-production (ou autoconsommation) qui est un des traits caractéristiques du secteur. La valeur du « transport » que les ménages produisent et consomment eux-mêmes, en conduisant leurs véhicules – que l'on peut estimer à 112 milliards d'euros – est bien plus importante que la valeur des services de transport que ces mêmes ménages achètent sur le marché. Pour les entreprises, le « transport pour compte propre » – 20 milliards d'euros par an – est moins important que le transport pour compte d'autrui, mais il reste considérable. Au total, en comprenant le service rendu à soi-même, le transport pèserait environ 212 milliards d'euros.

La production de transports peut être analysée selon plusieurs critères : la nature des objets transportés (voyageurs, marchandises notamment), la longueur des déplacements (interurbain ou local), la nature de l'espace emprunté (moyens terrestres généralement décomposés en routes et chemins de fer, air, mer, fleuves), l'objet ou motif du déplacement (approvisionnement, processus de production ou livraison finale pour les entreprises, travail, études, loisirs pour les personnes), enfin la nature individuelle ou collective des moyens utilisés. Le tableau I-2, qui inclut le transport pour compte propre (évalué par les dépenses monétaires mais sans les heures de conduite), propose une décomposition qui croise la distinction transports de marchandises et de voyageurs avec la distinction transports urbains et interurbains. Deux points ressortent du tableau. Le premier est que le transport de voyageurs pèse beaucoup plus lourd que le transport de marchandises. Le second est que le transport urbain (ou plus exactement le transport local, y compris le périurbain) pèse aussi lourd que le transport interurbain.

## I-2. Marché français des transports, par grands sous-marchés (2003)

En milliards d'euros

	Voyageurs	Marchandises	Total
Interurbain	56 <sup>(e)</sup>	53 <sup>(b)</sup>	109 (51 %)
Urbain et local	94 <sup>(d)</sup>	9 <sup>(b)</sup>	101 (49 %)
Total	150 <sup>(c)</sup> (71 %)	62 <sup>(a)</sup> (29 %)	212 (100 %)

Notes : (a) Transport facturé de marchandises (44) + transport routier de marchandises pour compte propre des entreprises (18) ; (b) Transport de marchandises x 0,15 pour l'urbain et 0,85 pour l'interurbain, selon dires d'experts ; (c) Transports facturés de voyageurs (36) + transports routiers de voyageurs pour compte propre des entreprises (2) et des ménages (112) ; (d) Transports facturés de voyageurs urbains (8,3 + taxis et autres 2,7) + part urbaine du transport ferroviaire (0,7) + part urbaine du transport de voyageurs pour compte propre des entreprises et des ménages (114 x 0,72 = 82) ; le ratio utilisé (0,72) vient de l'enquête transport 1993-1994 qui distribue les véhicules-kilomètres effectués en voiture entre déplacements locaux (moins de 80 km) et non locaux ; (e) = (c) - (d).

Sources : D'après URF 2004, p. III.6.

Une autre répartition de l'activité de transports est la répartition modale. Il est important de l'examiner dans la mesure où une dimension majeure des politiques a pour objectif de modifier le partage modal. Les données monétaires se prêtent bien à cette décomposition et rendent compte de l'utilité relative des modes de transport telle qu'elle est appréciée par les usagers (hors subventions publiques).

Le premier fait qui ressort du tableau I-3 est le rôle majeur du transport routier. Celui-ci représente environ 90 % du transport (mesuré en valeur payée par les usagers). Cette situation ne résulte pas des politiques de transport. Elle s'est établie malgré ces politiques puisque celles-ci ont plutôt pour effet d'augmenter le coût du transport routier pour les usagers et d'abaisser le prix du transport ferroviaire. Un autre fait qui ressort du tableau est que le transport aérien est maintenant en France presque deux fois plus important que le transport ferroviaire (et en augmentation) et qu'en termes économiques globaux le poids du transport fluvial est pratiquement négligeable<sup>(1)</sup>.

L'examen des données en quantités physiques, dont on a dit toutes les limites, ne modifie pas beaucoup ces appréciations. On a traité la difficulté de l'agrégation des transports de passagers et de marchandises en transformant les tonnes-kilomètres en équivalents passagers-kilomètres (au moyen du ratio prix de la tonne-kilomètre en chemin de fer rapporté au prix du passager-kilomètre en chemin de fer). En quantités physiques, la part du transport routier est réduite de 89 à 79 %, celle du fer augmente un peu. Celle de l'aérien augmente également. Cela reflète le fait que l'utilité attribuée par l'utilisateur d'une quantité physique de transport donnée varie selon le mode.

(1) La prise en compte du commerce maritime (6,7 milliards d'euros en 2004) qui est du même ordre de grandeur que le transport ferroviaire, modifierait cette perspective sans bouleverser les ordres de grandeur.

### I-3. Répartition modale des transports (1995 et 2004)

	1995	2004
Quantité physique (en milliards d'équivalent passagers x kilomètres)	912 (100 %)	1 106 (100 %)
• route	760 (83 %)	875 (79 %)
• fer	90 (9 %)	98 (9 %)
• air	69 (8 %)	130 (12 %)
• fluvial	3 (ε %)	3,5 (ε %)
Valeur usage (en milliards d'euros)	154,9 (100 %)	219,4 (100 %)
• route	140,4 (91 %)	195,2 (89 %)
• fer	5,3 (3 %)	7,8 (4 %)
• air	8,9 (6%)	15,9 (7 %)
• fluvial	0,3 (ε %)	0,5 (ε %)

Sources : Les données en quantités physiques (passagers\*km ou P\*Km, et tonnes\*km ou T\*Km) viennent du *Mémento de statistiques des transports* du ministère des Transports et des *Statistiques du transport en France* de l'URF. Les données en T\*Km ont été transformées en équivalent P\*Km sur la base de  $1 \text{ t*km} = 0,5 \text{ P*km}$ , rapport du prix de la t\*k m en chemin de fer au prix du P\*Km en chemin de fer en 2004. Les données en valeur d'usage ou utilité, c'est-à-dire en argent effectivement dépensé par l'utilisateur, viennent des *Statistiques du transport en France* de l'URF, p. III-6. Les données de ce tableau se rapportent au transport intérieur pour la route, le fer et le fluvial, au transport intérieur et international pour l'aérien.

La situation actuelle, caractérisée par la prédominance du mode routier, résulte d'une augmentation régulière de la part de ce mode. Cette importance croissante résulte de la combinaison d'un effet de concurrence et d'un effet de structure. Le marché des transports est en effet compartimenté en un grand nombre de segments largement indépendants.

La notion de concurrence intermodale « en général » n'a pas de sens. Sur certains parcours (dans certaines limites) une concurrence peut exister entre deux modes de déplacement. Dans la plupart des cas – mais pas dans tous comme le montre l'exemple des trains à grande vitesse – cette concurrence intermodale joue plutôt en faveur de la route, ce qui explique en partie qu'elle gagne des parts de marché. Mais la route progresse aussi à cause d'un effet de structure. L'importance relative des différents segments du marché des transports change avec le temps, et le poids des segments où la part de la route est naturellement plus élevée augmente plus vite que le poids des segments où cette part est naturellement faible. Dans le domaine des marchandises par exemple, le transport d'ordinateurs ou de produits

pharmaceutiques augmente plus rapidement que le transport de charbon ou de céréales, en tout cas en France. C'est cet effet de structure qui explique l'essentiel de l'augmentation de la part de la route (et de l'avion). Cette analyse des causes est importante pour la prospective de la répartition modale car si la politique peut, en théorie, espérer modifier le partage intermodal sur certains segments, la politique ne peut pas grand-chose sur l'effet de structure qui continuera presque certainement à augmenter la demande de transport routier.

## 4. Réseaux d'infrastructures

L'évolution de la mobilité est marquée par l'émergence en un demi-siècle de nouvelles possibilités de déplacement accessibles à la majeure partie des usagers. Ces nouvelles possibilités ont été permises par les nouvelles infrastructures et les progrès techniques des moyens de transport.

### 4.1. Étendue des réseaux

Le réseau routier et autoroutier de la France métropolitaine se compose d'un peu plus de 1 500 000 kilomètres de voiries dont 600 000 kilomètres de chemins ruraux, 550 000 kilomètres de routes et de rues communales, 383 000 kilomètres de routes départementales. Le réseau routier national (au sens actuel, c'est-à-dire après un premier transfert de plus de 50 000 kilomètres de l'État vers les départements dans les années soixante-dix et un second transfert de 18 000 kilomètres en 2006) est de 11 000 kilomètres et le réseau autoroutier est à peu près équivalent en longueur. Il se compose d'un peu plus de 8 000 kilomètres d'autoroutes concédées (payantes) et d'un peu moins de 3 000 kilomètres d'autoroutes non concédées (gratuites). La longueur du réseau routier est à peu près stable ou en légère décroissance. En revanche, la longueur du réseau autoroutier français augmente.

Le réseau des voies de chemin de fer est d'environ 31 000 kilomètres. Il était de 33 100 en 1990 et de 34 700 en 1985. Sa longueur diminue depuis les années trente (*cf.* figure I-1). Dans la période récente, la décroissance globale résulte d'une profonde transformation du réseau. En vingt ans, de 1985 à 2004, la longueur totale des lignes exploitées a diminué de 3 800 kilomètres. Cependant, le réseau de la banlieue parisienne a augmenté de 450 kilomètres et la longueur des lignes à grande vitesse a augmenté de 1 150 kilomètres alors que le réseau traditionnel diminuait de 2 200 kilomètres. Le réseau ferré est très inégalement chargé. Un tiers du réseau supporte plus de 70 % du trafic, tandis qu'une petite moitié en supporte moins de 10 %.

## 4.2. Investissements en infrastructures

En 2005, l'ensemble des investissements en infrastructures de transport s'est élevé à un montant global de 14,9 milliards d'euros, soit 0,87 % du PIB. Cette part a diminué d'un tiers en 25 ans (*cf.* graphique I-2).

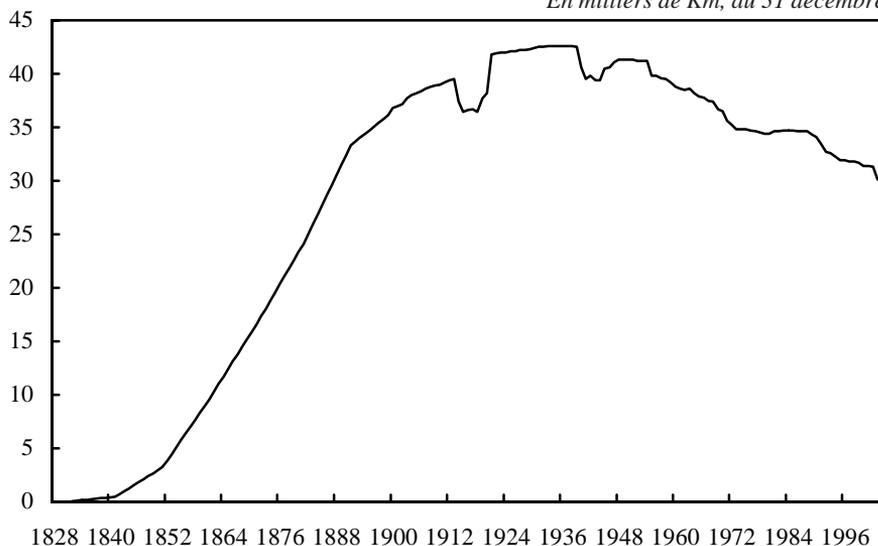
Les investissements routiers considérés dans leur ensemble représentent 65 % des investissements en infrastructures (*cf.* graphique I-3), soit un montant de 9,7 milliards d'euros (chiffres de 2005). L'investissement sur le réseau ferroviaire s'élève à 2,1 milliards d'euros, soit 14,2 % du total des investissements en infrastructures de transport. Il est constitué à parts à peu près égales par les dépenses d'extension du réseau à grande vitesse (ligne est-européenne) et par les dépenses de développement et de régénération du réseau classique. L'investissement dans les aéroports représente 6 % de l'investissement en infrastructures, l'investissement dans les ports et voies navigables un peu moins de 5 % du total. Enfin, l'investissement des réseaux de transports collectifs urbains (RATP, province, réseau ferré Île-de-France) représente 10,3 % de l'ensemble des investissements en infrastructures. On notera que la répartition des investissements en infrastructures est assez différente de la répartition de la valeur ou du volume de services de transport assurés par chaque mode.

La densité du réseau d'autoroutes français est au-dessus de la moyenne européenne (*cf.* graphique I-4). Le nombre de kilomètres d'autoroutes par million d'habitants est en France de 200 pour une moyenne européenne de 152 (Union à 15, Norvège et Suisse). Sur les cinq pays européens de plus de 15 millions d'habitants, la France est en seconde position derrière l'Espagne (264), devant les Pays-Bas (142 kilomètres d'autoroutes par million d'habitants), l'Allemagne (139 kilomètres), l'Italie (165 kilomètres) et le Royaume-Uni (56 kilomètres). La France est aussi au-dessus de la moyenne européenne pour le nombre de kilomètres d'autoroutes par million de voitures : 414 kilomètres d'autoroutes par million de voitures pour la France contre 335 pour la moyenne européenne. En revanche, pour le nombre de kilomètres d'autoroutes par millier de kilomètres carrés de territoire, avec 21 kilomètres d'autoroutes par millier de kilomètres carrés, la France est derrière l'Allemagne et l'Italie (toutes deux proches de 32 kilomètres d'autoroute par millier de kilomètres carrés de territoire, proche de l'Espagne (20) et devant le Royaume-Uni (15)).

Les réseaux de chemin de fer français (29 000 kilomètres) et allemand (37 500 kilomètres) sont de loin les plus étendus d'Europe. Le Royaume-Uni (17 000 kilomètres) et l'Italie (16 000 kilomètres) sont loin derrière (chiffres de 1999). De 1970 à 1999, la longueur du réseau ferré a diminué dans tous les pays d'Europe (de 12 % en France, de 11 % au total dans l'Union européenne). La France est de très loin le pays où le réseau des lignes à grande vitesse est le plus développé, avec 1 861 kilomètres de lignes en service ou en travaux (en 2003) contre 1 420 pour l'Espagne, 906 pour l'Italie, 880 pour l'Allemagne et 74 pour le Royaume-Uni.

## I-1. Longueur totale des lignes ferroviaires exploitées en France

*En milliers de Km, au 31 décembre*

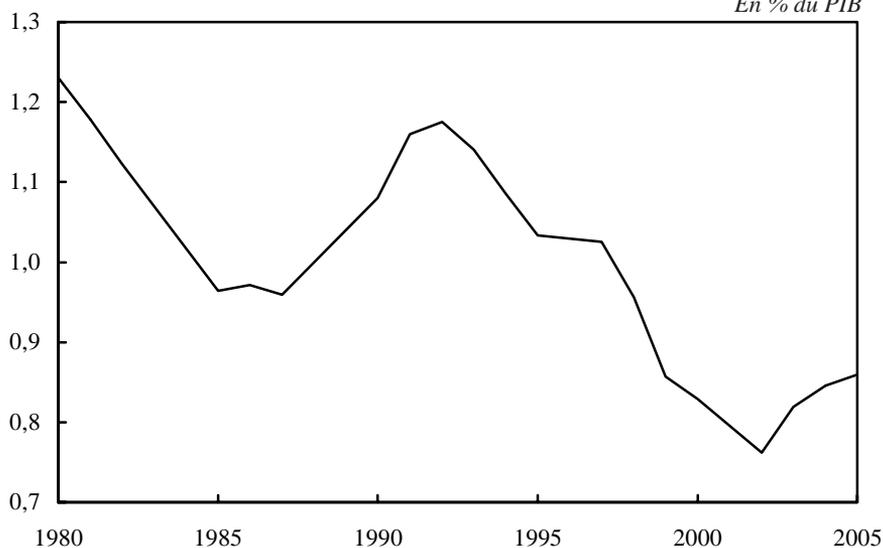


*Note* : Les statistiques n'étant disponibles que tous les dix ans entre 1851 et 1900, les données annuelles ont été interpolées.

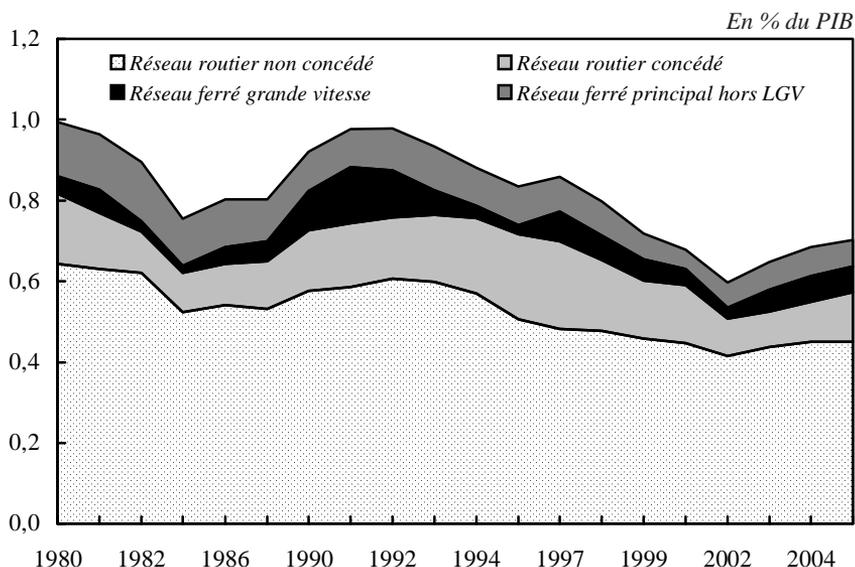
*Sources* : Annuaire rétrospectif de la France, Mémento de statistiques des transports (séries longues 1980-1998), données récentes issues du site Internet de la Fédération des industries ferroviaires.

## I-2. Part des investissements en infrastructures de transport dans le PIB

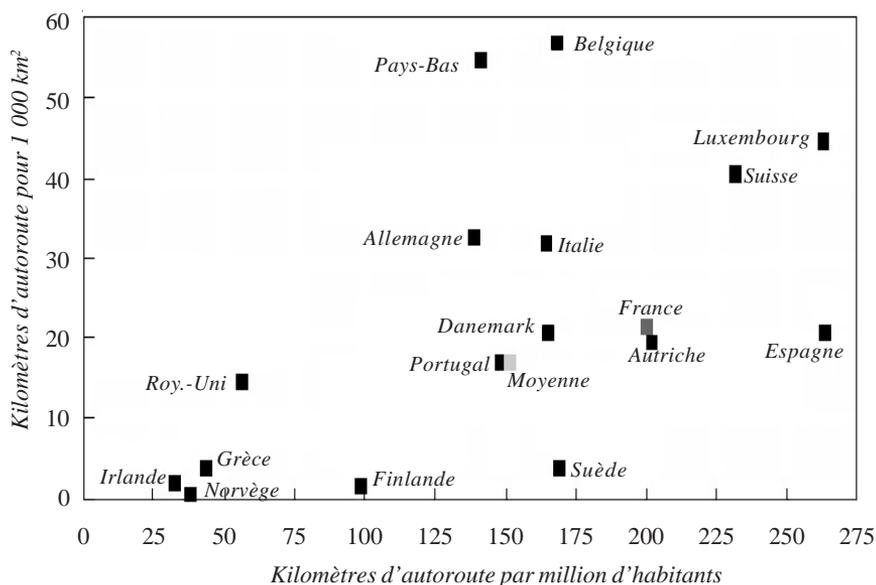
*En % du PIB*



### I-3. Investissements en transports terrestres interurbains



### I-4. Densités comparées des réseaux d'autoroute en Europe (2001-2002)



Source : Étude de comparaison européenne sur le partage des compétences dans le domaine des infrastructures de transport TDIE-Dexia Crédit Local, février 2005.



## Chapitre II

# La politique des transports

Les politiques sont un élément crucial du système des transports. Elles agissent sur la demande, plus nettement encore sur l'offre, sur les marchés et finalement sur les résultats. Une approche par les seules infrastructures serait à l'évidence trop restrictive car si les choix d'infrastructures déterminent assez largement le système de transport, ces choix sont eux-mêmes conditionnés par les orientations plus générales de la politique des transports. Les politiques se définissent par les objectifs qu'elles cherchent à atteindre et par les instruments qu'elles mettent en œuvre. Les objectifs affichés, tels qu'ils apparaissent dans les textes officiels, sont assez consensuels : développement de la mobilité, protection de l'environnement, contribution à l'aménagement du territoire, contribution à la justice sociale, etc. La réalité des politiques se lit mieux dans les instruments effectivement mis en œuvre et dans leurs conséquences. Ces instruments sont nombreux : interdictions, réglementations, impôts, subventions, autorisations, fourniture de biens et services, tarifications. Trois lignes de forces majeures se dégagent clairement des décisions gouvernementales prises en matière de transport au cours des dernières décennies. La première est l'ouverture des marchés des services de transport à la concurrence. La seconde est la décentralisation. La troisième, plus récente, tend à devenir un dogme dominant, la politique dite de « report modal » ou « transfert modal ». Il s'agit en clair de prélever des ressources sur les déplacements automobiles et de subventionner les « modes alternatifs à la route » et dans certains cas comme Paris de gêner la circulation automobile pour la limiter. Avant d'examiner les caractéristiques des politiques conduites, un détour par la politique européenne n'est pas inutile.

### 1. Contexte européen

La politique des transports nationale est en partie contrainte ou orientée par des décisions prises par l'Union européenne. L'influence de « Bruxelles » sur les politiques de transport des pays membres, et donc de la France, est assez forte en termes d'idées et de réglementation, mais faible en ce qui concerne le financement.

## 1.1. Productions de normes

L'Union a été et reste active dans la production de règles et de normes communes aux pays membres. Cette harmonisation a été très importante dans le domaine de l'environnement. Les normes de rejets maximaux autorisés (grammes de tel polluant par kilomètre pour tel véhicule) ont été négociées et décidées à Bruxelles pour les voitures d'abord, pour les véhicules utilitaires ensuite. Ces normes ont été révisées à la baisse au cours du temps. Sans l'Union, chaque pays aurait certes édicté de telles normes, mais ces normes auraient été disparates créant ainsi des obstacles aux échanges et dans beaucoup de cas, en particulier dans le cas de la France, elles auraient à peu près sûrement été moins sévères. En matière de sécurité aérienne, le rôle de l'Union a également été important et utile. Dans d'autres domaines, comme l'interopérabilité des chemins de fer, les efforts d'harmonisation déployés ont eu moins de succès.

## 1.2. Stimulation de la concurrence

L'une des idées-forces défendue par l'Union européenne concerne les bienfaits de la concurrence. L'Union a régulièrement plaidé en faveur de la concurrence à l'intérieur de chacun des modes comme facteur d'augmentation de la productivité. Cela est vrai dans le domaine routier et dans le domaine aérien notamment, qui sont maintenant très largement « libéralisés ». Cela a également été vrai dans le domaine ferroviaire. La séparation des infrastructures et de l'exploitation a été voulue par l'Union comme un premier pas vers une concurrence entre opérateurs, concurrence qui reste encore très modeste.

## 1.3. Transfert modal

Une autre idée-force a été la nécessité d'un fort transfert de la route vers le rail, le maritime ou le fluvial. Cette idée a été à Bruxelles appuyée par des prévisions de congestion routière excessives, sur des considérations environnementales mal chiffrées, sur des illusions quant à l'ampleur des reports modaux possibles, et sur le faible cas des coûts économiques ou budgétaires associés au transfert modal.

On notera toutefois une évolution des idées européennes en matière de report modal. L'année 2006 marque en effet un certain coup de frein, pour ne pas dire un tournant, dans la politique de transfert modal. Dans son examen à mi-parcours du suivi du *Livre blanc* de 2001 (CCE, 2006), la Commission reconnaît les limites de cette politique. En soulignant la nécessité d'atteindre les objectifs de Lisbonne, qui sont d'abord des objectifs de développement, elle affirme que « la politique future devra optimiser le potentiel propre de chaque mode pour atteindre un système de transport propre et efficace » (id. p. 4).

## 1.4. Réseau transeuropéen

Une autre caractéristique de la politique des transports de l'Union est l'importance donnée au réseau transeuropéen de transport. Ce RTE-T est une liste d'une trentaine de projets prioritaires et en général plurinationaux, pour un coût total évalué *ex ante* à 225 milliards d'euros (le coût *ex post* serait sans doute sensiblement plus élevé). Les justifications de ces investissements massifs sont faibles. L'effet-frontière qui freine les échanges de biens et de personnes entre les différents pays d'une union économique restera important, de sorte que les frontières sont généralement (il y a quelques exceptions) les lieux où le manque d'infrastructure de transport est le moins marqué. Tous ces projets ont été proposés sans analyses coûts-bénéfices préalables.

Six de ces projets intéressent la France : l'axe ferroviaire à grande vitesse du sud-ouest de l'Europe (Nîmes-Perpignan, pour 2,3 milliards d'euros et Tours-Hendaye pour 6,4 milliards), l'axe ferroviaire Lyon-Kiev (dont Lyon-Turin pour 9,6 milliards d'euros), l'axe ferroviaire Paris-Bratislava (Paris-Strasbourg pour 4 milliards d'euros), la liaison ferroviaire transpyrénéenne (pour 5 milliards d'euros), l'axe ferroviaire Lyon-Francfort-Anvers (Lyon-Mulhouse pour 4,6 milliards d'euros), le canal fluvial Seine-Escaut (dit Seine-Nord pour 2,5 milliards d'euros)<sup>(2)</sup>. Le total *ex ante*, sans doute inférieur au coût *ex post*, de ces investissements, ferroviaires à 93 %, s'élève à 34,4 milliards d'euros.

## 1.5. Tarification au coût marginal

Une autre idée-force de l'Union, clairement exprimée dans le *Livre blanc* sur les transports (Commission européenne, 2001), se rapporte aux vertus de la tarification au coût marginal. Ce mode de tarification, qui est en fait en concurrence avec d'autres principes de tarification (au coût moyen, à la Ramsey-Boiteux, etc.), et qui ignore le financement des infrastructures, est également devenu un principe bruxellois. Il y a une contradiction évidente entre un principe de tarification et un objectif de rééquilibrage modal. Rien *a priori* ne garantit que la mise en œuvre de la tarification préconisée conduirait à l'objectif voulu.

Au départ, la tarification au coût marginal devait s'appliquer à tous les modes. À l'arrivée, elle ne s'applique qu'au mode routier. Au départ, elle devait être alternative à la tarification actuelle assise sur les carburants. À l'arrivée, elle est additionnelle à cette tarification. Au départ, elle ne devait réguler que la demande. À l'arrivée, elle est utilisée comme un moyen de financement de l'offre concurrente.

## 1.6. Financements limités

L'activité de l'Union n'est pas seulement réglementaire, elle est également budgétaire. L'Union dépense de l'argent pour les transports. Elle le fait selon deux chapitres budgétaires distincts : au titre de la politique régio-

(2) C'est le chiffre que l'on trouve dans les documents de la Commission. La prévision actuelle (qui sera peut-être dépassée) est de 3,7 milliards d'euros.

nale, et au titre du réseau transeuropéen de transport. Au titre de la politique régionale, le Fonds européen de développement régional (FEDER) et le Fonds de cohésion financent (ou contribuent au financement) de projets de transports parmi d'autres projets d'infrastructures. Les projets du Fonds de Cohésion (1,2 milliard d'euros par an) n'intéressent que les États membres les moins prospères et donc pas la France. Les projets du FEDER sont plus importants (2,5 milliards d'euros par an), mais n'intéressent la France que d'une façon marginale (un peu plus de 200 millions d'euros par an).

Au titre du réseau transeuropéen de transport, l'Union est susceptible d'intervenir à hauteur de 10 % et dans certains cas peut porter ce pourcentage jusqu'à 20 %. Si le RTE-T devait être réalisé sur vingt ans, cela représenterait des dépenses annuelles de 11,2 milliards d'euros et une contribution de 1,2 milliard d'euros par an pour l'ensemble de l'Europe. Pour la France, la mise en œuvre de la partie française de ces projets représenterait environ 200 millions d'euros par an. L'idée que « l'Europe payera » souvent avancée à propos du financement de certains projets d'infrastructures est donc largement illusoire, sauf augmentation forte du budget européen.

## **2. Politiques françaises**

Les politiques conduites en France avec une certaine continuité depuis une trentaine d'années, par des gouvernements de droite comme par des gouvernements de gauche, s'inscrivent assez largement dans les orientations européennes. Trois lignes de force majeurs se dégagent : l'ouverture à la concurrence, le « rééquilibrage modal » et la décentralisation.

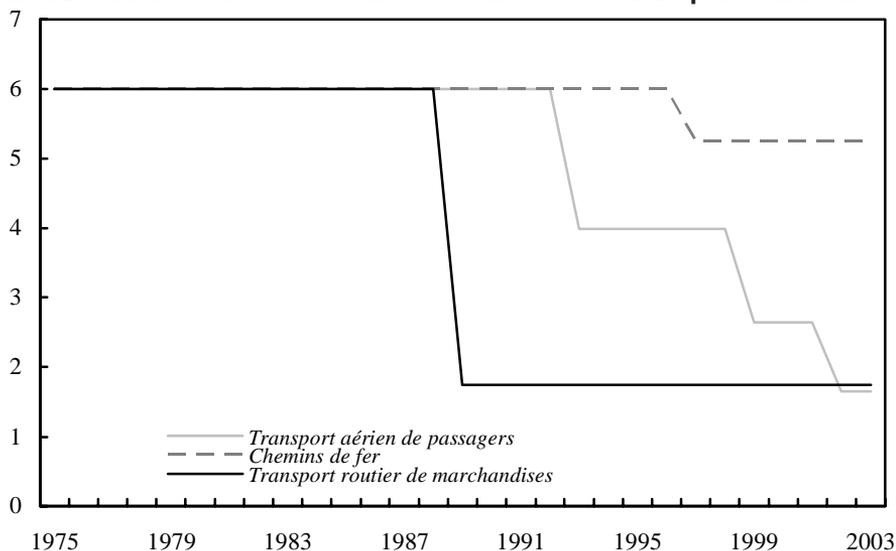
### **2.1. L'ouverture à la concurrence**

Le secteur a longtemps été marqué par un degré élevé de réglementation et de contingentement. Celui-ci a été progressivement réduit. Pour le transport routier de marchandises, la libéralisation est depuis la fin des années quatre-vingt-dix à peu près complète, y compris pour les trafics internationaux (1993) et pour le cabotage (1998). Cette concurrence accrue a engendré des excès (surcharges, dépassement des horaires de conduite, etc.) mais elle a conduit à une augmentation de l'offre et à la baisse des prix. Dans le transport aérien, la concurrence est également devenue la règle et le transport aérien s'est largement développé.

Les progrès de la concurrence sont bien plus lents dans trois domaines. Le premier concerne le ferroviaire. La séparation entre la SNCF et RFF rend en principe possible la multiplication des opérateurs. Six entreprises ferroviaires (en plus de la SNCF) disposent du « certificat » qui leur permet de faire circuler des trains sur tout ou partie du réseau de RFF. En pratique, leur activité est pour le moment encore marginale. Le deuxième domaine concerne la création de lignes régulières de transport de passagers par autocar. Cette création est en pratique impossible en France, contrairement à d'autres pays. Le troisième domaine concerne le chargement et le déchargement dans les ports français qui reste soumis à des contraintes monopolistiques.

Les graphiques II-1 et II-2 illustrent l'évolution et la situation des indicateurs d'ouverture des marchés de transport de la France relativement aux autres grands pays de l'OCDE.

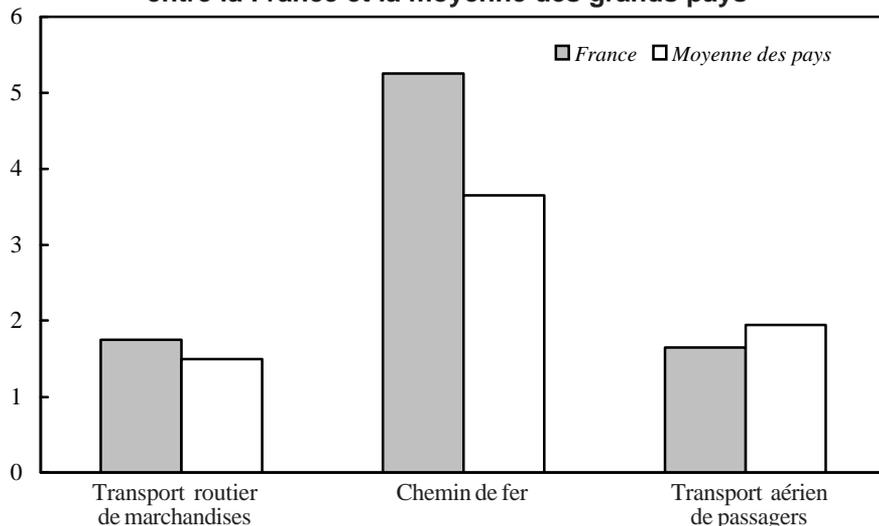
### II-1. Les indicateurs d'ouverture des marchés des transports en France



Note : De 0 : marché ouvert à 6 : réglementations restrictives.

Source : OCDE.

### II-2. Comparaison des indicateurs d'ouverture des marchés entre la France et la moyenne des grands pays



Note : De 0 : marché ouvert à 6 : réglementations restrictives.

Source : OCDE.

## 2.2. Décentralisation

Dans une mesure importante et croissante la politique des transports est en France l'affaire des collectivités territoriales autant que du gouvernement central. Cela se manifeste notamment dans trois domaines.

Le premier concerne les transports urbains (qui représentent, on l'a vu, plus de 40 % en valeur des transports en France). Ils relèvent de la compétence d'environ 150 « autorités organisatrices » regroupant les communes d'une zone pertinente, qui bénéficient d'un impôt spécifique affecté (le versement transport) et qui gèrent, directement ou indirectement, les transports publics urbains. Ces autorités organisatrices bénéficient de subvention d'investissement de l'État, mais sont très largement autonomes. Le versement transport est un impôt payé par les entreprises de plus de dix salariés localisées dans les périmètres des « autorités organisatrices » de transport public. Il est assis sur les salaires versés, à un taux décidé par chaque autorité organisatrice, généralement de l'ordre de 1 à 2 %. Le produit de cet impôt est remis aux autorités organisatrices et intégralement affecté aux transports en commun<sup>(3)</sup>. En 2004, le produit de cet impôt s'élève à 4,8 milliards d'euros, dont 2,6 milliards levés dans le périmètre du STIF, l'autorité organisatrice de l'Île-de-France et affecté au STIF, et 2,2 milliards levés dans et pour les autorités de province.

Le deuxième est celui du financement et de l'entretien de l'essentiel des infrastructures routières. Les communes sont depuis longtemps responsables des routes communales et des chemins vicinaux. Les départements financent et gèrent les routes départementales. Le patrimoine départemental, qui avait été considérablement augmenté en 1972, l'a été de nouveau en 2005 puisque l'État a départementalisé environ les deux tiers du réseau de routes nationales. L'État donne à cet effet aux départements une subvention égale aux dépenses qu'il effectuait auparavant sur et pour ces routes (subvention considérée comme insuffisante par les départements), mais les départements sont seuls responsables de ces infrastructures.

Le troisième domaine se rapporte aux transports ferroviaires régionaux qui sont depuis 2002 de la compétence des régions. Ce sont les régions qui passent avec la SNCF des conventions précisant niveaux de service et modalités de rémunération et le montant des subventions allouées à l'opérateur. Les régions bénéficient également d'un transfert de l'État en principe égal aux subventions que l'État versait à la SNCF pour l'entretien et le fonctionnement de ces lignes régionales, transfert considéré comme insuffisant par les régions.

Une dimension importante de la décentralisation des transports est que l'essentiel des impôts de la route bénéficie à l'État alors que l'essentiel des

(3) C'est à tort que le versement transport est parfois présenté comme un impôt sur les transports ; en réalité il n'est « transport » que par son affectation. Comme il n'apparaît pas dans les comptes des collectivités territoriales (ni encore moins de l'État), le versement transport est parfois omis – là encore à tort – de la liste des impôts locaux.

dépenses pour la route est le fait des collectivités territoriales, ainsi que le montre le tableau II-1. Ce tableau ne fait pas apparaître les subventions versées par l'État central aux collectivités territoriales pour le transport ou à cause du transport. Il n'en reste pas moins que si l'État central gagne gros (26 milliards d'euros par an) à l'existence et au développement du transport routier, il n'en va pas de même pour les collectivités territoriales qui perdent gros (plus de 10 milliards d'euros par an) à ce même transport routier. Le point de vue de ces différents acteurs sur le transport routier en est probablement affecté.

### II-1. Impôts et dépenses liées à la route par niveau de gouvernement (2004)

En milliards d'euros

	Impôts (a)	Dépenses (b)	Solde (a - b)
État et SS (APUC)	29,0	3,2	+ 26,2
Collectivités territoriales (APUL)	5,0	15,6	- 10,6
Total (administrations publiques)	34,0	18,8	+ 15,2

Notes : (a) Impôts spécifiques, en plus des impôts normalement payés par les entreprises et les activités de ce secteur ; (b) Y compris TVA sur TIPP ; (c) Certaines dépenses des APUL (administrations publiques locales) ne sont disponibles que pour 2002 et ont été extrapolées.

Sources : D'après URF 2005, pp. III-10 et 11.

### 2.3. Doctrine du « rééquilibrage modal »

La troisième ligne de force de la politique française concerne le rééquilibrage modal, c'est-à-dire la volonté de réduire la part du transport automobile individuel et d'augmenter corrélativement celle des autres modes, principalement le transport ferroviaire et/ou collectif. Cette volonté est affichée explicitement dans un grand nombre de documents de politique, au niveau national comme au niveau local. Elle était depuis longtemps implicite (ou partiellement explicite) dans les décisions prises en matière de fiscalité et de subventions.

Le transport routier paye évidemment des impôts comme toutes les autres activités économiques : les carburants, les véhicules ou les réparations sont assujettis à la TVA au taux normal de 19,6 % et les bénéfices des entreprises de transports paient l'impôt sur les sociétés. Mais le transport routier paye en outre des impôts *spécifiques*. Le plus important est la taxe intérieure sur les produits pétroliers (TIPP) qui représente de 60 % (gazole) à 70 % (supercarburant) du prix à la pompe<sup>(4)</sup>. Avec la TIPP, les carburants

(4) Les chiffres relatifs à la TIPP donnés ici incluent la TIPP proprement dite, plus la TVA sur TIPP (un impôt assis sur un impôt) qui a toutes les caractéristiques de la TIPP. Certains documents et analyses officiels considèrent (de moins en moins souvent il est vrai) la TVA sur TIPP comme une TVA et donc comme un impôt non spécifique. Cette position ne résiste pas à la réflexion.

sont en 2004 imposés à des taux qui vont de 182 % (gazole) à 263 % (supercarburant). Seul le tabac est imposé à un taux aussi élevé. Tous les autres biens le sont à des taux dix fois moins importants. Le tableau II-2 présente la place du transport routier dans les finances publiques françaises. Il ne prend pas en revanche en compte les coûts non marchands (accidents, environnement) et ne constitue donc pas un « bilan socio-économique » de la route.

## II-2. Transports routier : impôts spécifiques et dépenses publiques (2004)

*En milliards d'euros*

	Montant
Impôts de la route <sup>(a)</sup>	34,0
• TIPP <sup>(b)</sup>	27,2
• taxes/assurances auto	2,8
• certificats immatriculation	2,8
• taxes de SS/assurances	0,9
• taxes/voitures de société	0,9
• autres taxes routières	0,9
Dépenses publiques pour la route <sup>(c)</sup>	18,8
• dépenses courantes	10,2
• dépenses en capital	8,6

*Notes :* (a) Impôts spécifiques, en plus des impôts normalement payés par les entreprises et les activités de ce secteur ; (b) Y compris TVA sur TIPP ; (c) Certaines dépenses des APUL (administrations publiques locales) ne sont disponibles que pour 2002 et ont été extrapolées.

*Sources :* D'après URF 2005, pp. III-10 et 11.

La contribution financière publique au transport ferroviaire et aux transports publics urbains est également importante. Elle n'est pas directement identifiable dans les comptes de la SNCF et de Réseau Ferré de France (RFF) (les deux principaux acteurs du transport ferroviaire) qui sont présentés comme équilibrés, voire excédentaires<sup>(5)</sup>.

L'évaluation des concours publics au transport ferroviaire (à financer par la fiscalité) fait l'objet de controverses. La SNCF considère par exemple les subventions attribuées par les autorités organisatrices de transports (régions notamment) comme du chiffre d'affaires. Cette vision peut se défendre du point de vue de l'opérateur mais du point de vue de l'équilibre économique, quelles qu'en soient les raisons (aménagement du territoire, politique sociale), il est clair qu'il s'agit de transferts publics.

La mission d'évaluation et de contrôle évalue à 10,9 milliards ce qu'elle appelle « l'ensemble des concours publics nationaux au secteur ferroviaire » en 2004. Nous parvenons à un résultat voisin (10,7 milliards d'euros) en

(5) La Commission nationale des comptes du transport, dans son rapport pour 2004, parle pour la SNCF d'un « résultat net de 490 millions d'euros ».

analysant les dépenses et les recettes du transport ferroviaire, comme le montre le tableau II-3. Ce compte de caisse assez grossier<sup>(6)</sup> compare les dépenses effectuées en 2004 avec les recettes payées par les usagers : la différence correspond à des « concours publics », c'est-à-dire en pratique à des subventions et/ou à une augmentation de la dette. On voit que le transport ferroviaire couvre un peu moins de la moitié de ses dépenses par des paiements des usagers. Les seules charges salariales sont du même ordre de grandeur que les paiements des usagers. Le reste (les achats d'énergie, l'entretien des infrastructures, les charges financières, les achats de matériel roulant, la construction de lignes nouvelles, etc.) est financé par la fiscalité.

À ce chiffre de 10,7 milliards, on peut ajouter la « dépense fiscale » dont bénéficie le transport ferroviaire de personnes, qui est imposé au titre de la TVA à 5,5 % et non au taux ordinaire de 19,6 %. Elle s'élève à 0,9 milliard. Le total des « contributions publiques » au fer, dépense fiscale incluse, s'élève ainsi à 11,6 milliards d'euros.

Le chiffre de 11,6 milliards auquel on parvient ainsi n'inclut pas en revanche la contribution de l'État à la Sécurité sociale au titre des retraites de la SNCF, qui s'élève à 2,4 milliards d'euros, pour compenser le fait que les cotisations des 165 000 employés actuels ne suffisent pas pour payer les retraites des 320 000 retraités de la SNCF.

Les chiffres donnés ici concernent l'année 2004, mais les chiffres des autres années sont comparables. Les transferts publics vers le chemin de fer sont donc très importants. À titre de comparaison, les finances publiques françaises dépensent davantage pour le transport ferroviaire que pour l'ensemble de l'enseignement supérieur. Si l'on estime que cette dépense publique est nécessaire, il faut en établir les justifications et les conséquences. En outre, une présentation agrégée masque le fait que certains segments peuvent être non seulement justifiés mais aussi rentables. Dans une analyse plus fine, il conviendrait de distinguer les dépenses couvertes par un emprunt amortissable par des péages et des déficits de fonctionnement. Une simple agrégation aurait pu conduire par exemple dans les années soixantedix, à récuser la construction d'un TGV pourtant financièrement rentable au prétexte du déficit global du système ferroviaire.

Le transport public urbain est également subventionné. Il l'est relativement plus que le transport ferroviaire puisque les paiements des usagers représentent moins de 30 % des dépenses totales. Le tableau II-4 présente l'essentiel de l'économie du secteur.

Le tableau II-4 montre d'abord que le poids de la région parisienne est en matière de transport en commun à peu près égal à celui de la province. En réalité, il est plus élevé car le tableau ne prend pas en compte les transports parisiens assurés par la SNCF (parce qu'ils ont déjà été évoqués à

(6) En bonne analyse, il faudrait exclure des dépenses les investissements et les frais financiers, mais inclure l'amortissement du stock de capital et le coût d'opportunité de ce capital. L'incertitude qui règne en ce qui concerne ce capital rend l'exercice difficile. Les estimations que l'on peut faire suggèrent que ces soustractions et ces additions ne modifieraient guère notre résultat.

propos du transport ferroviaire) dont l'importance est comparable à celle des transports assurés par la RATP. Il montre ensuite le poids des contributions publiques. Les contributions publiques couvrent plus de 70 % des dépenses du transport public. Elles s'élèvent à 6,5 milliards d'euros par an. Elles représentent 1,4 euro par voyage effectué.

### II-3. Dépenses et recettes du transport ferroviaire (2004)

En milliards d'euros

	Montant
Dépenses	19,5
• exploitation	13,0
– salaires et charges	8,0
– retraites	2,4
• frais financiers	2,1
• investissements	4,0
Recettes	19,5
• paiements des usagers	8,8
• concours publics (hors dépense fiscale)	10,7

*Lecture* : Le chiffre des dépenses ne comprend pas la contribution de l'État à la Sécurité sociale au titre des retraites de la SNCF. La dépense fiscale est la différence entre le taux ordinaire de TVA (19,6 %) et le taux réduit dont bénéficie le transport ferroviaire (5,5 %) multiplié par les ventes de billets. Les comptes de la SNCF et de RFF ont été consolidés afin d'éliminer les double comptes qu'une addition entraînerait.

*Source* : Rapport de la CNCT pour 2004, Rapport de la Mission parlementaire d'évaluation et de contrôle (n° 1725).

### II-4. Dépenses et recettes du transport public urbain (2004)

En milliards d'euros

	RATP	Province	Ensemble
Dépenses	4,93	4,00	8,63
• salaires et charges	1,91		
• achats	0,65		
• contribution aux régimes sociaux	0,44		
• autres	0,63		
• dépenses de fonctionnement	3,91	2,80	6,71
• investissements	0,72	1,20	1,92
Recettes			
• paiement des usagers	1,70	0,70	2,40
• solde = contributions publiques	3,23	3,30	6,53
• voyages (milliards)	2,6	2,0	4,6
• subvention par voyage (en euro)	1,2	1,7	1,4

*Notes* : Les dépenses ne comprennent pas les amortissements. Les chiffres de la RATP sont une estimation par défaut, puisque des autobus privés participent également aux transports en commun de la région Île-de-France. Les chiffres de ce tableau ne prennent pas en compte la contribution de la SNCF aux transports publics urbains en région parisienne.

*Sources* : Pour la RATP : RATP (2005) : *Statistiques annuelles 2004*, p. 35. Pour les entreprises de province : CCTN chap. III, et Cour des comptes (2005) pour le montant des investissements.

### 3. Politiques des autres grands pays

Retrouve-t-on les caractéristiques précédentes dans les autres grands pays ?

Dans les autres pays européens, oui pour l'essentiel. La fiscalité des carburants y est également très lourde, quoique généralement moins lourde qu'en France, comme le montre le tableau II-5. Il s'y ajoute parfois des impôts sur la possession des véhicules. Les subventions au transport ferroviaire, pour lesquelles on manque de données précises (les statistiques publiées par l'Union européenne sont muettes sur ce point) semblent du même ordre de grandeur qu'en France, au moins en Allemagne, en Italie ou en Espagne. L'exception est le Royaume-Uni où elles sont traditionnellement bien moins importantes.

#### II-5. Fiscalité des carburants dans quelques pays d'Europe (2005)

	Essence		Gazole	
	Taxes (en €/litre)	Taxes/prix (en %)	Taxes (en €/litre)	Taxes/prix (en %)
Allemagne	0,82	69	0,61	59
Espagne	0,53	56	0,42	48
Italie	0,77	62	0,60	55
Pologne	0,55	59	0,43	51
Royaume-Uni	0,88	70	0,89	68
Suède	0,77	66	0,61	57
Moyenne (19 pays)	0,68	62	0,53	54
France	0,78	68	0,58	58

Source : CPDP, *Bulletin mensuel*, avril 2005, p. 40.

Il en va différemment au Canada et aux États-Unis.

Au Canada, les pouvoirs publics consacrent leurs efforts à la sécurité, à l'environnement et à la concurrence. Les impôts payés par la route, principalement des impôts sur les carburants, sont du même ordre de grandeur que les dépenses d'investissement et d'entretien du réseau routier (environ 14 milliards de dollars canadiens en 2004)<sup>(7)</sup>. Les chemins de fer, qui relèvent de deux compagnies privées ne bénéficient pratiquement d'aucune subvention (0,3 milliard de dépenses publiques en 2004). Elles jouent un rôle plus important qu'en France dans le transport de marchandises, rôle facilité par la géographie du pays. Le seul segment du marché qui bénéficie de subventions est le transport public urbain (près de 3 milliards de dollars canadiens en 2004).

Aux États-Unis, les gouvernements interviennent davantage. Globalement, le transport y est subventionné en ce sens que les dépenses publiques

(7) En 2004, 14,0 milliards de dollars canadiens de recettes et 13,6 milliards de dépenses ([www.tc.gc.ca/pol/fr/rapport/anre2004](http://www.tc.gc.ca/pol/fr/rapport/anre2004)).

consacrées au transport dépassent (d'environ 50 milliards de dollars) les recettes provenant du transport, et qui proviennent principalement là comme ailleurs des impôts sur les carburants. Ces subventions ne bénéficient guère aux chemins de fer. Le transport ferroviaire de marchandises relève de compagnies privées qui sont bénéficiaires. Comme au Canada et pour les mêmes raisons géographiques la part du rail dans le transport de marchandises (mesurée en tonnes-kilomètre) y est importante, plus importante qu'en Europe. Le transport ferroviaire de personnes relève d'Amtrack, une entreprise publique qui bénéficie de subventions importantes en valeur relative (elles couvrent le tiers des dépenses) mais faible en valeur absolue (un peu moins d'un milliard de dollars) compte tenu de la faible importance du chemin de fer dans les transports de voyageurs. Les subventions publiques bénéficient principalement aux transports publics urbains (pour un peu plus de 20 milliards de dollars), et à la route (pour un montant comparable) mais aussi aux transports fluviaux et maritimes. Cependant, rapportées au passager\*km les subventions aux transports publics urbains sont presque cent fois plus importantes que les subventions au transport routier<sup>(8)</sup>.

#### 4. Quelques questions sur la politique des transports

Ce qui ressort de l'examen de la politique des transports, c'est d'abord une certaine continuité des lignes d'action : ouverture à la concurrence, décentralisation des responsabilités, sécurité (que nous n'avons pas développée dans ce chapitre), et plus récemment l'objectif de report modal de la route vers des « modes alternatifs ». C'est aussi la faiblesse des justifications économiques explicites des orientations mises en œuvre. L'observation vaut pour la politique d'ouverture à la concurrence qui s'est faite cahin-caha en découvrant les problèmes au fur et à mesure.

L'observation vaut plus encore pour la politique de report modal. Les enjeux financiers et économiques sont considérables. L'intervention publique et les projets d'infrastructures portent sur plusieurs dizaines de milliards d'euros. La politique de report modal ne manque sans doute pas d'arguments (environnement et dans une moindre mesure énergie). Il serait tout à fait légitime de les étudier et de les prendre en compte. Mais aucune évaluation économique et sociale de cette politique n'a été tentée à l'échelle globale bien qu'elle soit toujours mise en avant pour justifier certains choix et dans certains cas pour s'écarter des choix économiques. Le risque est de conduire à des choix d'infrastructures qui engageraient l'avenir pour des décennies et pèseraient sur l'efficacité de l'économie française, la croissance et l'emploi sans avoir mesuré les avantages sociaux attendus. C'est une question que le présent rapport s'attachera à éclairer dans les chapitres suivants non, pour prendre parti, mais pour mieux assurer à l'avenir la rationalité des choix publics de transport et rendre plus efficace la relation entre infrastructures de transport, mobilité et croissance économique.

(8) Le ratio des passagers\*kilomètre en transport public sur passagers-kilomètres en automobile est de 1 à 90 (National Transportation Statistics, 2005. Disponible sur : [www.bts.gov/publications/national\\_transportation\\_statistics/2005](http://www.bts.gov/publications/national_transportation_statistics/2005)).

## Chapitre III

# La demande de transport

Dans une économie où la libre circulation des personnes est un droit fondamental, le premier objectif des infrastructures de transport est de faciliter la mobilité des citoyens. Il est donc important de comprendre les raisons profondes qui conduisent les gens à se déplacer et déterminent ainsi les besoins de transport. Il apparaît que la mobilité des personnes suit des « lois » très stables. Ces lois sont très largement liées au mode de vie de la population ainsi qu'à l'organisation du territoire, à sa géographie ainsi qu'au type de développement des villes. S'il existe des marges de substituabilité possibles entre modes de transport, ces marges sont étroites et ne peuvent évoluer que très lentement. Les politiques de transport et les choix d'infrastructures de transport doivent tenir compte de ces réalités.

Pour ce qui concerne le transport de marchandises, il faut rappeler qu'il s'inscrit dans le processus productif. Il intervient au niveau de l'approvisionnement, au cours de la production lorsque celle-ci met en jeu plusieurs sites, en aval enfin aux différentes étapes de la distribution jusqu'au consommateur final. De l'amont à l'aval, les choix d'organisation du transport dépendent de calculs économiques. Les chargeurs n'ont pas de préférences modales *a priori*. Le choix modal qu'ils font dépend bien sûr du coût du transport, mais surtout de la capacité des différents modes à répondre à leurs besoins qui n'est pas seulement une demande de « déplacement » mais aussi une demande de vitesse, de fiabilité, de sécurité, de régularité et de simplicité. Les politiques publiques de choix d'infrastructures doivent aussi tenir compte de ces réalités. Les professionnels considèrent même que l'on ne doit plus aujourd'hui raisonner sur le transport pris isolément, mais que le transport n'est qu'un maillon d'une chaîne complexe, la chaîne logistique (*supply chain management*) et que c'est l'optimisation de cette chaîne qui doit être prise en compte.

Au total, la caractéristique principale de la demande de transport, c'est son hétérogénéité. Il n'y a pas une, mais des demandes de transport ou si l'on préfère il y a une demande segmentée en plusieurs marchés distincts correspondant à des services de transports non substituables.

### III-1. La répartition de la demande de transport en valeur

	En % du total
Personnes	71
• urbains	26
• centre ville	3
• périphérie-centre ville	5
• périphérie-périphérie	18
• non urbains	44
• d'affaire	9
• de loisirs	35
Marchandises	29
• sur courtes distances (< 150 Km)	15
• en ville	4
• autres	11
• sur longues distances	14
• pressés	10
• non pressés	4

*Note* : Les pourcentages se rapportent à la valeur du transport.

*Source* : Estimations des auteurs à prendre avec précautions.

## 1. Demande de transports locaux

La demande de transports locaux concerne les transports dans les agglomérations et les transports locaux en milieu rural. Les transports urbains en France sont bien connus grâce aux enquêtes auprès des ménages effectuées tous les dix ans environ par la plupart des grandes agglomérations (CERTU, 2002). Ces enquêtes distinguent les déplacements à pied et les déplacements motorisés. Les déplacements à pied sont importants notamment pour la qualité de la vie, mais ils ne demandent pas d'infrastructures majeures. On s'attachera ici surtout aux déplacements motorisés qui sont quant à eux gourmands en infrastructures pour faciliter la mobilité. Les comportements de mobilité des personnes semblent suivre des lois à peu près stables que nous présentons ci-après ; les données sont le plus souvent tirées de Poulit, 2005.

### 1.1. Loi n° 1 : le nombre de déplacements quotidiens est stable

Le nombre des déplacements urbains augmente peu (contrairement à une idée assez répandue). Il est compris entre 3,5 et 4,0 déplacements par personne et par jour en moyenne (y compris environ un déplacement à pied). Il avait légèrement diminué au cours des années quatre-vingt. Il a légèrement augmenté au cours des années quatre-vingt-dix. Dans l'agglomération parisienne, il est resté parfaitement stable de 1976 à 1991 et à 2001, à 3,49.

Le nombre total des déplacements dans une agglomération augmente donc comme la population des agglomérations qui n'augmente plus elle-même beaucoup, du moins en moyenne. Cette croissance lente et dans certains cas la stagnation du nombre des déplacements devrait se maintenir dans les décennies à venir. La période de forte augmentation des déplacements urbains caractéristique des années soixante ou soixante-dix est derrière nous. Il faut souligner ce point. La demande de transport urbain ne suit pas une courbe exponentielle comme on l'imagine et le dit quelquefois, elle suit plutôt une logistique et nous sommes désormais dans la partie presque horizontale de la courbe.

### **1.2. Loi n° 2 : le temps quotidien consacré à se déplacer est stable**

La loi n° 1 s'explique principalement par le fait que le transport consomme du temps. Le temps est ressource rare et celui que les habitants entendent consacrer à leurs transports quotidiens n'est pas extensible. Dans l'agglomération parisienne, le temps moyen d'un déplacement motorisé est de 29 minutes en 2001. Il était déjà de 29 minutes en 1976. Comme le temps consacré à chaque déplacement est stable, et comme le nombre moyen de déplacements par jour est également stable, il s'ensuit que le temps consacré dans la journée à ces déplacements (c'est-à-dire au transport urbain), est à peu près constant. En temps « compensé » (en comptant double selon un usage classique le temps de marche à pied considéré comme plus inconfortable) la durée moyenne des déplacements quotidiens est stable, un peu plus d'une heure et demi (99 minutes en 2001, 94 minutes en 1976).

### **1.3. Loi n° 3 : la vitesse des déplacements progresse**

Si le nombre des déplacements ne varie pas, si le temps consacré à ces déplacements ne varie pas, pourquoi construit-on de nouvelles infrastructures ? Qu'est-ce qui varie avec l'amélioration des infrastructures ? La réponse est que ce sont les vitesses de déplacements. L'augmentation de la vitesse a deux causes : d'une part l'augmentation de la vitesse dans chacun des modes, grâce notamment aux voies rapides et aux RER, d'autre part le glissement du mode lent (les transports en commun) vers le mode rapide (la voiture particulière). On ne consacre pas plus de temps à se déplacer, mais comme on va plus vite, on peut aller plus loin et on peut choisir des destinations plus nombreuses et plus variées. Le véritable gain d'une infrastructure n'est pas tant un gain de temps qu'un gain d'accessibilité à un territoire plus vaste et à des destinations plus nombreuses.

### **1.4. Loi n° 4 : les déplacements sont de plus en plus des déplacements banlieue-banlieue**

Ce qui change aussi, c'est la structure des déplacements. Leurs déterminants sont démographiques, économiques et géographiques. L'augmentation de la part des inactifs fait que décline l'importance des déplacements qui ont le travail ou les études comme motif. Le phénomène géographique

majeur est ici l'étalement des agglomérations. Résidents mais aussi emplois quittent les centres pour les périphéries.

L'approche classique du transport urbain se focalisait sur le déplacement de travail banlieue-centre. Pourtant ce type de déplacement, encore très présent dans les esprits des décideurs, est devenu très minoritaire dans la réalité. Dans l'agglomération parisienne par exemple (bien connue grâce à une importante enquête, l'enquête globale de transport)<sup>(9)</sup>, les déplacements banlieue-centre pour motif domicile-travail représentent seulement 5 % du total des déplacements motorisés<sup>(10)</sup> et ce pourcentage diminue constamment. Même si leur concentration dans le temps et leur importance économique leur donne un poids particulier, la focalisation sur les déplacements de ce type serait fortement réductrice de la problématique des transports urbains.

Le tableau III-2 illustre l'évolution de la dimension géographique des déplacements sur une assez longue période et sur le cas important (et assez significatif du point de vue qui nous occupe ici) de l'agglomération parisienne. Il montre combien la focalisation sur les déplacements Paris-Paris serait trompeuse : l'importance de ces déplacements est faible (13 %), et elle décline en valeur relative et même en valeur absolue. L'essentiel des déplacements (près de 70 %) sont des déplacements banlieue-banlieue et ils sont les seuls à augmenter. Le tableau III-2 montre bien le point essentiel, bien que souvent mal compris : le développement de la demande n'est pas homothétique. Trente pour cent d'augmentation, ce n'est pas 30 % de plus sur les mêmes routes aux mêmes heures. C'est aucune augmentation voire une diminution, sur certaines routes (généralement les plus encombrées) et 50 % d'augmentation sur d'autres (souvent les moins encombrées).

### III-2. Évolution de la géographie des déplacements en agglomération parisienne (1976-2001)

*En millions par jour*

	1976	2001	Variation	Taux de variation (en %)
Paris ↔ Paris	3,2	3,0	- 0,2	- 8
Paris ↔ PC	2,7	2,7	0,0	+ 3
Paris ↔ GC	1,0	1,1	+ 0,1	+ 10
PC ↔ PC	4,0	5,4	+ 1,4	+ 32
PC ↔ GC	1,3	1,9	+ 0,6	+ 53
GC ↔ GC	5,2	8,6	+ 2,4	+ 65
Hors Île-de-France	0,2	0,3	+ 0,1	+ 50
Total	17,7	23,2	+ 5,5	+ 31

*Lecture* : Les chiffres se rapportent aux déplacements motorisés par jour ; PC = petite couronne et GC = grande couronne.

*Source* : EGT 2001 (disponible sur le site du ministère de l'Équipement).

(9) Consultable sur le site [www.ile-de-france.equipement.gouv.fr](http://www.ile-de-france.equipement.gouv.fr)

(10) Le chiffre disponible de 7 % se rapporte aux déplacements banlieue-centre et aux déplacements centre-banlieue qui augmentent rapidement ; le chiffre des seuls déplacements banlieue-centre doit être inférieur à 5 %.

## 1.5. Loi n° 5 : Les usagers « préfèrent » les transports individuels

Dans les agglomérations, la voiture particulière est en moyenne nettement plus rapide que les transports en commun comme le montre le tableau III-3. Dans les agglomérations de province on se déplace presque deux fois plus vite en voiture qu'en transport en commun. Même dans l'agglomération parisienne, on se déplace 50 % plus vite en voiture. C'est ce que montrent les enquêtes sur les transports. Ces résultats sont des résultats moyens et ne signifient pas que sur certains trajets et à certaines heures, le déplacement en voiture individuelle est plus long, que le déplacement en transport en commun.

### III-3. Vitesse des déplacements urbains, selon le mode, agglomérations choisies, années récentes

	Paris (2002)	Lille-Roubaix-Tourcoing (1998)
Voiture particulière (Km/h)	17,3	22,9
Transports en commun (Km/h)	11,7	12,4
VP/TC (en %)	48	85

*Lecture* : Les vitesses sont définies comme la distance à vol d'oiseau divisée par le temps total de déplacement, y compris les temps d'accès et d'attente.

*Sources* : Pour l'agglomération parisienne Enquête générale de transport 2001-2002. Pour l'agglomération lilloise, CERTU 2002, p. 50.

Cette différence de vitesse moyenne est probablement la raison principale pour laquelle une large majorité de ceux qui ont accès à une voiture choisissent ce mode de déplacement. La place des transports collectifs ou publics est très minoritaire dans les transports urbains de personnes. Même dans l'agglomération parisienne, elle ne dépasse pas 30 % et elle est très inférieure dans les agglomérations de province.

### III-4. Répartition modale des déplacements urbains à Toulouse (2004)

En %

	Tous modes	Modes motorisés
Modes motorisés	75	100
• voiture particulière	64	85
• transports en commun urbain	7	9
• autres (taxis)	3	4
• deux-roues motorisés	2	2
Modes non motorisés	24	—
• vélo	3	—
• marche	21	—

*Lecture* : Les chiffres se rapportent à l'agglomération (167 communes, 935 000 habitants). Le « territoire périphérique » (180 communes, 118 000 habitants), où le poids de la VP est bien plus élevé encore, n'est pas pris en compte.

*Source* : Premiers résultats des enquêtes sur les déplacements des ménages de l'aire urbaine toulousaine, sept. 2005.

Le tableau III-4 illustre cette répartition sur le cas de Toulouse à partir d'une enquête récente. Même dans une agglomération comme Toulouse, qui est grande et qui s'est dotée d'un métro performant, le poids des transports en commun urbains reste très modeste. Les données du tableau III-4 sont exprimées en nombre de déplacements. Si nous considérons des données exprimées en passagers\*kilomètre (qui seraient plus significatives), la part de la voiture particulière serait plus grande encore pour la raison que les déplacements en voiture sont plus longs en distance que les déplacements à pied, en vélo et en transports en commun. Les chiffres se rapportent à l'ensemble des déplacements. Pour les seuls déplacements domicile-travail, qui ne sont pas les plus nombreux mais qui revêtent une importance économique particulière, la part de la voiture particulière est encore plus élevée (77 % au lieu de 64 %) <sup>(11)</sup>.

L'ensemble des « lois » de la mobilité permet d'esquisser l'évolution future de la demande de transports urbains. Spatialement, elle continuera d'être dominée par les trajets banlieue-banlieue. Surtout, elle n'augmentera guère parce que la population des agglomérations ne s'accroît plus beaucoup, parce que le nombre des déplacements restera constant, parce que la vitesse augmentera peu ou pas (notamment parce que le changement modal qui était l'un des moteurs d'augmentation de la vitesse moyenne est achevé), parce que le coût des transports privés et publics risque d'augmenter et que la contrainte de temps continuera de s'imposer.

Pour ce qui concerne les marchandises, elles ne doivent pas seulement être transportées de ville à ville. Elles doivent également être transportées jusqu'à leur destination finale, là où elle est vendue ou consommée : boutique, magasin, domicile de particuliers. Cette destination finale est généralement en ville et le développement du commerce électronique entraîne le développement des livraisons à domicile. Ce type de transports implique des flux très diffus, des petites quantités livrées dans un grand nombre de points, souvent très rapidement. Cette demande ne peut guère être satisfaite que par des camions ou des camionnettes.

## 2. Demande de transports de passagers interurbains

La demande de passagers interurbains en France est beaucoup moins bien connue. La seule source est une enquête transport nationale : la dernière remonte à 1994. Elle a fait l'objet d'analyses économétriques par l'INRETS (Morellet et Marchal, 1995) et de projections par le ministère des Transports (DAEI-SES, 1998). Cette demande est très différenciée, en termes de motifs, de longueur, de sensibilité au revenu et au prix, de lien avec le contexte économique et social. On peut distinguer au moins deux « sous-demandes » bien distinctes, liées respectivement aux déplacements professionnels et aux motifs personnels.

(11) Les « premiers résultats » de l'enquête ne donnent pas le chiffre de la répartition modale pour tous les motifs.

Les déplacements professionnels représentaient 15 % du total des déplacements interurbains en 1994, et ce pourcentage n'avait pas augmenté entre 1982 et 1994. Ce pourcentage se rapporte au nombre des déplacements. Il serait plus élevé s'ils se rapportaient à la dépense de transport. La majorité de ces déplacements s'effectuaient dans la journée et à peine 17 % dépassent trois nuits.

Les déplacements interurbains sont dominés par les déplacements pour motifs personnels, qui sont eux-mêmes très variés : vacances, week-ends, visites, études. La part de l'automobile est prédominante (80 %). Une caractéristique majeure de cette demande est son inégale répartition dans le temps : elle est très concentrée sur les mois d'été et sur les week-ends, ce qui pose un difficile problème de calibrage pour les infrastructures.

La demande de déplacements interurbains est déterminée par la croissance, les revenus, les loisirs, la motorisation, et le prix des transports. Le tableau III-5 donne des estimations des élasticités et des élasticités croisées pour la demande de route et de fer. On voit que la croissance et le parc automobile (eux-mêmes corrélés) sont les déterminants principaux de l'évolution de la demande, mais aussi que l'évolution de l'offre (en termes qualitatifs : autoroutes, TGV) est également un facteur très important, en particulier en ce qui concerne le fer.

### III-5. Élasticités de la demande de transport routier et ferroviaire à la croissance aux prix et à l'offre

	Routier	Ferroviaire
Croissance	0,80	0,40
Prix des carburants	- 0,3	0,20
Prix du fer	0,0	- 0,70
Parc automobile	0,7	0,0
Offre autoroutière	0,12	0,0
Offre ferroviaire	0,0	1,06

Source : DAEI-SES 1998 p. 21.

## 3. Demande de transports de marchandises

La demande de transports de marchandises (transports interurbains) joue un rôle économique essentiel. Elle est engendrée par l'activité économique, sa nature, sa localisation, ses contraintes, ses caractéristiques. Ces liens sont complexes et contradictoires. D'un côté, le déclin relatif du poids de l'agriculture et de l'industrie lourde (secteurs gourmands en transports) ainsi que l'allègement des produits, poussent au « découplage » de la croissance du PIB et de celle du transport, en particulier du transport mesuré en tonnes-kilomètre (qui tend à augmenter moins que le PIB). D'un autre côté, l'accélération des échanges, surtout internationaux, et l'intégration croissante des espaces, poussent au contraire à l'augmentation du rôle du transport dans le PIB.

### 3.1. Commerce international et effet-frontière

Le développement du commerce international mérite une mention spéciale. On sait qu'il se développe plus rapidement que l'activité nationale, et qu'il génère par nature une demande de transport également en croissance rapide. Quelle est l'importance de cette demande par rapport à la demande purement franco-française ? Le tableau III-6 essaye de répondre à cette question. En tonnes, ce qui est une mesure très grossière, mais qui a l'avantage de se prêter à des comparaisons avec l'activité des ports, on voit que les transports purement français représentent un peu moins de 90 % du total. On voit également que les ports génèrent à peu près 5 % des chargements et 4 % des livraisons (toujours en poids, et en ne comptant pas les produits pétroliers), ce qui donne une idée de leur importance dans la problématique des transports. En encombrement, c'est-à-dire en équivalents camions-kilomètres, ce qui donne une meilleure idée de la pression exercée par la demande sur les infrastructures, on voit que le transport lié au commerce international représente un peu moins du quart du transport. Un camion sur quatre transporte des marchandises importées, exportées ou en transit. Si l'on en croit ces estimations, le transport de transit, défini comme le transport qui a l'étranger comme origine et comme destination (et qui concerne la péninsule ibérique pour les trois-quarts), représente près de 5 % du transport total. Le trafic de transit de marchandises représente ainsi un poids lourd sur vingt.

**III-6. Transports de marchandises en France, selon l'origine et la destination (2003)**

	Poids		Encombrement	
	(millions de tonnes)	(%)	(millions de camions*Km)	(%)
France-France	2 039 <sup>(a)</sup>	88	26,9 <sup>(d)</sup>	73
Lié au commerce international				
• étranger-France	65 <sup>(a)</sup>	5	3,4 <sup>(d)</sup>	10
• France-étranger	70 <sup>(a)</sup>	5	3,6 <sup>(d)</sup>	10
• étranger-étranger (transit)	80 <sup>a(a)</sup>	3	4,9 <sup>(d)</sup>	7
Total	2 325	100	39,8	100
Livraison dans les ports (pm)	111 <sup>(b)</sup>			
Livraisons aux ports (pm)	89 <sup>(c)</sup>			

*Lecture* : Ces chiffres se rapportent aux modes ferroviaire, routier et fluvial.

*Sources* : (a) Mémento 2005 p.27 et Enquête TRM 3003 4.1.1 et 4.12 ; (b) Mémento 2005 p. 176, non compris 137 millions de tonnes de produits pétroliers ; (c) Mémento 2005 p. 176 non compris 21 de produits pétroliers ; (d) Pour la route : URF 2005 p. II-36, pour le fer et le fluvial : chiffres en tonnes-kilomètres de Mémento 2005 p. 28 avec une équivalence de 10 tonnes par camion.

L'accent est souvent mis, notamment par la Commission européenne, sur l'importance des flux transfrontaliers de marchandises et le danger qu'il y aurait de voir apparaître des goulots d'étranglement aux frontières. Cette crainte prend mal en compte l'effet-frontière. On a montré depuis longtemps que les échanges de biens entre un espace A et un espace B, tels que les prévoit un modèle gravitaire<sup>(12)</sup>, sont divisés par un facteur I lorsqu'il y a une frontière entre A et B. Ce facteur I, qui mesure l'effet frontière, est élevé. Entre les États-Unis et le Canada, deux pays pourtant bien intégrés économiquement, parlant pour l'essentiel la même langue, où les entreprises multinationales sont nombreuses, I était estimé à 20 par Mc Callum (1995) et, avec une méthodologie différente à 11 par Anderson et Van Wincoop (2001). Il diminue avec le temps, et passe de 17 en 1981 à environ 12 en 1996 selon Helliwell (2003). Pour l'Europe, les travaux de Head et Mayer (2001) montrent également un effet frontière qui diminue mais qui reste très élevé : la valeur de I passe selon leurs calculs de 25 en 1978-1980 à 15 en 1993-1995. En d'autres termes, si l'on considère que la distance de Lyon à Turin est voisine de la distance de Lyon à Marseille, et si le poids économique de Turin est voisin du poids économique de Marseille, le trafic Lyon-Turin serait environ quinze fois moindre que le trafic Lyon-Marseille.

Ces considérations globales ont leur intérêt, mais elles ne permettent pas de bien comprendre la nature de la demande de transport de marchandises, et les raisons qui expliquent tel ou tel choix modal. La demande n'est pas une demande de tonnes\*Km indifférenciées, qui pourraient facilement glisser d'un mode à l'autre. C'est pourquoi il convient de s'interroger sur quelques-unes des dimensions qui caractérisent et définissent la demande de transport de marchandises.

### 3.2. Distance

L'essentiel de la demande de transports de marchandises concerne des transports de courte distance et cette importance ne diminue pas dans le temps. C'est ce que montre le tableau III-7. En 2003, 75 % des tonnes chargées le sont pour des transports de moins de 150 kilomètres. L'importance des transports à courte distance a des implications modales fortes car cette demande ne peut guère être satisfaite que par le transport routier.

(12) Soit A et B le poids des régions ou villes A et B en population ou en PIB et soit  $D_{AB}$  la distance de A et B en kilomètres ou en coût ; soit  $F_{AB}$  le flux d'échanges entre A et B, on a :

$$F_{AB} = k * A * B / D_{AB}^a$$

### III-7. Transport de marchandises selon la distance, tous modes, France, 1980-2003)

En millions de tonnes

	1980	2003	Variation (en %)
Courte distance (0-49 Km)	1 158	1 140	- 2
Moyenne distance (50-150 Km)	365	451	+ 24
Longue distance (> 150 Km)	478	553	+ 16
Toutes distances	2 003	2 144	+ 7

Source : DAEI (2005) p. 57 pour le ferroviaire, p. 136 pour le routier et p. 201 pour le fluvial.

### III-8. Répartition modale des transports de marchandises selon la distance des envois (2003)

En %

	Route	Fer	Fluvial
Moins de 50 Km	97	1	2
50-149 Km	89	6	5
150-300 Km	89	8	3
Plus de 300 Km	62	37	2
Toutes distances	78	19	3

Lecture : Les % présentés ont été calculés à partir de données exprimées en tonnes-kilomètre.

Sources : Les données proviennent en ce qui concerne le fer et le fluvial du *Mémento de statistiques des transports* (juillet 2005) du ministère des Transports, et en ce qui concerne le routier de l'enquête TRM consultable sur le site du ministère des Transports.

#### 3.3. Poids

Une autre dimension de l'évolution des transports de marchandise est que le total des marchandises chargées (mesuré en tonnes) n'augmente pratiquement pas en un quart de siècle. Cette stagnation du transport mesuré en poids met à nouveau en évidence les limites des mesures en quantités physiques. Elle est incapable de rendre compte de deux évolutions importantes. D'une part, la structure des biens chargés évolue des biens pondéreux vers les biens plus légers. D'autre part, le poids de beaucoup des objets (automobiles, bouteilles, manteaux, etc.) diminue à valeur constante. La valeur des marchandises transportées a bien entendu considérablement augmenté pendant cette période.

#### 3.4. Vitesse

Pour certaines marchandises – pas pour toutes – la vitesse est une caractéristique essentielle de la demande. Les chargeurs ne veulent pas seulement voir leurs marchandises transportées de A à B ; ils veulent aussi les

voir transportées le plus vite possible et ils sont prêts à payer (cher) pour cela. C'est la capacité de répondre à cette demande de transport rapide qui a fait l'extraordinaire succès des messageries express. Pour certains produits, comme les denrées périssables, la vitesse de livraison est une condition *sine qua non* de l'utilité du transport. Pour d'autres, qui ont une grande valeur, la vitesse diminue les stocks et le besoin de capital à immobiliser. Pour d'autres encore, elle permet de répondre rapidement à la demande et elle économise la constitution de stocks importants et coûteux. Les différences de vitesse entre les modes sont considérables et expliquent largement les choix modaux. Calculées d'origine à destination, elles vont de quelques kilomètres par heure pour le transport fluvial à 15-20 kilomètres/heure pour le ferroviaire, 50-60 kilomètres/heure pour le routier, et de 100 à 200 kilomètres/heure (plus pour les longues distances) pour l'aérien.

### 3.5. Fiabilité

Beaucoup de chargeurs accordent autant ou davantage d'importance à la fiabilité des transports qu'à leur vitesse. Savoir exactement combien d'heures (ou de jours) va prendre le transport de pièces détachées de A à B permet le « juste-à-temps », et la production sans stocks. La production d'une firme comme Nokia, qui fabrique chaque jour des dizaines de milliers de téléphones dans une dizaine d'usines européennes avec une centaine de pièces par téléphone produit venant d'une centaine de fournisseurs, et qui le fait sans aucun stock, implique un gigantesque ballet logistique minutieusement réglé. Chaque composant doit non seulement arriver au bon endroit, mais y arriver au bon moment. Deux heures de retard, c'est la catastrophe.

### 3.6. Sécurité

Il faut aussi que les marchandises arrivent en bon état. Le problème ne se pose guère pour les marchandises en vrac ou pour les marchandises en conteneurs. Mais il est crucial pour des biens exposés, comme par exemple les voitures qui voyagent par rail : une nuit entière dans une gare de triage nécessairement mal gardée, et c'est un véhicule sans roues qui risque d'arriver à destination.

### 3.7. Hétérogénéité

L'importance de ces considérations varie avec chaque envoi de marchandise. Il en résulte que le marché du transport de marchandises est très hétérogène. On peut distinguer au moins cinq segments, qui ne sont guère substituables, qui n'utilisent pas les mêmes modes, et qui n'évoluent pas de la même façon :

- la messagerie, qui correspond à des envois de lots petits en poids ou en volume, est un marché relativement sophistiqué et qui repose essentiellement sur des prestations de services (avec généralement une phase de logistique) ;

- l'express, qui donne la priorité à la vitesse et à l'exactitude ;
- le transport classique, segmenté lui-même en plusieurs marchés comme le marché du froid ou le marché du transport de voitures dont les acteurs, les contraintes, les véhicules et les logiques sont différents et non substituables,
- le marché de la « *supply chain* » internationale, c'est-à-dire l'organisation du transport international y compris la logistique. C'est le marché qui se développe le plus rapidement aujourd'hui. En effet, lorsque les industriels relocalisent leurs centres de production, d'autres entreprises doivent réorganiser les activités de transport et de logistique liées à la production. On soulignera au passage que l'emploi perdu sur le plan industriel peut être en partie récupéré sur la logistique internationale, et notamment sur les grandes bases logistiques portuaires et aéroportuaires. Il y a là un enjeu important pour un pays comme la France ;
- la logistique proprement dite. Ce secteur s'est développé depuis une dizaine d'années à un rythme très rapide. Sur le marché de la logistique, les logisticiens seulement entrepreneurs n'existent plus. Ils ont laissé la place à trois grandes familles de logisticiens : les transports routiers, la messagerie, l'*overseas* auxquels s'ajoutent un certain nombre de petites et moyennes entreprises.

### III-1. Une illustration de la problématique du transport de marchandises

L'exemple de GEFCO est illustratif de la façon dont la question du transport, notamment du choix modal, est appréhendée par un opérateur majeur. Le transport d'automobiles chez GEFCO est un *transport aval*, qui part aujourd'hui de douze points (usines terminales), bientôt de quatorze points avec l'ouverture de deux usines dans l'est. Ce transport aval tend à écouler la production de ces quatorze points vers les milliers de destinations que sont les concessionnaires. Ce type de transport ne peut s'appuyer sur des liaisons directes entre les douze usines terminales et 5 000 concessionnaires. Il faut mettre en œuvre un schéma de transport extrêmement complexe utilisant trois modes de transport (fer, mer, route) et un système de regroupage en 80 centres en Europe. Selon les pays et les régions, on utilisera tel ou tel centre et en fonction des infrastructures présentes en recourant au ferroviaire, au maritime ou directement à la route.

L'efficacité de ce schéma se mesure à l'aune du triptyque coût-délai-qualité. Le coût du transport ne se limite pas à la distance kilométrique multipliée par le prix de revient du vecteur utilisé. Il s'apprécie également en termes d'équilibre. Il faut par exemple s'assurer que le trajet aller ou retour ne se fera pas à vide. Les décisions sont fonction du triptyque coût-délai-qualité ainsi que de l'équilibre des échanges. Par exemple, dans le cadre d'une livraison en Écosse au départ

d'Aulnay, on achemine la voiture par route ou par train jusqu'à Calais, puis par mer, puis par route ou par train jusqu'à un centre de dégroupage. Enfin la marchandise sera livrée par camion à un concessionnaire. Au total, le résultat est que, sur les 3,4 millions de véhicules qui sont transportés chaque année, un million de véhicules le sont par le fer (GEFCO est propriétaire de 4 200 wagons), 1,2 million de véhicules le sont par le mode maritime. Pour le transport routier, GEFCO possède 400 camions mais utilise de l'ordre de 1 200 camions chaque jour. Ceci ne résulte pas d'un choix *a priori* entre modes de transport, mais d'une multitude de décisions d'optimisation en fonction des circonstances.

La *logistique amont* est également concernée. En effet, dans l'automobile, toutes les usines ne produisent pas tous les produits. C'est pourquoi les échanges entre usines de composants ou d'éléments semi-finis sont nécessaires. Ces flux de « constituants » vont se renforcer. Il y a vingt ans, les motocyclettes Honda étaient fabriquées au Japon. Aujourd'hui, les moteurs sont construits à Taïwan, en Chine, en Thaïlande avant d'être acheminés au Japon. Les voitures qui seront fabriquées en Europe dans dix ans auront des composants chinois. Par conséquent, les délocalisations influent autant sur les flux aval que sur les flux amont. Nous assistons à une nouvelle forme de division du travail qui entraîne des conséquences sur le système de transport dont on peut mentionner quelques-unes.

### 1. Sur le transport ferroviaire

Le transport ferroviaire est l'un des premiers modes à avoir transporté des automobiles mais aussi celui qui a perdu le plus de parts de marché au cours des dix dernières années. La chute de la fiabilité du système ferroviaire est la seule cause de cette évolution. GEFCO ne peut pas optimiser son actif (les wagons) puisqu'un wagon ne peut pas être chargé plus de 2,2 fois par mois. Cette rotation de l'actif est insuffisante compte tenu du niveau actuel de production. Le manque de fiabilité, la lenteur du système ferroviaire, l'inadaptation de l'infrastructure ferroviaire au fret (en termes de densité, de desserte, etc.) sont considérés comme les premiers freins au transport par chemin de fer.

L'avenir du ferroviaire est sans doute limité en certains points du réseau par son infrastructure (par exemple une ligne unique entre Nîmes et la frontière espagnole est insuffisante) mais il l'est surtout par son manque de fiabilité en termes de livraison de wagons le jour prévu (55 % contre 95 % pour les autres modes de transport). Ce mode souffre du faible rendement du matériel utilisé et de son incapacité structurelle à accepter des volumes supplémentaires. Par exemple, chaque année, GEFCO achemine 380 000 véhicules en Italie et utilise pour cela 25 trains par semaine, mais la société ne parvient pas à obtenir des « marches » supplémentaires (c'est-à-dire des trains supplémentaires) en cas de besoin.

Le problème est aggravé par le manque de productivité des réseaux. Une locomotive de fret fonctionne chaque jour pendant seulement deux heures et quart. Du fait de pesanteurs internes, la SNCF est incapable d'augmenter la productivité de son infrastructure. Dans ce cadre, GEFCO a été la première

entreprise à s'engager dans la traction privée, en confiant six de ces 25 trains italiens à un opérateur privé, (FNC). Désormais, cinq jours sont nécessaires pour effectuer une rotation contre treize précédemment.

## 2. Sur le transport maritime

Le mode qui a le plus profité de l'inefficacité du transport ferroviaire au cours des dix dernières années est le transport maritime. Ce mode a absorbé l'ensemble de la croissance des échanges de véhicules automobiles en Europe, y compris sur la liaison Italie – Espagne où le transport ferroviaire était pourtant massif. Pour le transport d'automobiles, le transport maritime a la même pertinence que le chemin de fer comme vecteur de transport. C'est un transport de masse – un train peut charger 220 voitures, un bateau 500 voitures. Certains navires peuvent même charger jusqu'à 6 000 voitures mais il vaut mieux privilégier les fréquences élevées aux envois massifs. Ces dernières années, les lignes maritimes ouvertes par des armateurs et utilisées par plusieurs clients se sont multipliées en Europe, mais surtout entre les péninsules Ibérique et italienne, au détriment du ferroviaire. Ces lignes se sont développées sur des distances très courtes (Toulon – Civitavecchia, Saint-Nazaire – Vigo, Le Havre – Santander). Outre un coût moindre, le mode maritime a surtout offert une diminution des délais de transport (la vitesse d'un transport en bateau est de 22 km/h en moyenne contre 15 km/h pour un train du fait de l'absence de triage) et il offre une solution d'une grande fiabilité.

La limite au développement du maritime a toujours été l'infrastructure portuaire elle-même ainsi que l'infrastructure permettant de faire entrer et sortir les marchandises du port. De ce point de vue, « les ports français, à l'exception de Saint-Nazaire, sont considérés comme méritant un zéro pointé ». *A contrario*, Zeebrugge a connu une croissance exponentielle et est devenu, en dix ans, le premier port pour l'automobile en Europe.

## 3. Sur le transport routier

Le transport par la route a également connu une forte croissance. Cette évolution tient d'abord aux progrès réalisés dans le chargement des véhicules. Aujourd'hui, on procède à leur « enchevêtrement » pour optimiser l'espace, recherche de productivité qui n'a jamais été engagée par les transporteurs du ferroviaire.

L'essor du transport routier tient ensuite à sa fiabilité élevée, de l'ordre de 98 %, au très faible taux de rupture de charge et à sa très grande souplesse. Il est facile d'affréter quelques camions supplémentaires, de les faire circuler de jour comme de nuit alors que les trains de fret ne circulent pratiquement que la nuit. En effet, de jour, du fait de leur faible vitesse, les trains de fret sont confrontés aux trains express régionaux en début et en fin de journée. En outre, la route est la seule possibilité pour assurer la distribution finale de ses produits. Enfin, nous ne considérons pas que les autoroutes soient saturées ou que les conditions de circulation se dégradent. La route a absorbé le trafic supplémentaire sans aucune contrainte et avec une fiabilité absolue.

## 4. Prédiction de la demande

La prédiction de la demande à moyen terme repose habituellement sur une démarche économétrique. Elle consiste à ajuster sur le passé des modèles qui rendent compte, mode par mode, de l'évolution de la demande (en quantités physiques) en fonction du PIB et du coût de production des différents modes, puis à utiliser ces modèles pour prévoir la demande en fonction de différents scénarios sur l'évolution du PIB et des coûts.

### 4.1. Prévisions à moyen terme

C'est ainsi que le ministère des Transports a construit des scénarios d'évolution de la demande de transport interurbain de voyageurs et pour la demande de transport de marchandises pour la période 1996-2020. Selon cette prédiction, la demande de transport (de voyageurs comme de marchandises) augmenterait, dans la période considérée de 1,7 à 2,6 % par an selon le scénario considéré, avec une élasticité par rapport au PIB légèrement inférieure à un. Dans tous les cas, et même dans le cas du scénario le plus « volontariste » en matière de politique de report modal, la demande de transport routier croît plus vite que la demande des autres modes et la part relative de la route continue d'augmenter.

Des projections mécaniques de ce type sont sujettes à plusieurs limites. La première est qu'elles ne prennent pas assez en compte la diversité considérable des différents segments du marché. La seconde est qu'elles postulent une fixité des comportements par rapport aux variables explicatives qui ne correspond pas nécessairement à la réalité. C'est pourquoi les prévisions effectuées s'avèrent souvent erronées. Les prévisions du ministère de l'Équipement portant sur la période 1996-2020, pourtant effectuées avec sérieux et compétence, semblent ne pas échapper à cette règle. La comparaison des taux de croissance prévus avec les taux de croissance enregistrés sur la période 1996-2003 fait apparaître de grandes différences. Pour les voyageurs comme pour les marchandises, les prévisions semblent surestimer l'évolution de la demande. Cette surestimation est particulièrement forte pour le ferroviaire, qui devait augmenter selon tous les scénarios, et qui a en fait diminué.

Ce qui est vrai au niveau global l'est autant ou davantage au niveau local. L'histoire des projets d'infrastructures est pleine d'erreurs sur les prévisions de la demande de transport (et aussi sur les coûts de construction des infrastructures). Flyvberg et *al.* (2003) ont comparé prévisions et réalisations pour plus de 200 grands projets internationaux. Les résultats de leur analyse sont présentés au tableau III-9. Pour les projets ferroviaires analysés, la demande effective est en moyenne inférieure de 37 % à la demande prévue, avec un écart-type de 40 %, ce qui suggère que les cas où la demande n'est même pas la moitié de la prédiction ne sont pas rares. Pour les projets routiers, les erreurs de prédiction sont moins considérables, mais elles

sont également fréquentes, et dans le même sens. Flyvberg et *al.* parlent de « biais d'optimisme » (en matière de coûts, les erreurs sont également systématiques dans le sens de dépassements).

### III-9. Erreurs sur les prévisions de la demande de transport, 211 projets internationaux

	Nombre	Moyenne (en %)	Écart-type (en %)
Projets ferroviaires	27	- 37	52
Projets routiers	183	- 9	44

Source : Flyvberg, Bruzelius et Rothengatter (2003), chap. 2 et 3.

Il n'existe pas d'étude systématique du biais d'optimisme en France<sup>(13)</sup>. Mais il y a lieu de penser qu'on l'y rencontre également (peut-être moins important qu'ailleurs, notamment pour les projets routiers) ainsi que le suggère le tableau III-10. La ligne de chemin de fer de Saint-Germain-en-Laye à Noisy-le-Roi, ouverte en 2004 dans la banlieue ouest, souvent présentée comme l'un des premiers tronçons d'une rocade ferroviaire, semble battre un record : le trafic prévu était de 10 000 passagers par jour<sup>(14)</sup> il est en réalité de 1 600 passagers par jour.

### III-10. Erreurs sur les prévisions de la demande de transport pour quelques projets français

	<i>En %</i>
	Erreurs de prévision
TGV 1 (Sud-Est)	+ 7
TGV Paris-Nord	- 50
TGV Atlantique	- 12
Interconnection TGV Île-de-France	- 39
St Germain en Laye-Noisy le Roi (2006)	- 84

Source : Pour les TGV : CGCP (2006) : *Rapport sur les bilans LOTI des LGV Nord Europe et Interconnection Île-de-France*.

(13) La LOTI, qui date de 1982, prévoit pourtant (dans son article 14) des études *ex post* des grands projets ; c'est seulement depuis quelques années que le Conseil général des ponts engage de telles études.

(14) [www.metro-pole.net/reseau](http://www.metro-pole.net/reseau)

## 4.2. Projections à long terme

Les projets d'infrastructures doivent donc s'appuyer sur des prévisions à long terme de l'évolution de la demande (et de l'offre de transport). En 2005, le Conseil général des ponts et chaussées a engagé une intéressante démarche prospective sur les transports à horizon 2050. L'approche vise plus à faire réfléchir qu'à prévoir, mais elle est essentielle (CGPC, 2006). Les scénarios construits à cet effet font la part belle aux considérations énergétiques (prix du baril de pétrole, taxe sur le carbone). Ils font apparaître « un tassement différencié de la demande de transport pour les voyageurs ». Différencié veut dire nettement plus marqué pour la mobilité locale quotidienne que pour les flux de voyageurs à longue distance, ce qui est certainement très vraisemblable. Pour les marchandises, les tendances sont plus sensibles aux scénarios et vont de la prolongation des taux de croissance actuels à la stagnation, ou même à la contraction. Tous les scénarios prévoient un transfert modal (largement recherché) de la route vers les autres modes qui n'empêche pas le mode routier de rester très largement prédominant.

### III-2. Les déterminants du choix modal

Pour bien comprendre la nature de la demande de transport de marchandises et les raisons qui expliquent tel ou tel choix modal, il faut se rappeler que la demande n'est pas une demande de tonnes-kilomètres indifférenciées qui pourraient facilement glisser d'un mode à l'autre. C'est pourquoi il convient de s'interroger sur quelques-unes des dimensions qui caractérisent et définissent la demande de transport de marchandises.

## 5. Conclusion

En conclusion, on soulignera que la « demande de transport » apparaît très éloignée d'une courbe de demande traditionnelle selon laquelle la quantité demandée est inversement proportionnelle au prix. Pour les marchandises, par exemple le transport n'est qu'un maillon dans une chaîne plus globale qui est la chaîne logistique comprenant l'entreposage, l'emballage, le flaconnage, la livraison, voire la facturation. Ces opérations sont de plus en plus intégrées pour constituer des services composites auxquels le transport doit s'adapter. Le critère du coût n'est qu'un critère de choix parmi beaucoup d'autres comme la vitesse, la régularité, la fiabilité, la sécurité, etc.

Le service de transport est en fait segmenté en d'assez nombreux compartiments qui ont des caractéristiques spécifiques et un mode de transport privilégié. Les modes de transport (routier, ferroviaire, maritime, fluvial, aé-

rien) sont ainsi rarement substituables. Pour une large gamme de besoins un mode de transport est clairement le plus adapté et, il faut le reconnaître, c'est souvent le transport routier en raison de sa souplesse (transport point à point), de sa réactivité (en cas de besoin nouveau supplémentaire), de sa vitesse, et de sa fiabilité (durée de parcours programmable). Mais le transport ferroviaire a aussi des segments privilégiés (TGV et transports « massifiés » de longue distance pour les marchandises).

Tous les modes de transport ont une place dans le transport mais cette place ne peut pas être déterminée *a priori* par un raisonnement ou une politique macroéconomique. Le choix des modes de transport est effectué au niveau microéconomique par des millions d'agents en fonction de leurs objectifs et de leurs contraintes propres. Des politiques qui ne prendraient pas en compte ces réalités, notamment dans les choix d'infrastructures, ou qui iraient trop rapidement à l'encontre de la demande spontanée aboutiraient à des gaspillages économiques. Elles risqueraient de contraindre l'activité productive et de limiter la croissance économique sans présenter en contrepartie un significatif.

## Chapitre IV

# L'offre de transport

Les nouvelles infrastructures de transport ont pour objet de faciliter les déplacements et de permettre d'aller plus vite donc plus loin. Elles augmentent la capacité du système de transport et plus généralement l'« offre » de transports. La notion d'offre de transport est assez éloignée de ce que les économistes appellent de façon classique l'offre d'un bien sur un marché. Le schéma habituel du marché pour un bien homogène consiste à confronter une offre et une demande pour déterminer le prix d'équilibre. L'« offre » est la relation entre le prix proposé et la quantité de bien que les producteurs sont prêts à mettre sur le marché à ce prix. Mais le service de transport est loin d'être homogène. Il y a une multitude d'« offres de trajets » en réalité très peu concurrents. Par ailleurs, la notion de prix offert peut avoir un sens pour les trajets cadencés en train ou en avion. Mais pour l'automobile qui représente près de 90 % des déplacements terrestres, la notion de prix d'offre disparaît. C'est le passager qui crée et définit lui-même son offre. Il existe cependant dans le transport comme ailleurs des contraintes de production, des facteurs de production (dont les infrastructures), des prix de revient des déplacements, des marchés plus ou moins concurrentiels. Nous regrouperons dans ce chapitre quelques faits significatifs qu'il faut avoir à l'esprit pour éclairer les choix en matière d'infrastructures de transport.

### 1. Facteurs de production

La production de transport, comme celle de tout bien ou service, nécessite du capital, du travail, des intrants et de l'organisation, avec toutefois des caractéristiques particulières et une grande diversité selon les modes. L'offre, comme la demande, est en effet très segmentée. On pourrait dire du transport par route qu'il n'y a pas une offre, mais bien plusieurs offres de services distincts : une offre de transport par autoroute, une offre de transport par voies nationales, une offre de transport routier local, une offre de transports urbains par autobus qui sont différentes. De la même façon il y a au moins cinq offres de transport ferroviaire bien distinctes : l'offre de grande vitesse, l'offre de grandes lignes classiques, l'offre de trains express régio-

naux, l'offre de trains suburbains et de métros, l'offre de fret ferroviaire. Dans l'aérien, on pourrait également distinguer entre l'offre de voyages nationaux, celle de voyages à moyenne distance, celles de voyages intercontinentaux, bien que les différences entre ces sous-modes en termes de structure de production soient sans doute moins importantes que dans le cas de la route et du fer. La place et dans beaucoup de cas les données manquent pour analyser les fonctions de production de tous ces sous-modes, et on se contentera de quelques caractéristiques modales agrégées significatives. Le tableau IV-1 présente l'importance des différents facteurs de production pour chaque mode.

#### IV-1. Facteurs de la production de transport, par mode, 2004

	Route	Rail	Air	Fluvial	Total
Capital					
• infrast. réseau (en milliers de km)	396 <sup>(a)</sup>	31 <sup>(b)</sup>	—	9	436
• infrastructure point	—	Gares	Aéroports	Ports	ss
• véhicules (en milliers)	35 700 <sup>(c)</sup>	146 <sup>(d)</sup>	246 <sup>(e)</sup>	2	36 094
• valeur <sup>(j)</sup> (en milliards d'euros)	442	89	26	9	566
Travail					
• employés <sup>(g)</sup> (en milliers)	561	186	69	16	832
Intrants					
• énergie <sup>(h)</sup> (M tep)	43,00	0,91	6,07	2,65 <sup>(k)</sup>	52,49
Organisation	Concurrence et autoproduction	Monopole	Oligopole	Concurrence	ss
pm : production <sup>(l)</sup> (en milliards d'euros)	195,2	7,8	15,9	0,5	219,4

Lecture : ss : sans signification.

Sources : (a) DAEI (2005) p. 76, pour routes nationales, autoroutes et routes départementales, non compris voies communales (600) ; (b) Idem, p. 23 ; (c) Idem p.76 ; (d) Idem p. 49, pour locomotives, voitures, wagons ; (f) Idem p. 22 pour le nombre d'avions d'Air France seulement ; (g) URF (2005) pp. 111-8 citant la CCTN, avec effectifs RATP répartis à raison de 60 % en routier et de 40 % en ferroviaire. On notera que les voyageurs qui conduisent leur voiture ne sont pas comptés comme des « travailleurs » ; (h) DAEI (2005), p.38 ; (j) Voir Annexe V-A ; (k) Fluvial et maritime ; (l) La production est définie comme le prix payé par les usagers, et vient de URF (2006) p. III-6.

### 1.2. Capital

Le capital prend trois formes bien distinctes : les réseaux d'infrastructures (routes, autoroutes, voies ferrées, etc.), les véhicules qui circulent (voitures, camions, trains, avions, bateaux), et les installations fixes (gares, aéroports, écluses, ports). Les données physiques disponibles ne donnent

pas une idée très précise de ce capital. Savoir qu'il y a 396 000 kilomètres de routes ou 29 000 kilomètres de voies ferrées, 2 000 gares ou 419 aéroports ne veut pas dire grand-chose. Une solution économique consiste à présenter en valeur ces différents éléments de capital. Elle est malheureusement difficile à mettre en œuvre. Le tableau IV-1 présente des estimations approximatives qui ne sont données que pour indiquer des ordres de grandeurs et pour susciter des mesures ultérieures plus précises.

Ces estimations suggèrent fortement trois observations. La première est que le secteur des transports est fortement capitalistique. Le stock de capital utilisé représente deux fois la production (définie comme les ventes), et un multiple plus élevé de la valeur ajoutée. Le chiffre comparable pour l'ensemble des sociétés non financières est 1,3. La seconde est que l'importance du capital circulant est voisine de celle du capital fixe ou en infrastructures, pour les trois modes principaux. La troisième est que le fer est un mode bien plus capitalistique que les autres : le capital utilisé y représente onze fois la production. On aurait sans doute un chiffre aussi ou plus élevé pour le fluvial si l'on ne considérait que les canaux, mais les voies d'eau sont pour partie données par la nature (à un coût en capital égal à zéro ou presque) et pour partie construites par l'homme (représentant alors un coût en capital élevé).

### 1.3. Travail

Le travail utilisé pour produire les services de transport est de deux types. D'un côté, on a les emplois d'entreprises qui vendent ces services, et qui sont ceux auxquels se réfèrent les chiffres du tableau IV-1. D'un autre côté, dans le cas (important en pratique) du transport par route de personnes, on a le travail effectué par les usagers qui se rendent à eux-mêmes gratuitement le service de transport en conduisant leur véhicule. Il faut avoir cette distinction présente à l'esprit pour interpréter les chiffres du tableau IV-1. Ils montrent en effet de grandes différences entre les modes dans la quantité de travail nécessaire pour produire une valeur d'usage d'un million d'euros : 3 travailleurs pour le routier, 24 pour le ferroviaire, 4 pour l'aérien et 32 pour le fluvial.

### 1.4. Énergie

L'énergie, sous la forme de carburants (et dans le mode ferroviaire, d'électricité, pour partie) est le principal intrant des différents modes<sup>(15)</sup>. Là encore, les différences entre modes sont grandes. Pour produire une utilité d'un million d'euros de service de transport, l'aérien consomme presque deux fois plus d'énergie (380 tep) que la route (220 tep) qui consomme elle-même presque deux fois plus d'énergie que le rail (120 tep).

---

(15) Si l'on considère les achats de véhicules comme une contribution au capital utilisé.

Il s'ensuit que la « productivité du transport » en termes de valeur économique produite par unité de facteur consommé varie considérablement d'un mode à un autre. Elle est en moyenne de trois à quatre fois plus élevée pour la route que pour le fer. Pour produire une unité de transport ferroviaire (1 million d'euros de service payé par l'usager), il faut trois ou quatre fois plus de ressources en capital, en travail et en énergie que pour produire une unité de transport routier. Ce ratio reflète en partie le fait que le travail des conducteurs n'est pas compté dans le cas du transport routier des personnes. Ce ratio est une moyenne, qui ne nous dit rien sur la productivité comparée de certains segments du transport routier ou ferroviaire. Il reflète cependant une réalité technologique et organisationnelle qui explique en partie les décisions individuelles des usagers.

## 2. Congestion et vitesse

La congestion est une dimension importante de l'offre de transport, et particulièrement du transport routier. Sur une route, ou un réseau donné sur lequel circulent des véhicules, on constate que la vitesse des véhicules diminue avec le nombre de véhicules d'une façon à peu près linéaire à partir d'un certain seuil car les véhicules se gênent les uns les autres. Si on définit la congestion par cette gêne, on peut dire qu'il y a toujours de la congestion sur une route, dès lors qu'il y a plus de véhicules sur la route. La congestion est ainsi inhérente à l'usage d'une infrastructure finie. Elle est particulièrement visible pour la route mais elle existe aussi pour le transport aérien pour le transport ferroviaire et surtout dans les transports publics urbains. La question est de savoir quelle est l'importance de cette congestion, et ce que l'on peut y faire. Un petit détour théorique éclaire cette question.

### 2.1. La théorie de la congestion

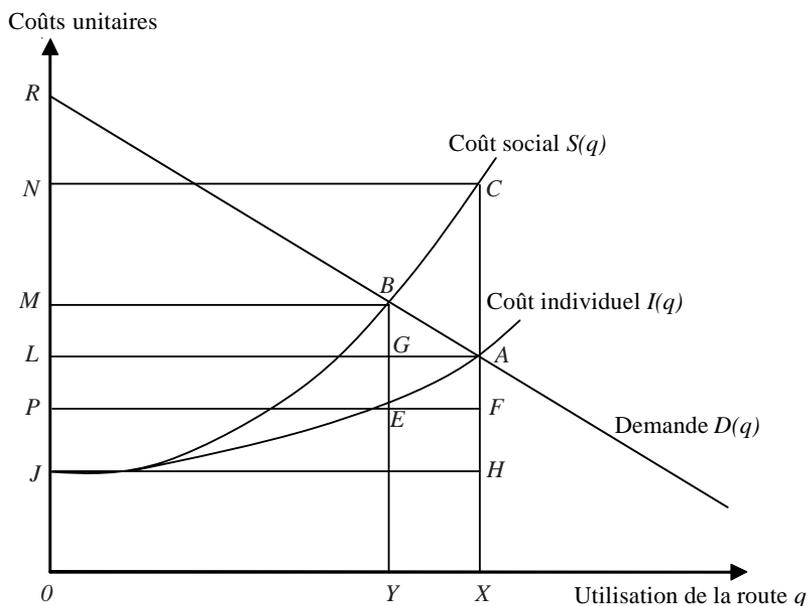
La figure ci-après représente par exemple la demande et l'offre d'utilisation sur un tronçon de route donné. En abscisse, la quantité  $q$  d'utilisation de la route (le nombre de véhicules\*Km), en ordonnées le coût de l'utilisation par un automobiliste (en euros par véhicule\*Km). La droite  $D(q)$  représente la demande d'utilisation de la route. La courbe  $I(q)$  le coût supporté par un automobiliste, qui est un coût en argent (carburant, amortissement) et un coût en temps. Ce coût augmente au fur et à mesure de l'utilisation du fait de la congestion.

Le point  $A$  à l'intersection de  $D(q)$  et de  $I(q)$  décrit la situation d'équilibre. Cette situation n'est pas optimale. Chaque automobiliste marginal impose en effet ralentissement marginal, et donc un coût, à tous les autres automobilistes<sup>(16)</sup>. Il ne supporte pas ce coût qui s'analyse donc comme une

(16) Il est facile de voir que cette externalité est égale au produit de la dérivée de la courbe de coût marginal individuel par la quantité de transport, c'est-à-dire à  $I'(q)*q$ .

externalité microéconomique (c'est-à-dire interne au secteur du transport). La somme de  $I(q)$  et de cette externalité donne  $S(q)$ , le coût social de l'utilisation de la route après prise en compte de la congestion. Le point  $B$  à l'intersection de  $D(q)$  et de  $S(q)$  représente la situation optimale.

### Demande et offre d'utilisation sur un tronçon de route



La meilleure façon d'aller de la situation d'équilibre  $A$  (où le prix est  $L$ ) à la situation optimale  $B$  consiste à introduire un péage  $BE$ . On note que ce péage correspond au coût marginal en  $B$ , et non pas en  $A$ . On voit également que le gain social du péage est  $ABC$  – ce que la société gagne à réduire la congestion à son niveau optimal. Il n'est nullement la différence entre le temps passé effectivement et le temps qui serait passé sur une route vide ( $LAHJ$ ). On voit également que les recettes du péage sont bien plus grandes que le gain ou surplus social du péage ( $MBEP > ABC$ ). Un élargissement de la route déplacerait les courbes  $I(q)$  et  $S(q)$  vers la droite, augmenterait le surplus sans « éliminer » la congestion ni l'intérêt d'un péage. En pratique, il n'est pas trop difficile de calculer ces courbes. Cette analyse montre que la congestion est un cas, au demeurant classique, d'externalité au niveau microéconomique. Elle fournit une justification théorique au « péage de congestion ».

Ce schéma d'analyse s'applique parfaitement – même si l'application n'est jamais faite – à la congestion dans les transports publics, notamment urbains. Il suffit de remplacer « augmentation de temps » par « diminution

de confort ». À offre donnée, plus la fréquentation est grande, plus l'entassement est grand, et avec lui le coût individuel – et social – élevé. On peut ainsi déterminer un niveau optimal de fréquentation, qu'un péage optimal permettrait d'atteindre.

## 2.2. Coûts de la congestion

Ces considérations éclairent la question des coûts de la congestion pour l'économie. Comparer le temps effectivement passé sur une route avec le temps qui serait passé sur la route vide, appeler cela « temps perdu », le valoriser et présenter le total comme un « coût externe » de la route est une procédure qui n'a pas de justification économique. Dans un tel raisonnement, la situation de référence est la route vide, ce qui n'a pas de sens car les routes ne sont pas construites pour être vides.

### IV-1. Congestion et temps perdu

Dans l'agglomération parisienne, la portée (distance à vol d'oiseau) moyenne est de 7,5 kilomètres. La durée de ce déplacement moyen est de 25 minutes en voiture, de 36 minutes en transport en commun et d'environ 15 minutes en voiture lorsque la route est vide. Dire que le Parisien qui prend sa voiture pour un déplacement « perd » 10 minutes en moyenne n'a pas beaucoup de signification. Il ne perd quelque chose que par rapport à une norme irréaliste, le temps de se déplacer en voiture lorsque personne ne se déplace. C'est pourtant ce que font à peu près toutes les estimations du coût social de la congestion.

Si on voulait vraiment ériger en norme le temps du déplacement en voiture sur route vide, alors il faudrait dire que l'utilisateur des transports en commun « perd » 26 minutes à chaque déplacement. Calculé selon cette procédure, le temps « perdu » dans les transports en commun, et leur « coût social », seraient considérables.

C'est la raison pour laquelle il faut considérer avec beaucoup de réserve les évaluations souvent proposées pour les « coûts de la congestion » au niveau macroéconomique. La Commission européenne a longtemps (notamment dans son *Livre blanc* de 2001) annoncé un chiffre de 2 % du PIB. Elle parle maintenant de 1 % du PIB. Le rapport *Unite* préparé pour la Commission annonce 3,5 % du PIB pour la France. Plus récemment, le rapport *Mobilité, transport et environnement* du ministère de l'Écologie et du Développement durable (2006, p. 367), reprenant les résultats d'une étude du ministère de l'Économie et des Finances, avance le chiffre de 92 milliards d'euros, soit plus de 5 % du PIB !

Ces évaluations sont largement surestimées. Une définition plus économique des coûts de la congestion est ce que la société perd à ne pas être au niveau optimal d'usage (et de congestion), à être en *X* plutôt qu'en *Y*. C'est ce que l'on a appelé le gain social du péage. Les péages de Londres et de Stockholm fournissent un ordre de grandeur de ces coûts. Car ils ont effectivement réduit la congestion à peu près à son niveau optimal. Le gain en temps engendré par le péage (forcément inférieur au produit du péage), est une mesure du coût de la congestion dans le centre de ces villes, ce que la société perdait à ne pas être à l'usage optimal de la voirie. Grâce à ces expériences grandeur nature, ce coût est connu. À Londres, il représente 0,1 % du PIB de la zone péagère. À Stockholm, il représente 0,02 % du PIB de la zone péagère (Prud'homme et Kopp, 2006). Le produit du péage (0,3 % du PIB de la zone) constitue une estimation nécessairement très supérieure au coût de la congestion. Aussi, nous semble-t-il que 0,1 % du PIB constitue un ordre de grandeur raisonnable du coût de la congestion dans les zones les plus congestionnées du Royaume-Uni et de la Suède.

### 2.3. Importance et évolution de la congestion

Chaque année, à l'occasion des week-ends de fin juillet ou de fin août, les médias dénoncent le niveau intolérable des bouchons en France. En juillet 2005, ce niveau atteignait 700 kilomètres. On définit un bouchon lorsqu'un flot de voiture descend en dessous de 30 kilomètres/heure, et tant qu'il n'a pas remonté au-dessus de 60 Km/h. Il y a donc ainsi beaucoup de bouchons dans lesquels on circule à plus de 50 kilomètres/heure. Le chiffre de 700 kilomètres se réfère à la longueur maximale de bouchon enregistrée à une heure donnée. Il faut le rapporter à la longueur du réseau routier : environ 40 000 kilomètres d'autoroutes et de routes nationales, soit 80 000 kilomètres de voies unidirectionnelles. Cela signifie donc qu'à l'heure la plus chargée de l'année, les bouchons portaient sur moins de 1 % du réseau principal. Deux heures plus tôt ou plus tard, le pourcentage de réseau embouteillé était bien plus faible. Si l'on prenait en compte le réseau de voies départementales (qui assure 35 % du trafic hors agglomérations), on aurait des chiffres encore bien inférieurs. Il est donc difficile de conclure que la mobilité des biens et des personnes est fortement contrainte actuellement en France par la congestion. Mais il est vrai que celle-ci est très concentrée sur certains moments de l'année de la journée (notamment en Île-de-France) ou sur certains itinéraires.

La congestion ne s'aggrave pas en France. Il est certain qu'une circulation croissante sur un réseau stagnant exerce une pression à la hausse sur la congestion. Il y a cependant quatre « mais ». Premièrement, la croissance de la circulation en France est assez lente et de plus en plus lente : 1,9 % par an entre 1990 et 2000, 1,3 % par an entre 2000 et 2005. Deuxièmement, le réseau n'est pas stagnant, il s'améliore au contraire du fait de nombreux petits aménagements de sécurité ou de capacité (mal reflétés dans les indicateurs de stock disponibles), et du fait de l'augmentation de l'offre auto-

routière : 3,7 % par an entre 1990 et 2000, 1,6 % entre 2000 et 2005. Troisièmement, un certain nombre de routes ont été calibrées assez largement et peuvent facilement supporter une augmentation de trafic. Quatrièmement, l'augmentation de trafic n'est pas homothétique. Une augmentation de 2 % par an n'est pas une augmentation de 2 % sur tous les axes. Elle est une augmentation de 4 % sur certains axes (les moins encombrés) et une stagnation sur d'autres axes (les plus encombrés). Ces quatre « mais » incitent à la prudence en ce qui concerne l'aggravation supposée de la congestion. Bien entendu, si la capacité du réseau est volontairement réduite, les épisodes de congestion se multiplieront et s'aggraveront. C'est ce qui se passe à Paris et c'est ce que prévoit la politique affichée de la région Île-de-France.

## 2.4. Vitesse de la circulation

Pour apprécier la mobilité et son évolution, la congestion apparaît ainsi comme un concept difficile à manier et de plus mal renseigné statistiquement. On dispose d'un concept complémentaire plus simple et mieux renseigné<sup>(17)</sup> qui est la vitesse. Ce qui compte pour les personnes et pour les biens en matière de mobilité, c'est d'être transporté le plus rapidement possible (et au moindre coût). De ce point de vue, deux faits sont solidement établis :

- le transport routier individuel est en moyenne plus rapide que le transport ferroviaire et collectif (hormis le cas des TGV) ;
- les vitesses de déplacements ont tendance à augmenter.

Ces deux faits se vérifient dans la plupart des compartiments du marché des transports.

Pour les transports urbains, ils sont illustrés par le tableau IV-2, qui se rapporte à l'agglomération parisienne, pour laquelle on dispose de quatre enquêtes au cours des vingt dernières années. La notion de vitesse utilisée se rapporte au trajet de porte à porte qui est celui qui intéresse l'utilisateur. La vitesse mesurée est égale à la distance à vol d'oiseau divisée par le temps total du trajet : elle sous-estime donc (d'environ 30 %) la vitesse réelle.

---

(17) Bien que collectées, les données sur la vitesse sont, bizarrement, rarement diffusées. On n'en trouvera aucune dans les nombreuses publications de la Commission des communautés européennes, pas plus que dans les 244 pages du *Memento de statistiques des transports* du ministère des Transports. Le CERTU dispose de toutes les enquêtes transport faites dans les villes de France, mais son étude sur *La mobilité urbaine en France : les années 90* consacre trois lignes et un petit graphique (pour la seule agglomération de Lille) à la vitesse des déplacements urbains.

## IV-2. Vitesse des déplacements dans l'agglomération parisienne, par mode (1986 à 2001)

	<i>En km/h</i>			
	1986	1991	1997	2001
Transports en commun	11,5	11,6	11,9	11,7
Voiture particulière	16,1	16,3	18,0	17,3
Deux-roues	8,9	12,1	12,7	14,5
Autres motorisés	12,5	14,3	13,3	11,7
Ensemble	13,6	13,9	15,0	14,6

*Lecture* : La vitesse est définie comme la distance à vol d'oiseau de l'origine à la destination divisé par le temps total du déplacement, y compris temps d'accès et d'attente. L'enquête de 1997 n'utilise pas la même méthodologie que les autres, et les chiffres qu'elle produit doivent être utilisés avec précaution ou ignorés.

*Source* : Enquête globale de transport 2001-2002.

Résultats détaillés disponibles sur [www.ile-de-france.equipement.gouv.fr](http://www.ile-de-france.equipement.gouv.fr)

La vitesse des transports en commun est restée sensiblement constante, que celle des déplacements en voiture particulière a légèrement augmenté au cours des deux dernières décennies. On constate aussi que la vitesse moyenne a augmenté du fait d'un glissement du mode lent (les transports en commun), vers le mode rapide (la voiture particulière). La vitesse des déplacements en voiture est en effet plus élevée d'environ 50 % que celle des transports en commun. Ces chiffres se rapportent à l'agglomération parisienne, qui est la mieux adaptée aux transports en commun. Dans les autres villes françaises, le phénomène est encore plus net. L'étude du CERTU (2002) ne donne des chiffres que pour l'agglomération de Lille-Roubaix-Tourcoing. La vitesse des déplacements est de 80 % plus élevée en voiture qu'en transport en commun. Entre 1987 et 1998, elle a légèrement diminué pour les deux modes, mais augmenté pour l'ensemble, précisément du fait du glissement du mode lent vers le mode rapide. On pressent bien cependant que cette évolution touche à sa fin. La vitesse de chacun des modes n'augmente plus, et la part du mode rapide ne peut guère que stagner, voire diminuer.

Pour les transports interurbains de marchandises, la situation est analogue. La vitesse des transports ferroviaires, mesurée d'origine à destination, doit prendre en compte le temps de conduite en camion jusqu'à la gare, le temps de déchargement et chargement, le temps d'attente du départ du train, souvent les temps d'attente dans des gares de triage, les temps de transport *stricto sensu*, le temps de déchargement/chargement sur un camion et le temps de conduite jusqu'à la destination. Elle est presque toujours inférieure à 20 kilomètres/heure. La vitesse des transports par camion, toujours d'origine à destination, est presque toujours supérieure à 60 kilomètres/heure. Comme le montre le tableau IV-3, cette vitesse ne diminue pas. Elle a au contraire augmenté (de 13 %) entre 1993 et 2003.

### IV-3. Vitesse des déplacements routiers, voitures particulières et poids lourds (1993 à 2003)

	VP (indice)	PL (indice)
1993	100,0	100,0
2000	104,4	111,2
2001	104,7	110,3
2002	105,1	112,1
2003	103,1	113,0

Source : *Rapport de la Commission des Comptes de Transport de la Nation* (INSEE 2005), p. 274. Ces indices agrégés prennent en compte la vitesse enregistrée sur différents types de voies, et la répartition de la circulation sur ces types de voies.

Pour les transports interurbains de personnes, la mobilité s'est également améliorée principalement grâce au progrès technique que représentent les TGV et les autoroutes. Nous n'avons pas de données sur la vitesse moyenne des déplacements en train de porte à porte, mais il est évident que le glissement du sous-mode lent, le train ordinaire, vers le sous-mode rapide, le TGV, a entraîné une augmentation des vitesses moyennes. Un phénomène comparable s'observe pour le mode routier comme le montrent les chiffres du tableau IV-3. Jusqu'en 2002, la vitesse augmentait sur les routes de France. Le recul qui s'observe ensuite reflète le meilleur respect des limitations de vitesse voulues et imposées au nom de la sécurité routière avec des résultats remarquables. Il confirme aussi le plafonnement désormais probable des gains de la vitesse de déplacement.

## 3. Organisation

Les différents modes de transport se caractérisent aussi par des structures organisationnelles très variées. L'efficacité des différents modes est dépendante de leur organisation et de leur gestion. La technologie compte mais les progrès possibles de l'organisation constituent aussi une précieuse réserve d'augmentation des performances de certains modes que la concurrence peut stimuler.

Le mode routier est défini par un système très éclaté et très concurrentiel. Les entreprises de transport routier se comptent par milliers : environ 30 000 pour le transport de voyageurs, y compris les entreprises de taxi, et autant pour le transport de marchandises, sans parler du transport pour compte propre. Il est de plus ouvert à la concurrence étrangère. Il n'y a pas de barrière à l'entrée, un titulaire d'un permis de conduire pouvant acheter à crédit un camion et sous quelques réserves créer une entreprise de transport de marchandises. Le secteur est peu concentré. Dans le transport de marchandises, 74 % des travailleurs sont dans des entreprises de moins de 100 travailleurs. Toutes les conditions d'une concurrence très vive sont réunies.

Le mode ferroviaire est en revanche très monopolistique. La distinction entre gestionnaire des infrastructures (RFF) et opérateurs introduite en 1997 devrait en principe permettre une certaine concurrence, encouragée par ailleurs par l'Union européenne. En pratique, les barrières à l'entrée sont très élevées et la concurrence est encore plus symbolique que réelle dans le secteur du fret.

Le mode aérien est oligopolistique, en ce sens que seules une poignée de compagnies françaises et étrangères sont présentes sur le marché, en particulier sur le marché international, mais la concurrence y est vive.

Le mode fluvial est également très concurrentiel. Le transport maritime l'est doublement. Il y a une concurrence vive entre les ports français, mais plus encore entre les ports français et étrangers. Il y a également une certaine concurrence entre armateurs pour desservir un port ou une ligne donnée. En revanche, les opérations de chargement et de déchargement dans la plupart des ports français se font d'une façon monopolistique, ce qui constitue un handicap dans la concurrence entre ports français et étrangers.

## **4. Progrès technique**

L'offre des transports, il faut le souligner, est marquée par d'importants et constants changements techniques ou institutionnels. Le transport ferroviaire ou le transport routier sont parfois perçus comme des techniques mûres qui n'ont guère changé depuis leur apparition il y a un siècle et demi ou un siècle. Une telle vision est erronée. Dans un secteur plus que d'autres dominé par des ingénieurs, l'innovation technologique est fréquente et l'offre se renouvelle. On en donnera trois exemples.

### **4.1. Trains à grande vitesse**

Les TGV, trains qui roulent à plus de 250 kilomètres/heure principalement sur des voies dédiées et avec des véhicules spécialisés, apparaissent à partir des années soixante au Japon, puis en France, en Allemagne, en Espagne, en Italie, en Corée. Ils sont plus que des trains améliorés. Ils constituent pratiquement un mode de déplacement nouveau, capable de rivaliser avec l'avion sur des distances de 400 à 1 000 kilomètres.

### **4.2. Autoroutes**

De la même façon, l'invention des autoroutes, voies rapides réservées aux véhicules à moteur et sans intersections, qui date de l'entre-deux-guerres mais qui s'est surtout développée après la Seconde Guerre mondiale et en France après les années soixante-dix, a complètement renouvelé l'offre de transport routier. L'autoroute est plus rapide (vitesse moyenne supérieure d'environ 70 %), plus sûre (quatre fois moins d'accidents au kilomètre-

tre), plus fiable (davantage de garantie sur le temps de trajet) et plus confortable que les routes traditionnelles. Comme le TGV, elle est un mode de déplacement nouveau. La preuve que l'autoroute apporte un service différent se vérifie dans le fait que les usagers sont prêts à payer deux fois plus cher pour l'emprunter : sur une autoroute française le montant des péages est en effet comparable au montant des impôts spécifiques sur les carburants, seul coût sur les routes classiques.

### **4.3. Avions « low cost »**

Le passage des avions à hélice aux avions à réaction (plus rapides, plus sûrs, plus confortables) a été dans l'après-guerre une innovation considérable. Plus récemment, à côté de l'offre traditionnelle des grandes compagnies aériennes, qui avait elle-même évolué vers une structuration en réseaux centrés sur des *hubs*, on a vu se développer une offre de vols charters, puis de vols à bas coûts. Les vols charters sont des vols spécifiques, occasionnels, à faible niveau de service, de flexibilité et de prix. Les vols à bas coûts ont ces mêmes spécificités mais offrent des lignes régulières, de point à point (sans logique de *hub*), parfois sur des destinations délaissées par les grandes compagnies. Il ne s'agit pas ici d'une nouvelle technologie, mais d'un nouveau concept commercial. Son succès rapide montre que ce concept correspond à une offre nouvelle qui a répondu à une demande latente jusque-là mal satisfaite.

Ces exemples d'innovation sont frappants, mais ils ne sont pas uniques. Dans tous les compartiments de l'offre, on a vu et on continue de voir des changements radicaux. Citons pêle-mêle les changements intervenus dans les revêtements des routes, dans la technologie des tunnels, dans les véhicules routiers, dans les performances des moteurs (en matière d'économie de carburant et de pollution), dans les carburants ou les énergies (passage du charbon au diesel puis à l'électricité pour les locomotives, passage de l'essence au diesel puis aux biocarburants pour les voitures), ou les développements engendrés par l'électronique embarquée. L'existence de grandes entreprises en concurrence dans le domaine de l'automobile ou des routes, souvent appuyées sur des financements de recherche publics importants, explique en partie cette fécondité technologique. La France fait ici figure honorable et il y a tout lieu de penser que ce progrès technique va se poursuivre dans les décennies à venir.

## **5. Coûts et prix**

Historiquement, les coûts et les prix des transports ont considérablement baissé. La raison en a été la substitution plus ou moins totale des modes moins coûteux (la route) aux modes plus coûteux (l'eau et le fer), d'une part, les progrès techniques et organisationnels dans chacun des modes, d'autre part.

#### IV-4. Évolution du prix des transports pour certains, modes de 1990 à 2003

	En %, en monnaie constante pour l'ensemble de la période
Transports de voyageurs	
• achats de véhicules	- 17,0
• utilisation véhicules personnels	+ 15,9
• ferroviaire (INSEE)	+ 2,2
• ferroviaire (SNCF)	+ 8,4
Transports de marchandises	
• routier (tonne*kilomètre)	- 10,7
• routier (véhicule*kilomètre)	- 8,6
• ferroviaire (tonne*kilomètre)	- 45,0

Sources : *Rapport de la CCTN 2002*, p. 212 ; Ministère des transports, *Mémento de statistiques des transports 2005*, pp. 33-4 ; URF, Faits et chiffres 2005, p. III-20. Les trois premiers chiffres proviennent des enquêtes de consommation de l'INSEE. Le quatrième de la SNCF, cité dans le *Mémento* du ministère des Transport. Le dernier est calculé en divisant le montant payé par les usagers de la SNCF pour le fret par le tonnage transporté.

Le tableau IV-4 présente l'évolution de divers indices de prix au cours des années récentes. Ces chiffres sont à interpréter avec prudence. Tout d'abord, ces indices sont relatifs à des prix payés par les usagers. En ce qui concerne le mode routier, qui est très concurrentiel, les prix payés ne sont certainement pas très différents des coûts de production. Il en va autrement pour ce qui est du fer, où prix et coûts ne voguent pas de concert.

Surtout, ces indices se rapportent à des grandeurs physiques (passager x kilomètre, tonne x kilomètre, véhicule x kilomètre, carburants et réparations pour l'utilisation des véhicules) qui rendent très mal compte de toutes les dimensions du service transport. Ils ignorent les gains de temps, de confort, la plus grande fiabilité des véhicules, l'amélioration de l'offre d'infrastructures. L'ouverture du viaduc de Millau par exemple, qui abaisse les temps de déplacement Nord-Sud, et donc le coût de ces déplacements, n'est pas reflétée dans de tels indices. Ils ignorent aussi tous les progrès de la logistique. On peut donc tenir pour assuré que ces indices sous-estiment grossièrement la baisse des coûts du « service de transport » consommé par les utilisateurs.

La hausse du coût de certains facteurs de production (travail, carburants, etc.), en dépit d'une hausse de la fiscalité, a donc été plus que compensée par les progrès de la productivité. Ce progrès est au moins autant organisationnel que technique. Pour le transport routier de marchandises, l'augmentation de la part du transport pour compte d'autrui (74 % en 1990, 83 % en 2003), l'augmentation des taux de remplissage et plus généralement la maîtrise de la logistique ont puissamment contribué à la baisse des coûts « véritables » du transport. Qu'en sera-t-il dans l'avenir ? On annonce

souvent la fin de la baisse séculaire des coûts de transport. L'analyse esquissée ci-dessus ne suggère rien de tel. La hausse du coût des facteurs de production va probablement continuer ou s'accélérer, mais on ne voit pas pourquoi l'innovation technique et organisationnelle se ralentirait (même si elle n'est pas de nature plus difficile à voir et à prévoir).

Les chiffres présentés, notamment sur les fonctions de production et sur la productivité des différents modes, se rapportent à des coûts moyens, puisqu'ils sont obtenus en comparant des coûts globaux à des consommations de facteurs globales. Pour la politique économique en revanche, ce sont les coûts marginaux qui comptent peut-être plus. La question est d'autant plus importante qu'on a longtemps pensé et écrit que le transport, en particulier le transport ferroviaire, était une activité à coûts marginaux décroissants qui ne pouvait donc pas être tarifée au coût marginal sans être déficitaire – ce qui justifiait des subventions publiques. Tout semble maintenant indiquer qu'il n'en est rien. Pendant longtemps des investissements ferroviaires importants ont été effectués, qui n'ont été accompagnés d'aucune augmentation du trafic ce qui traduit un coût marginal très élevé. Actuellement, on observe au moins dans certains compartiments une augmentation des trafics, mais elle se heurte à certains goulots d'étranglement en matière de voies, de matériel et de personnel qui suggèrent plutôt des coûts marginaux croissants.

Le coût marginal des transports publics urbains par autobus (qui sont l'essentiel des transports publics urbains) serait à peu près constant (et égal au coût moyen) si l'offre d'autobus augmentait au même rythme que la demande d'autobus. En réalité, l'offre augmente plus rapidement que la demande. Le coût marginal de la place offerte est sans doute constant, mais le coût marginal de la place occupée augmente.

Le transport routier (comme le transport aérien), qui augmente plus vite que le stock d'infrastructures et pour lequel beaucoup de coûts (véhicules, carburants, main d'œuvre) sont proportionnels au trafic, sont au contraire des activités à coûts marginaux constants ou déclinants.

## **6. Entretien des réseaux d'infrastructures**

Le stock d'infrastructures de transport a une longue durée de vie, mais sa qualité est fonction de l'entretien dont il bénéficie. Une route, un pont ou une voie de chemin de fer se dégradent sous le double effet de l'utilisation qui en est faite et du temps qui passe. Des dépenses d'entretien sont nécessaires pour maintenir l'infrastructure en état de rendre les services que l'on attend d'elle. Si ces dépenses ne sont pas faites régulièrement, deux phénomènes se produisent. La qualité du service rendu diminue, ce qui veut dire que des coûts supplémentaires sont imposés aux usagers sous forme de retards, d'accidents, ou de surconsommations. L'économie réalisée par le gestionnaire d'infrastructure est compensée, et bien au-delà, par le surcoût mis à la charge des usagers. En outre, vient un moment où la petite répara-

tion ne suffit plus et où un gros investissement devient nécessaire. L'économie faite en retardant l'entretien engendre un surcoût important. On peut ainsi définir un niveau de qualité optimal des infrastructures et le niveau d'entretien qui permet de l'atteindre au moindre coût. L'entretien des infrastructures de transport françaises est-il optimal ?

En ce qui concerne le rail, la réponse est malheureusement non. On dispose sur ce thème d'un audit conduit par deux universitaires suisses (Rivier et Putallaz, 2005). Les sommes consacrées à la maintenance (entretien et renouvellement) sont faibles, déclinantes, et insuffisantes (au moins jusqu'à des décisions toutes récentes de l'État). Elles s'élèvent à 2,5 milliards d'euros par an. C'est peu compte tenu de la longueur du réseau (52 000 euros par kilomètre), nettement moins que ce qui est dépensé pour le réseau italien (73 000), espagnol (79 000) suisse (75 000) ou britannique (205 000). Ces sommes diminuent (en euros constants) depuis une vingtaine d'années à un taux d'environ 3 % par an. Elles ne suffisent pas à assurer la pérennité du réseau, d'autant plus que la productivité de ces dépenses presque exclusivement exécutées en régie ne semble pas très élevée. Les voies principales, de catégorie 1 à 4 dans la classification de l'Union internationale des chemins de fer (qui en compte 9), sont généralement en bon état, encore que la ligne TGV Paris Lyon très utilisée et qui a vingt-cinq ans commence à montrer des signes de fatigue. Les voies de catégorie 5 à 6 sont « dans un état bon à moyen », et les voies de catégorie 7 à 9 « se trouvent dans un mauvais état ». Les ralentissements permanents imposés pour des raisons de sécurité, inconnus sur les réseaux italiens et suisses, sont de 3,5 pour 1 000 kilomètres en 2003 et « en augmentation sensible »<sup>(18)</sup>.

Pour le futur, ces experts disent très clairement (p. 21) que la prolongation de la politique actuelle (2,5 milliards d'euros par an, diminuant à un taux de 3 % par an, avant les ajustements opérés par le gouvernement en 2006) conduirait la « disparition des deux tiers du réseau ferré national ». « La totalité du réseau capillaire (les groupes UIC 7 à 9) ne pourrait plus être normalement exploitée dès 2011-2015 et seuls 20 % des grandes lignes des groupes UIC 5 à 6, comprenant la plupart des transversales, pourraient encore normalement être maintenus en service ».

Pour rajeunir et moderniser le réseau, les dépenses devraient être portées à 3,2 milliards dès maintenant, augmentées à 3,5 milliards en 2011-2015, et maintenues ultérieurement à 3,2 milliards. Ces chiffres sont à mettre en regard avec les recettes actuelles du rail, qui s'élèvent à 8,8 milliards d'euros en 2004. La seule maintenance du réseau actuel représente près de 40 % des paiements des usagers.

En ce qui concerne la route, on ne dispose pas d'une étude comparable. La situation est probablement moins déplorable. Les autoroutes sont à peu près certainement entretenues convenablement, à un coût d'environ 1,2 mil-

---

(18) La situation est bien pire sur le réseau anglais, ce qui est une piètre consolation.

liard d'euros (à comparer aux 3 milliards du rail, pour une activité pourtant bien plus importante). Il n'est pas certain que les routes nationales que l'État transfère aux départements soient en parfait état, ni que les départements auront l'argent, le savoir-faire, et la volonté nécessaires pour les entretenir convenablement. Le réseau national est assez vieux. C'est dans les années soixante-dix qu'il a été substantiellement remis à neuf. Une étude déjà ancienne (Llanos, 1992) consacrée à la maintenance des ponts routiers montrait que les dépenses d'entretien engagées étaient généralement insuffisantes. Des progrès ont été faits à la suite de ce travail, mais il n'est pas certain que la situation se soit beaucoup améliorée.

## 7. Prospective des carburants

Les carburants sont un élément majeur de la fonction de production des transports, en particulier des transports routiers et aériens. Les carburants utilisés sont principalement de l'électricité pour le rail, des dérivés du pétrole pour la route et l'aérien. La combustion de l'essence et du gazole génère nécessairement du CO<sub>2</sub>, contribuant ainsi à l'effet de serre. Il est donc légitime de se demander si une raréfaction des ressources pétrolières, d'une part, et une aggravation des contraintes sur les rejets de CO<sub>2</sub>, d'autre part, ne seront pas de nature à bouleverser les conditions de l'offre de transport.

La crainte de « manquer de carburant » n'est pas nouvelle. Déjà, en 1979, Lester Brown – « l'un des penseurs les plus influents du monde » selon le *Washington Post* – alors directeur du *World Watch Institute*, un *think tank* environnementaliste de Washington, publiait un livre intitulé *Running on Empty* (rouler à vide) (Brown et al., 1979) qui prédisait la mort à court terme de l'automobile en s'achetant *illico* une bicyclette pour se rendre à son bureau à Washington. Cela fait près d'un siècle que les experts annoncent que les réserves de pétrole « seront épuisées dans trente ans ». Une certaine prudence à l'égard de ces prédictions est donc recommandable. Il n'en est pas moins vrai que les carburants d'origine fossile existent en quantités finies sur la terre (même si les réserves sont fonction du prix), que les plus faciles à découvrir et à extraire l'ont déjà été, que des pressions à la hausse sur le prix du pétrole sont à terme inéluctables, que des cartels sont toujours possibles dans un secteur oligopolistique, et que des ruptures d'approvisionnement d'origine politique peuvent intervenir à tout moment. Ceci dit, il ne semble pas que la raréfaction des carburants d'origine fossile puisse bouleverser de fond en comble la nature de l'offre de transport pour au moins trois raisons.

### 7.1. Sensibilité au prix du pétrole

Premièrement, la sensibilité des consommateurs de carburants fossiles au prix du pétrole est assez faible comme le montre le tableau IV-7 pour le mode routier. Les carburants ne représentent qu'une part modérée (de 23 à 27 %) de la dépense totale de l'utilisateur, l'essentiel (de 60 à 70 %) de la

dépense de carburant étant constitué d'impôts. Le carburant hors taxes représente ainsi environ 8 % du coût des déplacements routiers. Et ce coût comprend les coûts de transport, de raffinage et de distribution. Le pétrole brut représente ainsi à peine 5 % du coût total. Une augmentation de 200 % (un triplement) du prix du baril se traduirait donc par une augmentation de 10 % de la dépense de transport automobile de l'utilisateur.

#### IV-5. Structure du budget de l'automobiliste (2004)

	Véhicule à essence <sup>(a)</sup>		Véhicule diesel <sup>(b)</sup>	
	En €an	En %	En €an	En %
Carburant	866	27,2	1 255	23,0
• hors taxes	243	7,6	459	8,4
• taxes	623	19,6	796	14,6
Autres dépenses <sup>(c)</sup>	2 314	72,8	4 208	77,0
Total	3 180	100,0	5 463	100,0

Notes : (a) Petit véhicule, kilométrage annuel de 11 040 Km ; (b) Véhicule moyen, kilométrage annuel de 19 730 Km ; (c) Achat, assurance, entretien, frais de garage.

Source : FFAC (2005 : *Budget de l'automobiliste 2004*).

On observera que la plupart des autres dépenses sont des frais fixes et qu'une analyse en termes marginaux, plus pertinente pour l'explication des comportements (au moins à court terme), conduirait à des changements relatifs plus importants. Il va sans dire également qu'une augmentation de 10 % des coûts du transport routier serait lourde de conséquences. On notera enfin que le transport aérien est bien plus vulnérable que le transport routier parce que le carburant aérien est détaxé.

### 7.2. Diminution des consommations unitaires

Un deuxième point concerne la tendance à la diminution de la consommation unitaire de carburants, lente mais constante. Cette consommation est passée en France pour l'ensemble des véhicules (y compris les poids lourds), de 10,5 litres aux 100 kilomètres en 1985 à 10 litres en 1995 et à 9,3 litres en 2004. La tendance à la diminution devrait se poursuivre, notamment grâce aux efforts de recherche des constructeurs pour développer une voiture particulière hybride diesel consommant 3,5 litres aux 100 kilomètres.

### 7.3. Carburants de substitution

Les scientifiques, et les constructeurs automobiles pour qui ces questions sont une affaire cruciale, cherchent depuis longtemps des énergies de substitution. L'objectif est double : desserrer la contrainte pétrolière (en termes de coûts et/ou de quantités) et réduire les rejets de CO<sub>2</sub>. Deux grandes voies sont explorées, l'électricité et les biocarburants.

## IV-2. Les carburants de substitution

### 1. Électricité

- voitures à batterie rechargeables (dont véhicules hybrides)
- voitures à piles à hydrogène :
  - électrolyse :  $\text{H}_2\text{O} + \text{électricité} \rightarrow \text{H}_2 + \text{O}$
  - électrolyse inverse (pile) :  $\text{H}_2 + \text{O} \rightarrow \text{électricité} + \text{H}_2\text{O}$

### 2. Bio-carburants

- éthanol (canne à sucre, betterave, blé, etc.)
- diester (colza, tournesol)

Les espoirs déjà anciens placés dans la « voiture électrique » n'ont pas encore véritablement débouché sur des solutions alternatives économiques. Les recherches portent sur deux types de véhicules :

- la première est celle des véhicules mus par de l'électricité chargée dans des batteries facilement rechargeables sur le réseau électrique. De tels véhicules existent et ils roulent, même s'ils coûtent plus cher et ne rendent pas les mêmes services que des véhicules ordinaires. Une variante intéressante est le véhicule hybride, fonctionnant alternativement à l'électricité et aux carburants fossiles, qui est actuellement sur le marché à des coûts presque compétitifs ;

- la seconde est celle des véhicules à hydrogène. L'hydrogène existe en quantité presque infinie dans l'eau. Il peut être dissocié de l'oxygène au moyen d'une électrolyse. L'hydrogène ainsi produit peut être embarqué. Combiné à l'oxygène de l'air, dans une électrolyse inverse, il produit de l'électricité avec laquelle on peut mouvoir un véhicule. Là encore des véhicules à hydrogène existent à l'état de prototype, bien qu'à des coûts actuellement encore extrêmement élevés.

Il est très probable que d'autres progrès seront réalisés dans un futur proche. Bien entendu, l'électricité n'est un carburant de substitution intéressant que pour les pays comme la France qui produisent de l'électricité nucléaire. Dans les pays comme l'Allemagne, l'Italie ou le Danemark où l'électricité est produite à partir de combustibles fossiles, consommer du pétrole ou du charbon pour produire de l'électricité qui remplace du pétrole n'a aucun intérêt en termes de dépendance énergétique ou de rejets de  $\text{CO}_2$ .

Les carburants de substitution les plus plausibles à l'heure actuelle sont sans doute les biocarburants importés. On sait actuellement fabriquer deux types de biocarburants : d'une part de l'éthanol à partir de canne à sucre et

de betterave ou de blé, de maïs et de pomme de terre par fermentation, d'autre part, du bio-diesel ou diester (aussi appelés EMHV) à partir d'huiles de colza ou de tournesol. L'éthanol peut se mélanger à l'essence et le diester au diesel. Le Brésil produit et utilise de l'éthanol de canne à sucre sur une grande échelle depuis les années quatre-vingt. Les États-Unis produisent de l'éthanol à partir du maïs. L'Europe peut techniquement produire de l'éthanol à partir de betteraves ainsi que du diester à partir de colza ou de tournesol. Le point crucial est celui des coûts de production, sur lesquels on trouve des estimations pas toujours convergentes.

#### IV-6. Compétitivité des biocarburants

En dollars

	Coût équivalent baril de pétrole
Éthanol Brésil	46
Éthanol États-Unis	58
Éthanol Europe	79-120
Diester Europe	44-83

*Lecture* : Les prix indiqués représentent le prix du baril de pétrole correspondant au coût du biocarburant produisant une énergie équivalente mesurée en joules.

*Source* : Calculé d'après une note Panorama 2005 de l'Institut français du pétrole intitulée « Le point sur les biocarburants » disponible sur le site de l'IFP ([www.ifp.fr](http://www.ifp.fr)).

Les estimations du tableau IV-6 montrent que l'éthanol brésilien est compétitif avec des carburants issus de pétrole à 50 dollars/baril, l'éthanol américain le devient lorsque le pétrole est à 60 dollars/baril, et l'éthanol européen avec du carburant issu de pétrole à 100 dollars/baril. Ces chiffres, qui restent encore à mieux établir, sont très importants. Ils montrent que l'éthanol et même le diester européens ne sont pour le moment pas compétitifs avec le pétrole. Mais ils montrent également que l'éthanol brésilien, et celui qui peut être produit dans la plupart des pays tropicaux, est produit à un coût qui correspond au prix de 50 dollars du baril de pétrole, c'est-à-dire à un coût inférieur au prix actuel. Si ces chiffres sont corrects, ils signifient qu'un pays comme la France aurait actuellement intérêt à importer de l'éthanol du Brésil plutôt que du pétrole du Nigeria. Le Brésil, et beaucoup de pays tropicaux (pourquoi pas la Guyane française ?) peuvent ainsi devenir producteurs d'éthanol. En pratique, de tels changements ne se font ni facilement ni rapidement. Ils impliquent de renverser des circuits d'échanges établis souvent avec des contrats d'achat à long terme, de mettre en culture des millions d'hectares, de mobiliser de nouveaux moyens de transport. Et les coûts de production cités se rapportent sans doute au lieu de production qui n'est pas nécessairement un port équipé pour l'exportation de grandes quantités. La substitution d'importations d'éthanol aux importations de pétrole reste pour le moment théorique. À moyen terme, ces chiffres constituent sinon un plafond au prix du pétrole (comme le voudrait la théorie) du

moins un frein à une hausse constante et massive du prix du pétrole. Les chiffres du tableau IV-6 suggèrent également que l'éthanol européen n'est un carburant de substitution qu'à la condition d'être assez fortement subventionné (ou ce qui revient au même exempté au moins partiellement des impôts qui frappent les carburants d'origine pétrolière).

Nous avons encore du pétrole pour les quarante ou cinquante ans à venir, à un coût qui augmentera probablement (à un rythme sans doute assez lent). Le problème n'est donc pas nécessairement de savoir comment se passer du mode routier, mais de négocier la transition progressive des carburants fossiles à des carburants de substitution. À la lumière du passé on peut espérer que les progrès de la technologie (y compris des progrès que nous n'imaginons pas aujourd'hui), aiguillonnés par les forces du marché et les initiatives des constructeurs, y pourvoiront.

## Chapitre V

# Les coûts sociaux du transport, sécurité et environnement

Les transports modifient l'environnement naturel. Les infrastructures changent les paysages. Les véhicules motorisés (trains, automobiles, avions) font du bruit. Ils rejettent dans l'atmosphère des polluants et des gaz de combustion. Les dommages, qui ne sont le plus souvent pas supportés par ceux qui les causent, constituent ce que les économistes appellent des « externalités ». L'importance des dommages est différente d'un mode de transport à l'autre. Elle est généralement plus élevée pour le mode routier et pour le transport aérien. La prise en compte des coûts sociaux est nécessaire pour juger du bon équilibre entre modes de transport et pour choisir correctement les projets d'infrastructure à réaliser. Il est donc important de s'interroger sur la nature, l'évolution et la valorisation de ces coûts sociaux ainsi que sur les façons de les réduire.

Les coûts sociaux du transport constituent un ensemble assez hétérogène. On y range – un peu pêle-mêle – les encombrements, la coupure des territoires, le bruit, les accidents, la pollution, l'effet de serre, les atteintes à la biodiversité. Le tableau est le plus souvent dominé par trois types de coûts sociaux qui seront examinés successivement : les accidents, la pollution et l'effet de serre. Le mot « pollution » désigne deux phénomènes bien différents : les pollutions locales (particules, gaz toxiques) susceptibles d'entraîner des dommages immédiats dans une aire géographique à peu près circonscrite, et les rejets de CO<sub>2</sub> qui contribuent à l'effet de serre et posent un problème grave à l'échelle mondiale. Il est important de distinguer ces deux types d'externalités, de réserver le mot « pollution » à la première externalité et de traiter à part la question de l'effet de serre. Nous examinons aussi les autres « coûts sociaux » des transports que sont le bruit, les dommages causés au paysage, la biodiversité et les écosystèmes (pas encore pris en compte dans les calculs économiques mais dont la valeur est loin d'être nulle), la congestion ayant déjà été traitée au chapitre IV.

## V-1. Biodiversité : le pique-prune et l'autoroute A28

L'autoroute A 28, qui doit relier Calais à Bayonne en passant par Rouen, Le Mans, Tours et Bordeaux, est une infrastructure importante pour le fonctionnement économique de l'Ouest de la France. Cette autoroute est concédée et ne coûte pas grand chose aux finances publiques. En 1997, dans une forêt de la Sarthe située sur le trajet de l'A28, on a découvert des pique-prunes (*osmoderma eremita*). Le pique-prune est une espèce de scarabée qui vit dans le tronc de vieux châtaigniers. C'est une espèce rare protégée par la convention de Berne. Au nom de la biodiversité et du principe de précaution, une vingtaine d'associations se sont mobilisées et, avec l'appui de la Commission Européenne, ont obtenu le blocage de la construction de l'autoroute.

Au bout de six ans, après des dizaines d'expertises et de contre-expertises, un accord a finalement été trouvé, qui a consisté à transférer sur des sites spécialement aménagés les (quatre) châtaigniers dans lesquels la présence de pique-prunes avait été décelée. Plusieurs pique-prune ont été équipés de microémetteurs qui permettent d'étudier leurs déplacements. La section contestée a finalement été construite, en vingt mois, et le tronçon Le Mans-Tours ouvert en décembre 2005. Le trafic enregistré est de 6 000 véhicules par jour, et continue d'augmenter.

On notera que le retard de réalisation dû aux procédures a eu un coût en vies humaines. Le nombre de décès par accident par milliard de véhicules\*kilomètres parcourus est de 13,4 sur une nationale et de 4,7 sur une autoroute. Un calcul simple, fait sur la base d'un trafic journalier de 6 000 véhicules (qui ignore la montée en puissance du trafic et le sous-estime donc fortement), montre que la construction six ans plus tôt de ce tronçon aurait épargné plus de 15 décès, sans parler de centaines de blessures graves. Elle aurait aussi bien entendu engendré des économies et des gains de temps considérables. Sachant que l'autoroute fait gagner plus d'une demie-heure sur Le Mans-Tours la valeur des seuls gains de temps perdus est supérieure à 100 millions d'euros. On voit sur cet exemple que les processus décisionnels sont souvent loin de comparer les avantages et les coûts dès lors qu'il s'agit d'environnement, peut-être parce qu'il est bien difficile d'évaluer certains coûts, en l'occurrence le risque concernant les pique-prunes.

## 1. Les accidents de la circulation

La circulation provoque des accidents avec des conséquences matérielles et humaines néfastes, gaspillages de capacités productives, souffrances physiques et morales, pertes de vies humaines. Les choix d'infrastructures doivent prendre en compte ces conséquences négatives. Il s'agit pour les pouvoirs publics de se placer du point de vue de la collectivité et d'évaluer les risques probables de dommage subis par les personnes (et le coût social correspondant) pour chacun des projets d'infrastructure.

Les accidents, en particulier les accidents mortels, sont principalement le fait du transport routier. On compte en effet environ cent fois plus de tués dans les accidents routiers que dans les accidents ferroviaires. Comme le trafic routier (exprimé en passagers-kilomètres) est environ dix fois plus important que le trafic ferroviaire, la probabilité d'accident mortel est dix fois plus élevée sur la route que sur le rail. Les accidents de la route constituent un problème dramatique avec 5 000 morts par an et 17 000 blessés graves (c'est-à-dire hospitalisés pendant au moins six jours). Le tableau suivant présente l'évolution du nombre de personnes tuées sur les routes de 1990 à 2004.

### V-1. Tués sur les routes (1990-2004)

	Ensemble du réseau		Autoroutes	
	Tués	Tués/milliard de kilomètres	Tués	Tués/milliard de kilomètres
1990	10 289	23,7	672	15,8
1995	8 412	17,7	440	8,1
2000	7 643	14,5	499	7,6
2004	5 232	9,3	301	3,9

Note : L'augmentation du nombre des tués sur autoroutes entre 1995 et 2000 reflète l'augmentation du réseau et de la circulation.

Source : URF 2005, pp. IV-6, IV-8, II-16, II-18.

Il fait apparaître une nette amélioration de la situation. En dépit d'une augmentation sensible du trafic routier, le nombre absolu des décès a diminué. Le point haut avait été atteint en 1972 (avec plus de 16 000 décès). Entre 1990 et 2004, le taux moyen de diminution a été proche de 5 % par an. Trois facteurs expliquent ce progrès. Le premier est l'amélioration des véhicules, notamment en ce qui concerne le freinage, la structure, les *airbags*. Le second est l'amélioration des routes. Nouveaux revêtements, ronds-points, etc. rendent les routes plus sûres. Les autoroutes en particulier sont environ quatre fois moins dangereuses que les autres routes. Le glissement partiel du trafic des routes vers les autoroutes contribue à expliquer la baisse du nombre des décès. Le troisième facteur de diminution du nombre des accidents est l'amélioration des comportements, le plus souvent sous la contrainte. Le port des ceintures de sécurité, le contrôle de l'alcoolémie, la réduction des excès de vitesse, ont réduit les accidents. La réduction spectaculaire enregistrée en 2003 s'explique principalement par la plus grande sévérité dans le contrôle des normes de vitesse.

Plusieurs approches ont été proposées dans le passé pour évaluer le coût des accidents routiers. Elles conduisent à retenir dans les calculs économiques de choix d'investissements publics (pour les transports mais aussi pour d'autres domaines) une valeur de la vie humaine de l'ordre d'une centaine de fois le produit intérieur brut par tête. Le coût global de l'insécurité routière est obtenu en multipliant le nombre des tués sur les routes par le « coût

du mort » et le nombre des blessés par le coût du blessé. Boiteux donnait ainsi une estimation globale du coût des accidents de 1,7 milliard d'euros à 4 milliards d'euros selon les modes d'évaluation. L'étude DR/D4E<sup>(19)</sup> (rapport *Mobilité, transport et environnement*) propose une évaluation plus élevée, proche de 10 milliards d'euros (avant la baisse du nombre d'accidents des années récentes). L'étude DGTPE évalue le coût à 7,1 milliards d'euros pour 2005, année plus récente.

La réduction du coût social de la circulation routière reste toujours un objectif prioritaire (il est même surprenant qu'on ait mis tant d'années à reconnaître cette priorité). Mais en l'occurrence, les politiques de report modal ne peuvent avoir que des effets complètement marginaux. C'est au niveau des causes qu'il convient d'agir (vitesse, alcoolémie). En particulier, la question des deux roues dont le taux d'accident est dix fois plus élevé que celui des véhicules automobiles devra être posée à un moment ou un autre.

## 2. La pollution atmosphérique

Les transports, et en particulier le transport routier, rejettent des substances polluantes dans l'atmosphère. Selon les médias, l'opinion publique, et la majorité des hommes politiques, le transport est souvent considéré en France comme le secteur pollueur n° 1 et la pollution due aux transports serait en augmentation continue. Il y aurait là une raison majeure de réduire la circulation et de tout faire pour favoriser un transfert modal. La réalité est bien différente. Les pollutions dues à la route diminuent rapidement et devraient encore diminuer sensiblement dans les années prochaines.

La question est rendue compliquée par la multiplicité des polluants. On compte en effet plusieurs dizaines de polluants, qui diffèrent considérablement par les dommages qu'ils créent, par les activités qui les génèrent, et par les évolutions qui les caractérisent. Des données exhaustives sur les rejets polluants en France sont compilées et publiées dans l'inventaire établi par le CITEPA, sous l'égide du ministère de l'Écologie. On y trouve, année par année, source par source, les quantités rejetées pour 24 polluants (ainsi d'ailleurs que pour les gaz à effet de serre). Les tableaux V-1 et V-2 rassemblent les informations principales. Pour les construire, on a retenu les dix polluants pour lesquels la part du transport est en 2003 supérieure à 5 % du total émis en France, et on s'est limité aux dix dernières années, après avoir vérifié qu'elles étaient caractérisées par une évolution assez régulière.

---

(19) *Couverture des coûts des infrastructures routières*, septembre 2003, document conjoint des ministères en charge des Transports et de l'Écologie.

## 2.1. La part du transport dans les pollutions atmosphériques

L'importance des transports dans les rejets varie beaucoup d'un polluant à un autre, comme le montre le tableau V-2. La part des transports n'est supérieure à 50 % que pour deux polluants (sur 24) : les oxydes d'azote (NOx) et le cuivre. Elle est d'environ 15 % pour les particules. Elle est inférieure à 5 % pour la moitié des polluants de l'inventaire.

### V-2. Rejets polluants des transports et du transport routier : importance relative et évolution (1994-2004)

	Tout transport (en % du total)	Transport routier (en % du total)
Polluants acides et photochimiques		
• SO <sub>2</sub>	7	5
• NOx	54	47
• COVNM	27	24
• CO	37	34
Gaz à effets de serre		
• CO <sub>2</sub>	27	26
• N <sub>2</sub> O	6	6
• HFC	25	22
Métaux lourds		
• Cu	81	50
• Pb	9	0
Polluants organiques persistants		
• HAP	12	12
Particules en suspension		
• TSP	8	9
• PM 10	14	12
• PM 2,5	20	18
• PM 1,0	24	21

*Lecture* : Le tableau ne présente pas les données relatives à 14 autres polluants pour lesquels la contribution des transports est inférieure à 5 %. SO<sub>2</sub> = dioxyde de soufre ; NOx = oxydes d'azote ; COVNM = composés organiques volatils non méthaniques ; CO = monoxyde de carbone ; CO<sub>2</sub> = dioxyde de carbone ; N<sub>2</sub>O = protoxyde d'azote ; HFC = hydrofluorocarbures ; HAP = hydrocarbures aromatiques polycycliques ; TSP = total suspended particulate (particules totales en suspension) ; PM 10 = matière sous forme particulaire de diamètre inférieur à 10 microns.

*Sources* : CITEPA et ministère de l'Écologie (2005) : *Inventaire des émissions de polluants atmosphériques en France*. 240 p.

Le tableau V-3, qui se rapporte au seul transport routier présente le taux de variation des pollutions dues au transport routier de 1994 à 2004. On observe une hausse pour le cuivre et les polluants organiques. Pour les dix autres polluants, en revanche, on enregistre des baisses substantielles : environ 30 % pour les rejets de particules, 50 % pour les NOx, plus de 60 % pour le monoxyde de carbone, près de 70 % pour les composés organiques volatils.

### V-3. Taux de variation des rejets polluants du transport routier, de 1994 à 2004 (taux de variations annuel)

	Rejets totaux (% sur 10 ans)	Rejets unitaires (%/an)	Circulation (%/an)	Rejets totaux (%/an)
<b>Polluants acides et photochimiques</b>				
• SO <sub>2</sub>	- 84	- 8,5	+ 2,2	- 6,3
• NOx	- 50	- 6,3	+ 2,2	- 4,1
• COVNM	- 67	- 7,5	+ 2,2	- 5,3
• CO	- 63	- 7,2	+ 2,2	- 5,0
<b>Métaux lourds</b>				
• Cu	+ 16	- 0,7	+ 2,2	+ 1,5
• Pb	- ∞	- ∞	+ 2,2	- ∞
<b>Polluants organiques persistants</b>				
• HAP	+ 39	+ 1,1	+ 2,2	+ 3,3
<b>Particules en suspension</b>				
• TSP	- 9	- 3,1	+ 2,2	- 0,9
• PM 10	- 29	- 4,8	+ 2,2	- 2,6
• PM 2,5	- 34	- 5,2	+ 2,2	- 3,0
• PM 1,0	- 36	- 5,3	+ 2,2	- 3,1

*Lecture* : Le tableau ne présente pas les données relatives à 14 autres polluants pour lesquels la contribution des transports est inférieure à 5 %. SO<sub>2</sub> = dioxyde de soufre ; NOx = oxydes d'azote ; COVNM = composés organiques volatils non méthaniques ; CO = monoxyde de carbone ; CO<sub>2</sub> = dioxyde de carbone ; N<sub>2</sub>O = protoxyde d'azote ; TSP = total *suspended particulate* (particules totales en suspension) ; PM 10 = matière sous forme particulaire de diamètre inférieur à 10 microns.

*Sources* : CITEPA et ministère de l'Écologie (2005) : *Inventaire des émissions de polluants atmosphériques en France*, 240 p.

Les diminutions importantes de la première colonne du tableau V-3 se rapportent aux rejets totaux et non aux rejets unitaires (par véhicule-kilomètre). Dans la même période, la circulation, mesurée en véhicules-kilomètre a augmenté de 24 % soit de 2,2 % par an. Les progrès en matière de rejets unitaires l'emportent donc largement sur l'augmentation de la circulation pour pratiquement tous les polluants (mais pas pour les gaz à effet de serre). Les progrès sont dans l'ensemble importants et ils sont appelés à se poursuivre.

Cette diminution de la pollution par les transports routiers résulte en effet des normes d'émissions imposées aux véhicules neufs, principalement par l'Union européenne, normes qui se sont considérablement durcies au cours du temps. Le stock de véhicules en circulation est ainsi très hétérogène, avec des véhicules anciens très polluants et des véhicules neufs bien plus propres. Chaque année, des véhicules anciens sont remplacés par des véhicules neufs. C'est ce qui entraîne la diminution des rejets unitaires moyens.

Même en l'absence de normes plus sévères, le phénomène se poursuivrait mécaniquement dans les années à venir. Avec la « sévèrisation » des normes envisagée pour le futur, le phénomène de diminution des rejets polluants s'accélénera encore.

On ne peut pour autant considérer comme résolu ou dépassé le problème de la pollution atmosphérique. Les effets sanitaires de la pollution de l'air dépendent à la fois de la toxicité des composants inhalés, de la sensibilité des populations exposées et de leur niveau d'exposition. Depuis quelques années, le lien entre les niveaux actuels de certains polluants atmosphériques et plusieurs manifestations sanitaires à court terme est bien établi. En effet, les transports émettent des substances affectant la santé directement après transformation et combinaison de leurs effets. Des études épidémiologiques sur les effets à long terme de la pollution atmosphérique estiment la réduction de l'espérance de vie entre un et trois ans dans les villes européennes les plus polluées (rapports de l'AFSSE sur l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique urbaine, décembre 2004). Mais elles reflètent, de par leur nature même, la situation des années soixante-dix-quatre-vingt-dix, caractérisée par des taux de pollution bien plus élevés qu'aujourd'hui.

En outre, une approche trop globale ignorant le caractère localisé de la pollution atmosphérique et la hausse des polluants non réglementés (HAP) peut conduire à des conclusions erronées. Les effets sanitaires de la pollution par les NOx et les particules sont importants. Les transports représentent 50 % des émissions de NOx et 20 % des émissions de particules. En plus du niveau d'émission, il est important de s'intéresser au lieu d'émission et à l'impact sur les populations, en particulier dans les zones urbaines qui présentent de fortes densités de population. Ainsi, dans son examen environnemental de la France en 2005, l'OCDE a remarqué que « malgré tous les progrès accomplis, les concentrations ambiantes des polluants demeurent préoccupantes, en particulier dans les zones urbaines ». Enfin, la question des effets cumulatifs à long terme doit être posée.

En résumé, pour l'essentiel, la réduction enregistrée est due aux contraintes qui ont été imposées par les gouvernements, en particulier par l'Union européenne, aux constructeurs automobiles et à l'industrie pétrolière et aux progrès techniques réalisés par ces industries. Ces contraintes ont été négociées, graduelles et sélectives (les camions et les motos ont longtemps – plus maintenant – été traités bien moins rigoureusement que les automobiles), mais elles ont été efficaces. Le fait que le marché automobile soit un marché très concurrentiel a aussi joué un rôle positif. La crainte d'être exclu du marché des pays aux normes les plus sévères a incité les producteurs à accepter des normes sévères. On a donc ici un exemple intéressant d'une externalité effectivement réduite par des instruments réglementaires.

Les dommages que causent les rejets polluants, principalement des dommages à la santé, sont difficiles à estimer. La plupart des études disponibles sont américaines et anciennes. Le rapport Boiteux (2001) donne des esti-

mations monétaires en euros par véhicule-kilomètre, en distinguant véhicules particuliers et poids lourds, circulation en rase campagne, en zone urbaine dense et en zone urbaine diffuse. En allouant le trafic français de 2002 aux différentes catégories indiquées et en multipliant par les chiffres du rapport Boiteux, on arrive à une estimation de l'externalité de pollution du transport routier de 4,3 milliards d'euros par an. Ce chiffre surestime sans doute la réalité pour trois raisons :

- les chiffres du rapport Boiteux, conçus pour éclairer le choix des investissements, se rapportent aux dommages de la pollution supplémentaire. Or on sait que le coût marginal de la pollution est fortement croissant. Les coûts marginaux du rapport Boiteux sont donc certainement plus élevés, peut-être beaucoup plus élevés, que les coûts moyens qui nous intéressent ici ;
- on a vu que la pollution d'origine routière diminue fortement depuis une quinzaine d'années de 3 à 6 % par an selon les polluants. Des chiffres publiés en 2001, sur la base d'estimations faites pour des années antérieures, devraient donc être réduits d'au moins 15 à 25 % ;
- enfin, la loi du coût marginal décroissant joue ici également. Une réduction de 20 % des rejets entraîne une réduction des dommages bien supérieure à 20 %.

Sur la base des coûts unitaires du rapport Boiteux, un chiffre de 3 milliards d'euros serait donc aujourd'hui plus vraisemblable qu'un chiffre de 4,3 milliards. D'autres travaux donnent cependant des chiffres plus élevés. L'étude DR/D4E propose un coût de 7,0 milliards d'euros (dont les deux tiers pour l'interurbain). L'étude DGTPE aboutit à 8,3 milliards d'euros (dont 10 % pour l'interurbain).

### **3. Autres nuisances locales**

On mentionnera plus brièvement d'autres nuisances locales des transports, pour lesquelles il n'existe pas encore de méthodologie de valorisation consensuelle, mais toutefois significatives d'un point de vue environnemental.

#### **3.1. Dommages aux paysages**

Pour être réels, les dommages aux paysages n'en sont pas moins difficiles à évaluer. Un changement perçu aujourd'hui comme un dommage sera peut-être perçu demain comme un bénéfice. Le pont du Gard, qui est un aqueduc, lorsqu'il a été construit, a peut-être été ressenti comme une atteinte au paysage. Pour les millions de touristes qui viennent aujourd'hui de loin pour le visiter, il est certainement ressenti comme digne d'admiration. Le viaduc de Millau a connu ce statut dès son inauguration. Il reste que les questions de l'impact des infrastructures de transports sur les paysages et des effets de coupure doivent être intégrés dans les décisions d'infrastructure. On notera aussi que la relation entre transports et utilité des paysages n'est pas à sens unique : chemins de fer et routes permettent aussi à des

millions de personnes de voir des paysages (montagnes, forêts, côtes) et parfois des monuments dont ne bénéficieraient sans cela que quelques centaines de personnes.

Cependant, l'effet sur les paysages est réel. Les infrastructures affectent l'ambiance paysagère lorsqu'elles s'opposent aux caractéristiques morphologiques ou visuelles du paysage, ou lorsqu'elles modifient ses caractéristiques. Les abords des agglomérations sont particulièrement exposés aux dégradations paysagères. Tout en générant un effet négatif de « pollution visuelle », les infrastructures peuvent aussi contribuer à la mise en valeur de richesses historiques et culturelles si elles entrent dans le champ de perception des usagers.

### **3.2. Effets de coupure**

L'évaluation des projets d'infrastructures de transport doit aussi intégrer les coûts de l'occupation de l'espace. L'espace a d'abord en soi une valeur marchande et son occupation a donc un coût. Il s'y ajoute ce que l'on appelle des « effets de coupure ». Une nouvelle infrastructure de voirie ou de site propre de transport collectif crée une barrière difficilement franchissable, ce qui entraîne pour certaines personnes des itinéraires plus longs et plus compliqués et rompt l'unité d'un quartier ou d'une zone rurale. À ce titre, elle entraîne des nuisances.

L'effet de coupure n'est pas limité aux seuls effets en zone habitée. Il concerne également les zones naturelles, la faune sauvage subissant cet effet. L'aménagement de « passages-faune », franchissements sécurisés de l'infrastructure, a ainsi pour but d'atténuer l'effet de coupure des infrastructures.

### **3.3. Bruit**

Le bruit de la circulation (passage des voitures, des camions, des trains, des avions) est une importante nuisance pour les riverains. Une méthode classique pour évaluer le coût du bruit est la méthode des préférences révélées, dite hédonique, qui consiste à comparer le prix de logements similaires dont l'un est à l'écart du bruit et l'autre exposé au bruit. La différence de prix traduit la perte de valeur liée au bruit estimée par les consommateurs eux-mêmes. Elle révèle ainsi la valeur attachée par les acteurs à la différence de niveau de bruit. Les observations conduisent à une dépréciation de l'ordre de 1 % par décibel supplémentaire. Cela signifie par exemple que la valeur d'un logement situé le long d'un boulevard bruyant (75 décibels) est inférieure de 15 % à celle du même logement dans une rue calme (60 décibels). Au-delà d'un certain seuil, les effets néfastes sur la santé augmentent plus que proportionnellement.

Une autre méthode, de plus en plus utilisée, appelée « analyse contingente », s'appuie sur les préférences déclarées par les ménages, recueillies selon des protocoles complexes. C'est la méthode utilisée par Faburel (2001),

dans ce qui est sans doute l'étude la plus complète réalisée en France sur les dommages causés par le bruit, et qui porte sur le bruit des avions. Extrapolée à l'ensemble des modes de transports, elle conduirait à une estimation globale du bruit d'environ 1 milliard d'euros dont 800 millions liés au transport routier. Une autre étude (INFRAS/IWW) aboutit pour 2001 à une estimation des coûts du bruit du transport routier bien supérieure avec 7 milliards d'euros pour la France. D'autres études proposent des chiffres beaucoup plus modestes, inférieurs à 1 milliard d'euros (par exemple 410 millions d'euros en 2000 pour l'étude *Couverture des coûts des infrastructures routières* menée conjointement en 2003 par les ministères de l'Équipement et de l'Environnement) mais la méthode retenue (basée sur les coûts d'évitement) est très approximative puisqu'il s'agissait de partir du chiffrage du programme national de réduction des points noirs bruit (110 millions d'euros par an) qui concerne les seuils d'émissions supérieurs ou égaux à 70 dB sur le réseau routier national, puis de multiplier par deux pour tenir compte des zones émettant entre 60 et 70 dB sur le réseau national, et de multiplier encore par deux pour tenir compte du local.

Pour lutter contre le bruit, la réglementation constitue un outil adapté. Elle permet d'imposer lors de la conception des ouvrages des seuils réglementaires sur le bruit causé par l'utilisation des infrastructures. C'est notamment le cas en France. Cela permet que les maîtres d'œuvre prennent en charge le coût du bruit potentiel et d'éviter le dépassement de ces seuils.

### **3.4. Biodiversité, sols, eau**

Les transports contribuent aux pressions exercées sur la biodiversité : accentuation de l'effet de coupure, destruction, fragmentation et altération des habitats (notamment, le remembrement contribue à la disparition de zones bocagères et de zones humides), introduction d'espèces allogènes. Le maillage des infrastructures linéaires, s'il est trop resserré, devient incompatible avec certaines fonctions écologiques et la survie de certaines espèces. Les vallées ne peuvent plus jouer leur rôle d'axes de transit écologiques, lorsque de nombreuses infrastructures s'y concentrent. La présence d'infrastructures dans le lit des fleuves, conjuguée à la multiplicité des usages de l'espace, perturbe l'écosystème aquatique. Au-delà d'une certaine concentration, les impacts deviennent irréversibles

Les transports contribuent à « l'artificialisation » des sols et à la consommation d'espace. Selon le ministère de l'Écologie, en France métropolitaine, les surfaces artificielles représentent 8 % du territoire et le rythme de leur progression augmente (1,6 % par an entre 1992 et 2000). Les infrastructures ferroviaires et surtout routières en représentent 39 % et, entre 1992 et 2003, les surfaces de routes et de parking ont augmenté de 12 %. Ces ordres de grandeur ne tiennent pas compte de l'expansion urbaine à proximité des nœuds d'échange ou le long des linéaires. Or, l'imperméabilisation des sols limite très fortement les possibilités d'infiltration de l'eau, aggravant les risques d'inondation ou de pollution des eaux.

Les infrastructures de transport ont un impact sur l'eau en modifiant les caractéristiques des nappes. En phase d'exploitation, peuvent intervenir des pollutions chroniques, saisonnières et accidentelles, particulièrement dommageables dans le cas de nappes exploitées en vue de l'alimentation en eau potable ou de grand intérêt écologique. La réalisation d'une infrastructure peut également être à l'origine d'une perturbation des conditions d'écoulement ou d'alimentation des cours d'eau avec pour conséquence des phénomènes d'inondation ou d'érosion. Enfin, les circulations et l'entretien des voies peuvent provoquer des dépôts de produits chimiques, hydrocarbures, caoutchouc, et encourager le recours à des herbicides et pesticides.

## 4. La contribution des transports à l'effet de serre

Le problème posé par la contribution des transports, principalement du transport routier et dans une moindre mesure du transport aérien, à l'effet de serre est une question différente des précédentes. Elle est plus grave car à la différence de ce qui se passe pour la pollution et pour les accidents, la situation se dégrade. Elle est aussi de nature très différente car les nuisances évoquées jusqu'ici sont locales alors que l'effet de serre est un phénomène mondial. Les réponses seulement locales (à l'échelle française et même européenne) sont donc inopérantes.

### 4.1. L'effet de serre

La présence de certains gaz<sup>(20)</sup>, dont le principal est le dioxyde de carbone ou CO<sub>2</sub>, dans l'atmosphère terrestre limite le rayonnement solaire réfléchi par la terre. L'atmosphère piège alors ce rayonnement à la manière d'une serre et il en résulte une augmentation de la température de la planète. Un tel changement commence à être perceptible. Il interviendrait surtout dans la deuxième moitié de notre siècle et son ampleur et ses conséquences ne peuvent pas être connues. Le plus probable est qu'elles seraient globalement négatives et au-delà d'un certain seuil elles pourraient même être catastrophiques.

Compte tenu de l'ampleur des dommages potentiels, la prudence suggère que le pire soit envisagé et que des mesures soient prises pour l'éviter. Le problème est global à l'échelle planétaire. Une tonne de CO<sub>2</sub> rejeté à Paris a exactement le même coût social qu'une tonne de CO<sub>2</sub> rejetée à Chengdu (ou ce qui revient au même une tonne de CO<sub>2</sub> économisée à Chengdu a la même valeur qu'une tonne de CO<sub>2</sub> économisée à Paris), ce qui ne facilite pas la mise en œuvre de politiques pour résoudre le problème. De

---

(20) Les six gaz considérés dans le protocole de Kyoto sont : le gaz carbonique (CO<sub>2</sub>), le méthane (CH<sub>4</sub>), le protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O), les hydrofluoro-carbones (HFC), les hydrocarbures perfluorés (PFC) et l'hexafluorure de soufre (SF<sub>6</sub>).

même une tonne de CO<sub>2</sub> économisée dans le chauffage des bureaux est égale à une tonne de CO<sub>2</sub> économisée dans le transport routier. L'effet de serre est d'autant plus important que la concentration des gaz à effet de serre est élevée. La concentration d'un gaz à effet de serre dans l'atmosphère augmente avec son accumulation et reflète la somme des émissions antérieures, diminuée de la disparition progressive de ces gaz mais qui est très lente. Il s'ensuit qu'un objectif de stabilisation de la concentration exige une forte diminution des émissions nouvelles.

#### **4.2. L'importance du transport dans les rejets actuels**

Les transports sont responsables d'environ un cinquième (21 %) des gaz à effet de serre et d'un quart (25,5 %) des émissions de CO<sub>2</sub> en France métropolitaine. Ces chiffres rapportent les rejets du transport aux rejets de l'ensemble des secteurs, c'est-à-dire aux rejets bruts. Certains travaux rapportent les rejets du transport au total des rejets diminué des absorptions de CO<sub>2</sub>, c'est-à-dire aux rejets nets ; dans ce cas le total des rejets des différents secteurs est bien supérieur à 100 %. Ces chiffres ne comprennent pas non plus les rejets du transport maritime et aérien sous pavillon français ou qui a la France pour origine ou destination. La part des transports dans les rejets de gaz à effet de serre est bien inférieure à leur part dans les rejets de CO<sub>2</sub> parce que les transports ne rejettent pas du tout de méthane, le deuxième (par importance) des gaz à effet de serre. Ce ratio varie beaucoup de pays à pays. Il est plus important en France que dans la plupart des pays européens parce que les rejets de CO<sub>2</sub> associés à la production d'énergie sont bien plus faibles chez nous du fait de l'importance de la production d'électricité d'origine nucléaire. Il est plus important en France que dans les pays en développement du fait de la moindre importance du transport et du transport routier dans ces pays. Au total, dans le monde, le transport contribue pour un peu moins du cinquième (18 %) du CO<sub>2</sub> rejeté et pour environ 14 % des gaz à effet de serre. Au sein des transports, la contribution du transport routier est très majoritaire.

#### **4.3. L'évolution des rejets de CO<sub>2</sub>**

En France, la quantité de CO<sub>2</sub> rejetée, qui a augmenté jusqu'en 1998, diminue depuis cette date à un rythme très lent (tableau V-4). Les émissions de CO<sub>2</sub> du transport routier quant à elles continuent d'augmenter même si cette augmentation est maintenant très lente.

Les émissions de CO<sub>2</sub> augmentent en France moins vite que l'activité qui les génère. Par euro de PIB, ou dans les transports par véhicule x kilomètre, les émissions (dites unitaires) déclinent. L'intensité en CO<sub>2</sub> et plus généralement en énergie de l'économie dans son ensemble et des transports s'améliore. Mais cette amélioration est faible (de l'ordre de 1 ou 2 % par an) et elle ne suffit pas actuellement à entraîner un recul des rejets totaux de CO<sub>2</sub>.

#### V-4. Rejets de CO<sub>2</sub> en France de 1990 à 2005

	Émissions totales (en millions de tonnes)	Émissions du seul transport routier (en millions de tonnes)	Part de la route dans le total des émissions (en %)
1990	528	109	20,6
1998	550	124	22,5
2003	529	129	24,7
2005	535	128	23,9

Source : CITEPA (2006) Disponible sur [www.citepa.org/publications/secten\\_fevrier\\_2006](http://www.citepa.org/publications/secten_fevrier_2006), p. 33.

#### V-2. Rappelons quelques données pour le lecteur non initié

La tonne de carbone rejetée dans l'atmosphère est généralement retenue comme unité de mesure des dommages causés à l'atmosphère par l'activité humaine au titre de l'effet de serre. En fait, ce qui est émis n'est pas du carbone mais du CO<sub>2</sub>. On mesure donc aussi les émissions en tonnes de CO<sub>2</sub>. Il est facile de passer de la tonne de CO<sub>2</sub> à la tonne de carbone puisqu'on connaît le poids des molécules de carbone (12 grammes) et le poids des molécules d'oxygène (16 grammes). Une molécule de CO<sub>2</sub> pèse 12 + 2 16 = 44 grammes. Il en résulte un ratio entre poids du CO<sub>2</sub> et poids du carbone égal à 44/12 soit 3,7 arrondi pour simplifier à 4.

Les gaz à effet de serre sont à titre principal le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) mais aussi le méthane (CH<sub>4</sub>), le protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O), les hydrofluoro-carbones (HFC), les hydrocarbures perfluorés (PFC) et l'hexachlorure de soufre (SF<sub>6</sub>).

Pour additionner les effets des différents gaz à effet de serre, on tient compte du pouvoir de réchauffement global des gaz pour « convertir » les différents gaz en « équivalent CO<sub>2</sub> ». Le PRG d'un gaz est une estimation de son impact radiatif potentiel dû à l'émission d'un kilogramme de gaz, relativement à un kilogramme de CO<sub>2</sub>. Il dépend des propriétés radiatives du gaz, mais aussi de son élimination progressive de l'atmosphère. Le PRG relatif du CO<sub>2</sub> sur cent ans correspond à un équivalent CO<sub>2</sub>.

Le GIEC (groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, en anglais IPCC) a estimé qu'une stabilisation de la concentration en CO<sub>2</sub> à 450 ppm (soit 550 ppm pour l'ensemble des GES) permettrait de limiter la hausse moyenne de la température mondiale à 2°C. Or pour stabiliser la concentration en CO<sub>2</sub> à 450 ppm, il faudra réduire les émissions planétaires annuelles en 2050 à 4 milliards de tonnes de carbone (soit 0,6 t de carbone par habitant et par an). La France aurait alors « droit » à 30 millions de tonnes de carbone, ce qui représente une division par quatre par rapport à ses émissions actuelles (140 millions de tonnes de carbone). C'est le fameux « facteur 4 ».

L'évolution dans le reste du monde est plus inquiétante. Les émissions de CO<sub>2</sub> ont augmenté de 20 % au cours de la décennie écoulée. Pour ne prendre qu'un exemple, mais un exemple important, les rejets de CO<sub>2</sub> de la Chine, qui représentent aujourd'hui presque dix fois ceux de la France (et quarante fois les rejets du transport routier français), ont augmenté de 40 % sur la période 1990-2004. L'augmentation des rejets chinois d'un trimestre sur l'autre est du même ordre de grandeur que le total des rejets du transport routier en France. Avec vingt ans de retard, l'Inde suit le même chemin.

L'Agence internationale de l'énergie, dans une étude préparée pour le G8 écrit par exemple : « Si l'avenir est à l'image des tendances actuelles [...] les émissions de CO<sub>2</sub> et la demande de pétrole continueront de croître rapidement dans les vingt-cinq prochaines années. Si l'on prolonge ces perspectives au-delà de 2030, ces tendances préoccupantes semblent devoir s'aggraver. Selon le scénario de référence construit pour la présente étude, les émissions de CO<sub>2</sub> représenteront presque deux fois et demie leur niveau actuel en 2050 » (AIE, 2006, p. 4).

#### **4.4. La nécessité de la réduction des rejets de CO<sub>2</sub>**

La nécessité de réduire les rejets de CO<sub>2</sub> n'est pas douteuse. La question est de savoir qui doit les réduire, de combien et comment ? La question du qui déborde le cadre de cette étude. Notons seulement pour mettre les choses en perspective, que les chiffres ci-dessus montrent qu'une réduction des rejets qui n'interviendrait qu'en France, ou même qu'en Europe, n'aurait pas d'effets significatifs et pourrait même avoir dans certains cas (dans le cas de l'industrie plus que du transport) un effet négatif. Si en effet des mesures très contraignantes déplaçaient l'activité de certains secteurs intensifs en CO<sub>2</sub> des pays européens vers des pays en développement où l'efficacité énergétique est souvent bien moindre qu'en Europe, ces mesures contraignantes auraient pour effet d'augmenter et non de diminuer les rejets de CO<sub>2</sub> à l'échelle planétaire. Du point de vue de l'efficacité économique, les diminutions doivent donc intervenir partout, y compris dans les pays en développement, et même surtout dans les pays en développement. C'est là en effet que le coût de la réduction d'une tonne de CO<sub>2</sub> est le plus bas. D'un point de vue éthique, ces pays font à juste titre remarquer que ce sont les pays développés qui sont principalement responsables du stock de CO<sub>2</sub> accumulé, et que ces pays développés ont ainsi une dette à l'égard de la planète, dette qu'ils doivent honorer maintenant. On peut réconcilier ces deux points de vue en disant que les pays développés doivent payer pour la réduction, mais que cette réduction doit surtout avoir lieu dans les pays en développement.

La question du combien est plus difficile à résoudre. Elle a reçu une réponse partielle mais provisoire dans les accords de Kyoto. Le rapport de l'AIE, et plus nettement encore le rapport de Sir Nicholas Stern, fait des propositions chiffrées très significatives.

#### 4.5. Les chemins de la réduction des rejets de CO<sub>2</sub>

Comment parvenir à ces réductions des rejets de CO<sub>2</sub>, dans le monde, en France et plus particulièrement, dans les transports en France ? Deux approches sont possibles. La première consiste à imposer des changements dans la structure et peut-être même le volume des activités, la seconde à favoriser des changements dans la technologie des activités. Dans le domaine des transports, cela veut dire promouvoir des changements intermodaux et/ou des changements intramodaux.

Soit une économie composée de  $n$  secteurs (ou segments ou modes) d'activités  $A_i$  ; ce qui veut dire que le PIB est égal à la somme des  $A_i$ , Soit par ailleurs  $a_i$  le coefficient qui relie le CO<sub>2</sub> rejeté par le secteur  $i$  au volume d'activité de ce secteur, on a :

$$CO_2 = \sum_i a_i * A_i$$

La première méthode consiste à agir sur les  $A_i$ , la seconde à agir sur les  $a_i$ . Elles ont toutes les deux un coût et un potentiel.

La voie du changement de structure est celle qui est généralement préconisée. Elle s'appuie sur le constat, tout à fait correct, que certains coefficients  $a_i$  sont bien plus faibles que d'autres. Le coefficient du logement collectif est plus faible que celui du logement individuel, le coefficient de l'industrie agroalimentaire est plus faible que celui de l'industrie sidérurgique, le coefficient du transport ferroviaire est plus faible que celui du transport routier. Un glissement des activités à fort coefficient vers les activités à faible coefficient réduira donc les rejets de CO<sub>2</sub>. On préconise ainsi moins de logement individuel et plus de logement collectif, moins de sidérurgie et plus d'industrie agroalimentaire, moins de transport routier et plus de transport ferroviaire, moins d'avion et plus de vélo. Et l'on recherche les mesures et les contraintes susceptibles de favoriser ces glissements et ces changements de structure. Dans le domaine des transports ce sont les transferts modaux. Les travaux du groupe de travail sur la division par quatre des gaz à effet de serre de la France, à horizon 2050, dit « facteur 4 » vont dans cette direction. Certains vont même plus loin et préconisent plus ou moins explicitement la réduction de toutes les activités, de tous les  $A_i$  ce qui est effectivement une façon assez sûre de réduire les rejets de CO<sub>2</sub>.

La voie des changements technologiques est celle qu'explore, par exemple, le rapport de l'AIE au G8. Les coefficients  $a_i$  ne sont pas immuables. Ils sont et peuvent être modifiés par les progrès de la technologie, eux-mêmes stimulés par les progrès de la recherche. Les avions et les véhicules peuvent faire les mêmes parcours avec moins, de carburants ou des carburants rejetant moins de CO<sub>2</sub>. Les logements individuels peuvent assurer le chauffage de leurs habitants avec moins de calories et avec des calories plus économes en CO<sub>2</sub>. Ce sont ces chemins qui ont été explorés en détail par l'AIE. La conclusion est que les technologies existantes ou en cours de

développement permettent de ramener les émissions de CO<sub>2</sub> à leur niveau actuel en 2050 et de freiner la croissance de la demande de pétrole. Ces technologies permettront :

- d'importants gains d'efficacité énergétique dans les transports, l'industrie et les bâtiments ;
- une décarbonisation très sensible de la production d'électricité, au fur et à mesure que progresseront les parts du nucléaire, des énergies renouvelables, du gaz naturel et du charbon associé à la captation et au stockage du CO<sub>2</sub> dans la composition du parc électrique ;
- une hausse de la consommation de biocarburants dans le transport routier.

Le rapport note évidemment les incertitudes relatives à ce type d'exercice. Mais il ajoute que malgré ces incertitudes, il ressort de l'analyse deux conclusions principales qui paraissent solides. La première est qu'il existe bel et bien des technologies susceptibles de modifier le cours des choses dans les dix à cinquante prochaines années. La seconde conclusion est qu'aucune technologie ne peut à elle seule jouer un rôle assez déterminant. En misant sur un portefeuille de technologies, on réduit largement les risques et peut-être bien aussi les coûts.

Ces deux approches peuvent et doivent bien entendu être employées simultanément. La seconde a toutefois un avantage décisif : son coût est chiffré. Comme le dit le rapport de l'AIE, « aucune des technologies nécessaires ne devrait – une fois au stade industriel – entraîner une majoration de coûts supérieure à 25 dollars par tonne d'émission évitée de CO<sub>2</sub> dans tous les pays, y compris les pays en développement [souligné par nous] » (AIE, 2006, p. 5). Le rapport Stern ne donne pas un chiffre aussi clair. Mais il se réfère au rapport de l'AIE, et il parvient implicitement à un chiffre comparable. Surtout, il souligne très fortement que la lourde facture de la réduction des niveaux de CO<sub>2</sub> sera minimale lorsque le coût marginal de réduction sera le même dans tous les secteurs et tous les pays. Ce résultat peut être obtenu par une taxe sur le CO<sub>2</sub> (de 20 euros par tonne) ou par des quotas échangeables.

Ce chiffre de 20 euros par tonne de CO<sub>2</sub> est très important. Il s'applique à tous les secteurs, à tous les pays du monde et au long terme. Il peut et doit servir dans toutes les analyses de politiques, et notamment dans les analyses de changement modal. Si la technologie permet de réduire, en 2040 et en Inde, les émissions de CO<sub>2</sub> d'une tonne à un coût de 20 euros, il n'y a pas de raison d'engager maintenant en France des politiques qui économiseraient une tonne de CO<sub>2</sub> à un coût économique très supérieur à 20 euros, par exemple de 60 euros. Les ressources rares qu'impliquent ce coût seraient mieux utilisées ailleurs, puisqu'elles permettraient d'économiser trois tonnes de CO<sub>2</sub>. Pour se protéger des incertitudes qui s'attachent à cette estimation, on peut chercher naturellement à la majorer, et prendre 25 ou 30 euros (une augmentation de 50 %). On observera que cette valeur de la tonne de CO<sub>2</sub> est voisine de la valeur préconisée par le rapport Boiteux (27 euros), et qu'elle est supérieure à la valeur, il est vrai fluctuante, du marché actuel du

CO<sub>2</sub>. On soulignera enfin que le secteur des transports, et en particulier des transports routiers, montre la voie. Il paye déjà un impôt spécifique bien plus élevé que l'effort requis de tous. En effet, 20 euros par tonne de CO<sub>2</sub> correspond à moins de 7 centimes d'euro par litre de gazole. C'est un prix dix fois inférieur à la TIPP actuellement payée dans un pays comme la France. Le fait que la TIPP a été conçue comme un instrument de rentrées fiscales ne l'empêche pas de jouer le rôle de taxe internalisante.

## 4.6. Les politiques

Pour que les acteurs économiques tiennent compte dans leurs décisions d'investissement et de consommation des conséquences sur l'effet de serre, l'idée est de leur faire payer le coût de ces conséquences, soit en taxant chaque tonne de carbone émise, soit par un système de permis d'émission de carbone (éventuellement négociables sur un marché).

Au stade actuel, faute de mesurer véritablement les coûts probables du réchauffement de la planète, l'approche retenue a été normative sous la forme des engagements pris dans le cadre du protocole de Kyoto. En se fondant sur l'objectif de Kyoto et sur les modèles de prévision du moment, le rapport Boiteux proposait d'appliquer dans les calculs économiques concernant les choix publics d'infrastructures de transport, comme d'ailleurs pour toutes les activités génératrices de carbone (industrie, logements), un prix de 100 euros par tonne de carbone, soit 27 euros par tonne de CO<sub>2</sub>, pour la période de 2000 à 2010, puis au-delà une augmentation de ce prix de 3 % par an.

### 4.6.1. Les politiques concernant les transports

Pour respecter les engagements de Kyoto, la France ne devrait pas émettre plus qu'en 1990, soit 144 millions tonnes équivalent carbone (MteqC) par an entre 2008 et 2012. Or, l'évolution des émissions montre que cet engagement devrait être tenu. Les rejets ont atteint un sommet en 1998 et déclinent depuis cette date. Mais il faut maintenant de penser à l'après Kyoto.

Dans l'industrie, la directive européenne « sur les échanges de permis d'émissions de CO<sub>2</sub> » du 13 octobre 2003 a conduit à un plan national d'allocation des quotas d'émissions de CO<sub>2</sub>. Ce plan concerne 1 140 installations de 18 secteurs différents et a été mis en place. Mais le système des quotas ne couvre que 30 % des émissions françaises de CO<sub>2</sub>, et notamment pas les transports.

Le secteur des transports dépend largement du pétrole (transport routier, aérien et maritime). Ses consommations et ses émissions sont difficiles à maîtriser du fait de leur caractère diffus. Plusieurs pistes sont à étudier :

- une réduction des consommations unitaires des véhicules implique une offre d'automobile mieux adaptée et elle suppose également des progrès techniques afin d'obtenir un meilleur rendement des moteurs à combustion interne. Les effets bénéfiques dépendront de la rapidité de renouvellement du parc ;

- la production de biocarburants est considérée comme non émettrice de gaz carbonique car celui qui est libéré à la combustion est compensé par son absorption lors de la croissance de nouvelles cultures. Elle reste pour l'instant coûteuse ;

- les motorisations électriques ou « hydrogène » : il s'agit de construire des voitures n'émettant pas de CO<sub>2</sub>. Le véhicule électrique dépend de progrès significatifs réalisés dans les batteries ou à travers le véhicule hybride qui reste cher en raison notamment de sa double motorisation. Quant à la filière hydrogène, elle implique d'importants progrès techniques afin de résoudre les problèmes de la production, du transport et du stockage de l'hydrogène.

Les politiques à conduire dans ces domaines doivent faire appel à un effort de recherche accru, à une harmonisation des réglementations et des normes, à une amélioration des comportements individuels et collectifs à un engagement des finances publiques dans les infrastructures collectives mais aussi à des efforts d'investissements de la part des entreprises. L'effort peut notamment porter sur la motorisation des véhicules.

Une question particulière concerne le transport aérien international. Les émissions aériennes et maritimes à l'international ne sont pas prises en compte dans les engagements du protocole de Kyoto. Or, la croissance du trafic aérien international, qui n'est concurrencé par aucun autre mode de transport, est très importante.

#### 4.6.2. Le rapport « facteur 4 »

Le rapport « facteur 4 »<sup>(21)</sup> rendu public en juillet 2006 énumère différentes orientations possibles pour limiter les émissions des transports : « Il faut porter l'effort financier en priorité sur les transports de masse (transports urbains, rail, voies d'eau), sans oublier la bicyclette. Les vitesses maximales autorisées doivent être réduites (pour commencer 120 kilomètres/heure sur autoroute, 100 kilomètres/heure sur voies rapides). La vignette automobile doit être rétablie avec un contenu écologique fort. Le péage urbain doit être légalisé, ainsi que la possibilité de taxer les parkings des entreprises. Une redevance routière doit être imposée au transport routier de fret, selon le modèle suisse. Le kérosène doit être taxé. Pour combattre ou organiser l'étalement urbain, tous les effets pervers de la fiscalité doivent être corrigés. Les collectivités territoriales doivent harmoniser leurs politiques régionales et départementales ». Aucune étude de coûts-avantages ne pouvait être envisagée dans le cadre du rapport. Les propositions précédentes restent donc qualitatives et devront être approfondies et évaluées.

#### 4.6.3. Les travaux du groupe « Landau »

Au cours des travaux du groupe « Landau » sur les questions environnementales, travaux encore en cours, plusieurs pistes sont apparues :

- un développement de la tarification des infrastructures routières (pour

---

(21) *Division par quatre des émissions de gaz à effet de serre de la France à horizon 2050*. C. de Boissieu, ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie, La Documentation française (2006).

les poids lourds) et urbaine (cette dernière à l'initiative des collectivités locales) avec allègement compensatoire de la fiscalité pesant sur les poids lourds (taxe à l'essieu) ;

- un rééquilibrage de la fiscalité pétrolière qui permettrait à la fois d'assurer la neutralité financière de l'ensemble et de corriger des distorsions existantes dont l'impact environnemental est négatif. Les analyses concordent pour estimer qu'un décalage existe encore au bénéfice du gazole et au détriment de l'essence. Les dommages causés à l'environnement – et, notamment, l'émission de CO<sub>2</sub> – sont indépendants du prix du pétrole. Ils doivent donc être internalisés « en tant que tels », ce qui conduit aux préconisations suivantes :

- conserver à la TIPP son assiette actuelle (dès lors que les dommages sont indépendants des prix, une taxe spécifique est en effet la plus adaptée) ;
- conserver le taux actuel de la TIPP sur l'essence, jugé correspondre aujourd'hui à une estimation raisonnable de l'ensemble des dommages associés à la consommation ;

- augmenter progressivement la TIPP sur le gazole pour assurer un niveau relatif de prélèvement correspondant au poids relatif des dommages. Si l'objectif de neutralité financière devait être poursuivi, des compensations devraient être recherchées dans la réduction d'autres prélèvements.

Deux orientations de nature non fiscale se dégagent en outre :

- autoriser les péages urbains : en milieu urbain, pour limiter les coûts de congestion et les nuisances locales (pollution atmosphérique et bruit), la TIPP n'est pas l'outil adéquat. Il est possible d'améliorer l'efficacité économique en autorisant la mise en place de péages urbains dans les agglomérations les plus congestionnées et/ou les plus polluées ;

- mettre en place un péage kilométrique pour les poids lourds : la taxation des carburants des poids lourds soulève un problème spécifique. Un quart du trafic poids lourds sur le territoire français est lié à des transporteurs qui n'achètent pas leur carburant en France. Une partie des poids lourds qui circulent sur nos routes ne couvre donc pas leurs coûts environnementaux. Cette situation est très défavorable aux routiers français qui perdent des parts de marché. Enfin, l'écart de TIPP conduit à un transfert de recettes fiscales vers les pays pratiquant une taxation plus faible du carburant. Il est possible de rationaliser le dispositif tout en améliorant sensiblement son efficacité environnementale en mettant en place un péage kilométrique pour les poids lourds en supprimant en parallèle la taxe à l'essieu et le cas échéant en diminuant la TIPP pour le transport routier de marchandises. Et l'idée d'une taxe carburant harmonisée au niveau européen ?

Il faut enfin rappeler que les émissions des avions sont en croissance rapide. Il semble nécessaire et possible d'intégrer le transport aérien dans la stratégie de réduction des émissions. Le groupe Landau s'est interrogé sur deux hypothèses alternatives :

- intégrer le transport aérien communautaire dans le marché européen de permis de CO<sub>2</sub> (qui concerne aussi les installations industrielles intensives et les producteurs d'électricité) ;

- créer un marché spécifique au secteur des transports dans lequel viendrait naturellement s'insérer le transport aérien. Les deux hypothèses restent à étudier.

On rappelle à cet égard que la France a transmis un mémorandum à la Commission européenne en juin 2005 recommandant l'inclusion des vols intra-européens dans le système européen d'échanges de quotas d'émissions de CO<sub>2</sub> et l'adoption d'une directive européenne à cet effet. Dans ses conclusions du 2 décembre 2005, le Conseil européen a repris les conclusions de la Commission et constate que, d'un point de vue économique et environnemental, la meilleure option est d'inclure l'aviation dans le système européen d'échange de quotas d'émission. La Commission a présenté fin 2006 une proposition législative en ce sens.

## Conclusion

L'évaluation du « coût global » de la route pour l'environnement s'avère très incertaine et peut aller de 10 à plusieurs dizaines de milliards d'euros selon les études.

La question des accidents est un sujet en soi qui est très éloigné du problème du report modal. Les gains possibles en termes d'accidents de la route grâce au report modal sont infimes par rapport aux gains déjà réalisés et à réaliser en s'attaquant aux causes des accidents : vitesse, alcoolémie, multiplication des véhicules accidentogènes.

L'impact des transports sur l'environnement présente deux aspects très différents qui sont les pollutions atmosphériques et l'effet de serre.

Le problème des pollutions atmosphériques locales dues aux transports diminue en importance. De façon générale, les émissions de polluants atmosphériques diminuent et le recul continuera encore. Ce résultat avéré peut être accueilli avec scepticisme, sans doute parce que nos exigences augmentent. Mais c'est un fait que la pollution atmosphérique liée aux transports a nettement reculé et va encore reculer avec le remplacement des véhicules en circulation.

Le second problème, plus important, est celui de l'effet de serre. La tendance à l'accumulation de gaz à effet de serre, le CO<sub>2</sub> notamment, est préoccupante même si les effets probables sont encore lointains. Les transports y contribuent pour un peu plus d'un cinquième et la limitation de leurs émissions doit être recherchée. L'objectif étant posé et reconnu, la réponse optimale n'est pas un transfert massif de ressources vers les transports en commun ou le transport ferroviaire. Ce transfert coûte cher et il bride la mobilité sans diminuer de façon significative les effets environnementaux. De plus, il mobilise des ressources financières considérables qui manquent pour conduire des recherches sur les moyens de lutte contre l'effet de serre.

La bonne réponse à l'effet de serre est de diminuer les émissions et d'augmenter l'absorption des gaz à effet de serre. Elle passe par un effort de la recherche fondamentale et appliquée et par des innovations de produits et de procédés. Elle peut nécessiter une réévaluation du prix de la tonne de carbone au-delà des 100 euros du rapport Boiteux. Des investissements publics excessifs en faveur du report modal priveraient l'État des marges de manœuvre nécessaires pour encourager les progrès technologiques dans le domaine environnemental. C'est pourquoi le calcul économique reste le meilleur garant de bonnes décisions pour l'avenir, sous réserve bien sûr d'évaluer correctement les valeurs tutélaires. À défaut, nous risquerions d'avoir la décroissance économique et le changement climatique.



## Chapitre VI

# L'économie du report modal

La politique des transports en général et la politique des infrastructures en particulier sont fortement orientées par le souci de « rééquilibrage modal » ou « report modal ». Rééquilibrage modal est une expression qui recouvre un objectif de réduction de la part des véhicules automobiles dans les transports. Une telle réduction a été affichée comme un objectif prioritaire de la politique de l'Union européenne (même si cet affichage est beaucoup plus nuancé depuis la revue à mi-parcours du *Livre blanc sur les transports* de 2001). Elle est plus ou moins explicite dans la politique de beaucoup de municipalités ou de régions et dans certaines politiques nationales qui affirment vouloir faciliter la mobilité et accompagner la croissance économique tout en favorisant les « modes alternatifs à la route » : investir plus dans ces infrastructures et diminuer en contrepartie les investissements dans les infrastructures routières. La principale justification avancée est le fait que les déplacements par la route entraînent plus de nuisances que les autres modes de déplacements (ferroviaires notamment) ce qui est vrai mais qui peut et doit être mesuré. Une politique de report modal n'est ni bonne ni mauvaise en soi. Elle est bonne si elle diminue les coûts sociaux sans trop pénaliser la croissance économique. Elle devient mauvaise si elle pénalise l'économie sans apporter d'avantages sociaux significatifs.

Nous suggérons dans ce chapitre quelques réflexions sur l'évaluation de la politique de report modal *a priori*, politique qui ne repose pas sur une analyse au cas par cas des coûts et des avantages de chaque projet, mais s'en écarterait même au nom d'un « volontarisme » de report modal, comme cela a été le cas lors du CIAT de décembre 2003 et comme cela est souvent fait dans l'affichage des politiques de transport.

### 1. Le schéma d'analyse

L'exposé des politiques de transport se réfère souvent à l'opposition entre la route et les modes de transport alternatifs à la route, laissant entendre que ces modes alternatifs sont équivalents, ce qui est bien évidemment inexact. Pour simplifier la présentation, on ne distinguera ici que les deux modes (la route et « les modes alternatifs ») et on s'interrogera sur les différents effets d'une *politique* de report modal. La question n'est pas de savoir si le

report modal est désirable en soi, mais de savoir comment, et à quel coût, il peut être obtenu. L'accent est mis sur les politiques.

### 1.1. Les effets d'une politique de report modal

Une telle politique consiste à prélever des ressources publiques sur un mode de transport et à en distribuer à d'autres modes afin d'infléchir les tendances spontanées de la demande des usagers. Les pouvoirs publics disposent de quatre moyens pour favoriser le report modal :

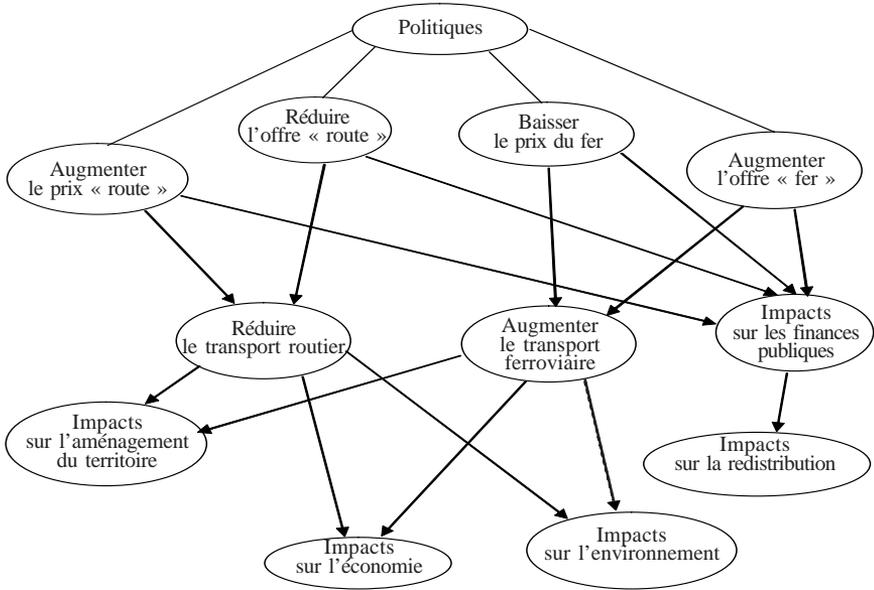
- augmenter le coût du transport routier pour l'utilisateur en majorant les impôts et taxes *spécifiques* qui le frappent (ou en instaurant des péages). On a vu que ces impôts s'élèvent en France à environ 34 milliards d'euros ;
- abaisser le prix du transport ferroviaire pour l'utilisateur en augmentant les contributions publiques dont il bénéficie. Ces contributions s'élèvent actuellement en France à près de 12 milliards d'euros ;
- réduire (ou cesser d'augmenter) l'offre de transport routier, c'est-à-dire les routes. La réduction absolue de l'espace pour l'automobile est un cas limite : il caractérise par exemple le plan de déplacements urbains de l'Île-de-France et il est effectivement mis en œuvre à Paris intra-muros. Dans le cas plus général, il s'agit de réduire l'offre relativement à la demande, c'est-à-dire de ne pas faire les investissements nécessaires en laissant augmenter les difficultés de circulation, en particulier le coût en temps et en argent des déplacements afin de décourager les déplacements routiers ;
- augmenter l'offre de transport ferroviaire en subventionnant sur fonds publics des voies de chemin de fer nouvelles ou l'exploitation du système ferroviaire.

Ces politiques, qui peuvent bien entendu être combinées, ont des effets sur les transports et leur répartition modale. Elles ont pour conséquences de diminuer le transport routier et d'augmenter le transport ferroviaire (relativement à ce qui se passerait en l'absence de ces politiques). Elles ont des impacts sur l'environnement, la croissance économique, le niveau de vie et l'emploi ainsi que sur l'aménagement du territoire et la redistribution des revenus. Mais elles ont aussi des coûts et le problème est d'évaluer et de comparer les avantages et les coûts économiques et sociaux de ces différents effets.

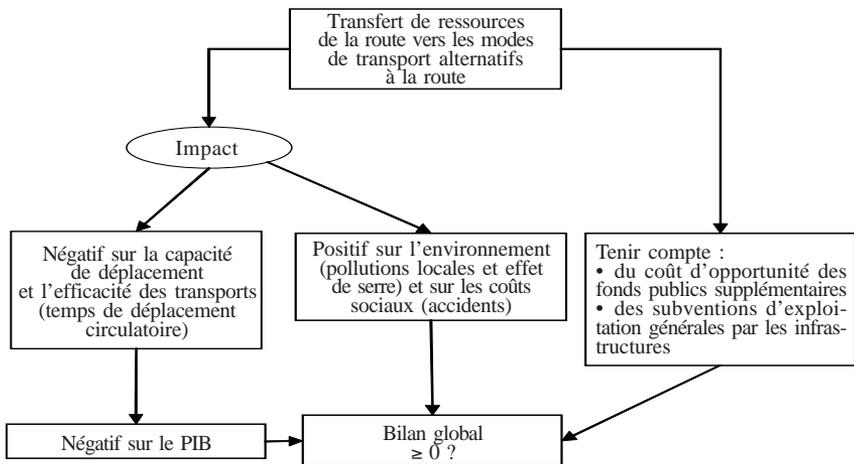
La figure VI-1 montre les quatre grands types de politiques et la façon dont elles agissent sur chacun des modes, et indirectement sur la répartition modale. L'analyse des gains et des coûts de ces politiques de report modal implique la prise en compte des changements en termes d'utilité et de croissance, d'environnement, de redistribution, et d'aménagement du territoire.

La figure fait apparaître les principales liaisons. Elle peut être complétée par la figure VI2. qui souligne les effets antagonistes d'une politique de report modal et la problématique de choix qui en résulte au niveau macroéconomique.

## VI-1. Schéma d'analyse des politiques de report modal



## VI-2. Coût et avantages des politiques de report modal



## VI-1. Quelques repères sur les économies de CO<sub>2</sub> dans le transport

Les quelques repères suivants permettent d'évaluer les enjeux des politiques d'économies de CO<sub>2</sub> dans les transports. Ils montrent sans ambiguïté que l'impact que l'on peut espérer du report modal est de faible ampleur et que le véritable enjeu est de limiter les émissions des véhicules :

- les transports émettent 138 millions de tonnes de CO<sub>2</sub> (dont 94 venant des automobiles et 34 des poids lourds) chaque année en France métropolitaine. Ce niveau est stable depuis 2003 ;
- un poids lourd de 40 tonnes (chargé en moyenne à 17 tonnes) consomme 35 litres de carburant aux 100 kilomètres et il émet 62 grammes de CO<sub>2</sub> par tonne-kilomètre transportée ;
- pour économiser 1 million de tonnes de CO<sub>2</sub> par an (sur 138 millions émis par les transports et émis au total en France), il faudrait transférer 15 milliards de tonnes-kilomètres de la route vers le fer, soit augmenter le fret ferroviaire de près de 40 % par rapport à son niveau de 2005 ;
- la mise en service de trois autoroutes ferroviaires de 600 kilomètres ferait économiser 0,5 million de tonnes de CO<sub>2</sub> chacune par an ;
- une augmentation de 20 % du nombre des usagers des transports en commun dans les aires urbaines de plus de 300 000 habitants ferait économiser 0,5 million de tonnes de CO<sub>2</sub> par an ;
- la mise aux normes du parc de véhicules automobiles à 120 grammes de CO<sub>2</sub> par kilomètre ferait économiser 35 millions de tonnes de CO<sub>2</sub> par an. La mise aux normes à 90 grammes de CO<sub>2</sub> par kilomètre ferait économiser 50 millions de tonnes CO<sub>2</sub> par an ;
- le remplacement de 20 % du pétrole actuel par un carburant alternatif sans CO<sub>2</sub> (électricité ou biocarburant) ferait économiser 30 millions de tonnes de CO<sub>2</sub> par an ;
- la généralisation des véhicules électriques dans les flottes des administrations publiques urbaines ferait économiser 0,6 millions de tonnes CO<sub>2</sub> par an.

### 1.2. Les coûts sont principalement d'ordre économique

L'impact négatif sur la capacité de déplacement est difficile à chiffrer mais il est réel. Des goulots de circulation routière existent et existeront surtout dans le futur notamment sur certains grands axes. Ils seront levés d'autant moins rapidement que les ressources seront déplacées de la route vers d'autres modes. Ces goulots sont par exemple clairement visibles en Île-de-France et il est probable qu'ils augmenteront sans investissements routiers importants.

Nous avons aussi déjà montré aux chapitres précédents que la mobilité des personnes était très liée à leur mode de vie et à l'organisation des aggro-

mérations, et que la demande de transport de marchandises dépendait largement de l'organisation du système productif. Il en résulte une très faible substituabilité des modes de transport (au moins dans un délai de l'ordre d'une génération). Compte tenu de la part de la route et des rigidités structurelles, géographiques et sociales, la politique de report modal a ainsi largement pour effet de contraindre la mobilité. Ses conséquences peuvent d'abord porter sur la capacité globale de transport dans le pays. La politique de report modal a en effet pour objet d'infléchir la tendance naturelle des usagers à préférer les modes de transport les plus efficaces à leurs yeux (mais qui engendrent des externalités négatives). Il s'agit de « contraindre la mobilité » ou au moins de l'influencer par des transferts publics. Dans le cas par exemple de Paris, la contrainte est physique et s'exerce sur les capacités d'écoulement du trafic comme sur les capacités de stationnement des véhicules.

Dans cette analyse entre objectifs antagonistes, il convient de bien prendre en compte l'ensemble des effets du transfert de ressources, ce qui appelle trois observations :

- un raisonnement qui s'arrêterait aux seules dépenses d'infrastructures serait partiel et erroné. Il convient en effet de tenir compte non seulement des coûts des infrastructures nouvelles, mais aussi des conséquences des infrastructures sur les subventions publiques de fonctionnement (ou sur les recettes fiscales) qui pourraient être induites par la décision de report modal. S'il s'avère qu'un mode de transport est plus générateur de subventions de fonctionnement (de dépenses publiques), il faudra renoncer à plus d'infrastructures dans le mode que l'on souhaite limiter. On peut se faire une idée de cet effet à partir des tableaux présentent les investissements et les concours publics pour le transport ferroviaire et le transport urbain. On observe, compte tenu des déficits d'exploitation, que pour l'ensemble « transports ferroviaires et transport urbain » environ 5 milliards d'investissements correspondent à 19 milliards de concours publics, ce qui donne un coefficient multiplicateur de 3,8 ;

- si la décision retenue conduit à une augmentation du déficit public, il convient aussi de prendre en compte le coût d'opportunité des fonds publics (supérieur de 30 % au coût facial en euro selon les estimations actuelles) ;

- enfin, si la politique de report modal par le transfert de ressources publiques aboutit d'un côté à une limitation des capacités et de l'autre à une création de surcapacités, l'impact macroéconomique sera une double diminution du PIB et de l'emploi d'une part en raison de la limitation quantitative imposée aux déplacements et d'autre part du gaspillage financier entraîné par les surcapacités.

Soulignons à ce propos un point très important et souvent mal compris. Une diminution imposée du transport routier n'est pas nécessairement une augmentation symétrique du transport ferroviaire. Pour certains types de transports routiers, comme par exemple pour les déplacements urbains de banlieue à banlieue ou pour les transports de marchandises sur de courtes

distances (livraisons notamment), il n'y a pas et il ne peut pas y avoir d'alternative ferroviaire. Une augmentation du coût des déplacements routiers pour l'usager entraînera bien une diminution de leur nombre ou de leur fréquence, mais elle n'entraînera pas pour autant une augmentation concomitante des transports ferroviaires, et engendrera donc au total une diminution de la mobilité. Il n'y a pas une « demande de transport » préalable en quelque sorte exogène, que l'on pourrait à volonté allouer à un mode plutôt qu'à tel autre.

Les données dont on dispose sur les élasticités croisées de la demande de route et de fer (DAEI-SES, 1998, p. 21) le montrent bien. L'élasticité de la demande de déplacements par route au prix des carburants est estimée à  $-0,3$ . Une augmentation de 10 % du prix des carburants (ce qui équivaut à une augmentation de 14 % de la TIPP) entraîne une diminution de 3 % du transport routier, soit une diminution de 26 milliards d'équivalent-passagers-kilomètres. L'élasticité (dite croisée) de la demande de fer au prix des carburants est de  $+0,2$  ; la même augmentation de 10 % du prix des carburants entraîne une augmentation de 2 % du transport ferroviaire, soit une augmentation de 2 milliards d'équivalent-passagers-kilomètres. Selon ces élasticités observées, seulement 8 % du transport routier découragé par la hausse de prix considérée se reporteraient sur le fer. L'essentiel, soit 92 %, serait purement et simplement éliminé. Quant à l'élasticité (croisée) du transport routier au prix du fer, elle n'est pas significative, ce qui veut dire qu'une baisse du prix du fer, si elle augmente bien le transport ferroviaire, n'a économétriquement pas d'impact sur le transport routier. Ces chiffres sont à prendre avec beaucoup de prudence, mais le message général qu'ils délivrent n'est pas douteux : les modes de transport ne fonctionnent pas comme des vases communicants.

### 1.3. Les avantages

Face aux conséquences économiques des efforts de report modal (limitation de la mobilité, coûts financiers) figurent des avantages. Ceux-ci sont principalement d'ordre environnemental. Il s'agit notamment des pollutions locales et de l'effet de serre. Dans la mesure où les avantages environnementaux ou sociaux peuvent être évalués, un bilan coûts-avantages peut être établi.

## 2. Un aperçu de deux études de cas

Ces réflexions globales sur le marché du transport proposent un cadre général mais elles ne peuvent pas rendre compte de la diversité et de la pluralité des marchés du transport sur l'importance desquelles nous avons souvent insisté. On peut les compléter par des observations plus focalisées. On en retiendra deux à titre d'illustration de deux problématiques différen-

tes : d'une part le transport de marchandises entre l'Île-de-France et le Nord (avec le projet de canal Seine-Nord), d'autre part les politiques de report modal dans le plan de déplacements urbains de l'Île de France.

## **VI-2. Quelques exemples de mauvais arguments pour « justifier » le report modal**

L'impact positif des politiques de transfert modal sur l'environnement est souvent mis en avant comme principal argument de ces politiques. Le coût social unitaire de la route (au kilomètre parcouru) étant supérieur à celui du fer ou du fluvial, il est exact que le transfert modal a pour conséquences de réduire les coûts sociaux. Mais la réalité nécessite d'avoir une vision chiffrée car même les politiques ambitieuses de report modal n'ont des avantages que très marginaux en termes de coûts sociaux évités. Ainsi par exemple peut-on lire dans le dossier de presse du 22 mai 2006 ([www.equipement.gouv.fr](http://www.equipement.gouv.fr)) « sur les axes de trafic importants, le rail ou la voie d'eau présentent des avantages importants en termes de réduction de la congestion routière, de sécurité, de préservation des zones sensibles, de consommation d'énergie, de pollutions locales et d'émissions de gaz à effet de serre ». Ceci est exact qualitativement, mais qu'en est-il des quantités ?

Selon le même dossier, « Le trafic qui peut être reporté à court terme par les modes complémentaires est de l'ordre de 4 milliards de tonnes x kilomètres, soit 8 % par rapport à leur trafic actuel (50 milliards de tonnes x kilomètres sur un total de 350 milliards). Une telle évolution constituera une rupture par rapport aux tendances passées »

Cette estimation nous paraît bien peu vraisemblable car elle suppose en effet une rupture de tendance jamais observée nulle part, mais retenons là à titre théorique. Si on l'applique au coût actuel des nuisances de la route, on arrive à un avantage d'une centaine de millions d'euros, à comparer aux milliards d'euros nécessaires pour parvenir à ce résultat.

On lit aussi que le volume supplémentaire de quatre milliards de tonnes x kilomètres de fret attendu en 2010 sur ces grands axes correspondrait au transfert de la route sur les modes complémentaires à la route d'environ 1 million de trajets de poids lourds chaque année : « Le gain environnemental, en terme de décongestion, de bruit et de sécurité, bien que difficile à chiffrer, est élevé, compte tenu de la sensibilité environnementale des zones traversées par ces grands axes à fort trafic (axe rhodanien ou traversées alpines, par exemple). La diminution correspondante des émissions de gaz à effet de serre peut être évaluée grossièrement à 160 000 tonnes de CO<sub>2</sub> par an ». Aucune indication de calcul n'est donnée mais retenons ces chiffres. Le problème est que 160 000 tonnes de CO<sub>2</sub> (résultat jugé élevé) à 30 euros la tonne, cela représente 5 millions d'euros !

Ce qui est contestable dans ces annonces, et dans les politiques sous-jacentes ce n'est pas le principe des objectifs posés, c'est l'absence de toute évaluation des avantages et des coûts de ces objectifs.

## 2.1. Coûts et bénéfices du report modal du canal Seine-Nord

*Voies navigables de France* (VNF) propose un projet de canal à grand gabarit de 106 kilomètres qui relierait l’Oise à la Lys, en franchissant notamment deux obstacles : la Somme (au moyen d’un pont fluvial de 1 300 m) et des collines (au moyen d’écluses de 30 mètres de dénivelé). Le coût estimé du projet est, selon le rapport du Comité spécial du CGPC, de l’ordre de 3,7 milliards d’euros<sup>(22)</sup>. Un péage de 1,75 euro/tonne<sup>(23)</sup> est envisagé qui couvrirait à peu près les coûts d’exploitation prévus. Le trafic du canal ne paierait donc pas les coûts d’investissement qui constituent évidemment l’essentiel des coûts. Il s’agit donc d’un investissement à financer par des crédits publics, qui s’analyse comme une augmentation de la dette publique de 3,7 milliards d’euros. Le trafic projeté repose principalement sur les produits agricoles, les granulats, et l’acier, et est principalement un trafic Nord-Sud. Le trafic prévu en 2020 serait, toujours selon le CGPC, de 13 millions de tonnes<sup>(24)</sup>.

Les évaluations présentées dans l’annexe H (évaluation socio-économique) du dossier d’enquête préalable à la déclaration d’utilité publique ([www.seine-nord-europe.com](http://www.seine-nord-europe.com)) présentent une VAN positive et des TRI supérieurs à 5%. D’autres calculs (Prud’homme, 2006) font apparaître une VAN fortement négative (au taux de 4 %), et un taux de rentabilité interne négatif. Ces écarts, dont la discussion n’a pas sa place ici, suggèrent l’utilité d’approches contradictoires et l’intérêt qu’il y aurait à les confronter.

Les défenseurs du projet mettent en avant les bénéfices du changement modal, et notamment la réduction de CO<sub>2</sub>. Ces bénéfices existent, mais ils s’avèrent faibles. En 2020, selon les estimations de *Voies navigables de France*, 45 % du trafic du canal serait un report modal de la route, soit 5,8 millions de tonnes. Le canal économiserait donc (selon ses promoteurs) le transport routier de 5,8 millions de tonnes sur une distance d’environ 240 kilomètres. Avec des camions de 20 tonnes, cela fait 70 millions de camions\*kilomètre évités, ce qui correspond, sur la base d’une consommation de 30 litres de gazole au 100 km, à une consommation évitée de 21 millions de litres – et donc à 54 000 tonnes de CO<sub>2</sub> évités par an. Ce chiffre correspond à 0,05 % (un demi millième) des émissions totales de CO<sub>2</sub> en France. Au prix de 25 euros la tonne, il représente 1,35 million d’euros par an. Cette estimation néglige la consommation de gazole – et les rejets de CO<sub>2</sub> associés – causée par la navigation fluviale. VNF annonce une économie de 200 000 camions\*km avec une charge moyenne de 15 tonnes, ce qui implique une distance moyenne de 518 km ; et transforme ces 200 000 camions\*km évités en 250 000 tonnes de CO<sub>2</sub> évitées, ce qui implique une consommation

(22) VNF avance les chiffres de 3,2 à 3,5 milliards.

(23) C’est le chiffre présenté en 2006 par VNF et avec lequel ont été faites les prévisions de trafic ; un chiffre plus élevé, qui pourrait atteindre 3,25 /t, est maintenant évoqué.

(24) VNF avance un chiffre de 15 M/t.

moyenne de 48 litres de gazole aux 100 km. Même en retenant ces hypothèses, l'externalité évitée de CO<sub>2</sub> s'élèverait seulement à 6,2 millions d'euros. La comparaison avec le coût du projet (plus de 3 milliards d'euros) montre que l'argument du gain de CO<sub>2</sub> engendré par le report modal peut s'avérer mineur et ne devrait pas être invoqué sans un chiffrage.

## 2.2. Coûts et bénéfices du report modal du PDU Île-de-France

Le plan de déplacements urbains (PDU) de la région Île-de-France préparé en 2000 se donnait un objectif chiffré, explicitement inspiré par le souci du report modal : réduire la circulation automobile d'environ 3 % sur cinq ans. Le PDU ne retient pas pour cela l'idée d'une taxe sur la circulation qui en élevant le prix diminuerait la demande de circulation. Le PDU ne prévoit pas non plus de rationnement par un système d'autorisations de circuler qui serait difficile à mettre en œuvre. Il prévoit une réduction de la circulation par l'augmentation des embouteillages. Comme le dit un des responsables du PDU : « il faudra réduire l'espace disponible pour les automobilistes. Avec les couloirs de bus, les pistes vélos et l'élargissement des trottoirs, les temps de trajet en voiture s'allongeront et les autres modes deviendront plus intéressants » (*Journal du dimanche*, 5 septembre 1999). Cette stratégie est en effet envisageable. Si le temps des déplacements en automobile augmente, le coût en temps, et donc le coût total de ces déplacements, augmentera, entraînant la diminution de la demande souhaitée. Cette stratégie peut entraîner une réduction des rejets de CO<sub>2</sub>, et donc un gain environnemental. Encore faut-il que le gain dû à une réduction du nombre de véhicules\*km ne soit pas contrebalancé par l'augmentation des rejets unitaires (au véhicule-km) qu'entraîne nécessairement une congestion accrue. Mais cette stratégie a un coût dont on peut tenter une estimation.

L'estimation repose sur l'élasticité-prix de la demande de déplacements automobile, il est vrai assez mal connue en milieu urbain. Sur la base d'études étrangères et par comparaison avec l'élasticité-prix de la demande de déplacements automobiles interurbains, on retiendra le chiffre de - 0,6. Compte tenu de l'augmentation tendancielle de la circulation dans l'agglomération parisienne (mais non à Paris intra-muros), la diminution de 3 % par rapport à l'année de départ correspond à une diminution en six ans de 18 %. Pour y parvenir, avec une élasticité-prix de - 0,6, il faudrait imposer une augmentation du coût unitaire d'environ 30 %, soit 0,21 euro. Comme le coût en argent n'augmente pas, c'est le coût en temps qui doit augmenter de ce montant. Il passerait de 0,53 euro à 0,74 euro. Cette augmentation de coût reflète une diminution de vitesse d'environ 30 % : de 23 à 16 kilomètres/heure.

On peut maintenant calculer le coût de cet objectif de transfert modal. Pour les 161 millions de véhicules x kilomètres (par jour) qui selon le plan devraient continuer à être effectués en voiture, mais qui du fait de la réduction de vitesse mettraient plus de temps (qu'en l'absence de PDU), le temps

passé à se déplacer de 7 millions d'heures doit augmenter à 10 millions d'heures, soit de 3 millions d'heures. En multipliant par le taux d'occupation des véhicules (1,3) et par la valeur de l'heure en Île-de-France (9,30 euros selon l'instruction-cadre du 25 mars 2004), on obtient 36,3 millions d'euros par jour, soit (en multipliant par 300 jours) un coût annuel de 10,9 milliards d'euros. Encore ce chiffre ignore-t-il la perte d'utilité des 29 millions de véhicules\*km écartés par le ralentissement. Il ignore le fait que près de 20 % des véhicules affectés sont des véhicules utilitaires ou des camions pour lesquels la valeur du temps est supérieure à la valeur du temps des voyageurs retenue ici. Il ignore enfin, en prenant une valeur du temps estimée pour 2000, l'augmentation future explicitement prévue dans l'instruction-cadre (en fonction de la dépense de consommation des ménages par tête).

En outre, en ralentissant la vitesse à laquelle s'effectuent les déplacements dans l'agglomération parisienne, le PDU réduit la taille effective du marché de l'emploi, c'est-à-dire le nombre d'emplois auxquels chaque travailleur en moyenne peut accéder en moins de  $n$  minutes, disons trente minutes (ou si l'on préfère le nombre de travailleurs qui ont accès à une entreprise donnée en moyenne en moins de  $n$  minutes). On a pu montrer par ailleurs (Prud'homme et Lee, 1999) que la taille effective du marché de l'emploi était un déterminant de la productivité d'une agglomération. Une agglomération où on se déplace plus lentement, comme le prévoit le PDU, est une ville moins productive. Les calculs effectués sur vingt-trois agglomérations françaises (hors agglomération parisienne) faisaient apparaître qu'une diminution de la vitesse des déplacements de 10 % entraînait une diminution de la productivité d'un peu moins de 3 %. Si l'on admet cette élasticité de 0,3 pour l'agglomération parisienne, la diminution de vitesse prévue par le PDU entraînerait une diminution de productivité et de la production, de l'agglomération d'environ 4,5 %, soit une perte économique d'environ 13,6 milliards d'euros par an. Ce résultat paraît cohérent avec le résultat de la première approche.

Une perte de 1 milliard d'euros correspond à environ 15 000 emplois. La perte associée à la mise en œuvre du PDU serait donc, si l'on en croit les estimations ci-dessus, d'environ 200 000 emplois.

Il faut souligner que le transfert modal prévu par le PDU de la région Île-de-France impliquerait aussi un gain environnemental et c'est d'ailleurs une de ses principales justifications et que l'on peut évaluer. Il économiserait 29 millions de véhicules-kilomètre par jour. Sachant qu'un véhicule rejette en moyenne 170 grammes de  $\text{CO}_2$  par kilomètre, cela fait une économie de 1,8 million de tonnes de  $\text{CO}_2$  par an. Cette réduction constitue un gain, qui à 25 euros la tonne de  $\text{CO}_2$  s'élève à 27 millions d'euros par an. Ce calcul est effectué dans l'hypothèse (très optimiste) où les rejets unitaires ne seraient pas affectés par l'augmentation de la congestion.

Le transfert modal attendu du PDU de l'Île-de-France compense donc un gain environnemental de réduction de  $\text{CO}_2$  de 27 millions d'euros par un

coût économique de plus de 12 milliards d'euros. On pourrait évidemment faire beaucoup plus pour l'environnement avec beaucoup moins de ressources que ce qui sera nécessaire au PDU. Un tel transfert modal n'est pas propre au PDU de l'Île-de-France. Il caractérise les plans de déplacements urbains de la plupart des grandes agglomérations françaises. Heureusement, ce plan n'a été véritablement mis en œuvre que dans Paris intra-muros et dans le centre de quelques communes de l'Île-de-France.

### **VI-3. Recul de la mobilité urbaine à Lyon**

Les premiers résultats d'une enquête auprès des ménages du Grand Lyon diffusés en février 2007 font apparaître un recul marqué de la mobilité urbaine entre 1995 et 2006.

L'objectif de réduction du nombre des déplacements automobiles a été atteint. Pour 100 habitants, il est passé de 188 à 160 déplacements par jour, une diminution de 28 déplacements.

Mais, contrairement à ce qui était espéré, cette diminution n'a pas été compensée par l'augmentation des déplacements en transports en commun, en dépit des milliards dépensés en subventions d'investissement et en subventions de fonctionnement. Dans la même période, le nombre des déplacements en transport en commun est passé de 47 à 51 (toujours par jour et pour 100 habitants), soit une augmentation de 4 déplacements.

Au total le nombre de déplacements motorisés est passé de 235 à 211, diminuant de 24. On a  $-28 + 4 = -24$ . Le transfert modal n'a pas fonctionné, ou pour être plus précis, il n'a concerné que 15 % des déplacements en voiture éliminés. La lutte contre la voiture a entraîné une diminution marquée de la mobilité, et avec elle de l'efficacité économique et du champ de choix des habitants de cette grande agglomération. Les bénéfices en termes de pollution et d'effet de serre sont réels, bien que modestes, mais ils sont payés très cher en termes de mobilité, sans parler du coût pour les finances publiques.

## **3. Le report modal peut aussi avoir un coût pour l'environnement**

Si on se place du point de vue de l'environnement, il convient enfin d'examiner si d'autres types de transferts de ressources, par exemple des transferts à partir du secteur des infrastructures de transport vers des programmes de recherches sur l'environnement (moteurs propres, séquestration du carbone, etc.) ne seraient pas en définitive à coût égal, voire inférieur, bien plus avantageux pour la collectivité en termes d'avantages environnementaux que les investissements de report modal. Autrement dit si d'autres transferts de ressources publiques que le report modal ne seraient pas plus effi-

caces pour l'environnement que la politique de report modal. La réponse est certainement oui. En effet, les coûts des grands projets d'infrastructures de transports se chiffrent par milliards d'euros. Or, la totalité des investissements en recherche sur l'environnement est très inférieure à ces chiffres. Or, la recherche concernant l'environnement (sur la motorisation, sur les carburants, etc.) a un effet de levier important dont on se prive actuellement. Nous ne pouvons pas évaluer ici les effets de ce type de politiques qui dépassent notre sujet, mais nous soulignons que dans une recherche d'optimisation globale, les études coûts-avantages doivent être élargies à des solutions alternatives assez ouvertes afin d'optimiser réellement les coûts environnementaux et le bien-être social. Lorsqu'on se propose de justifier un projet de transport au nom de l'environnement, il faut aussi montrer que l'argent affecté à ce projet ne serait pas beaucoup mieux utilisé s'il était directement affecté à l'environnement.

## Conclusion

Les résultats précédents peuvent paraître surprenants tant les déséquilibres obtenus sont considérables. Ils interpellent sur les raisons qui peuvent conduire à des choix aussi déséquilibrés et en définitive pénalisants pour la croissance économique et pour le pouvoir d'achat.

Trois conclusions ressortent des analyses ci-dessus :

- la première est que le coût économique du transfert modal varie considérablement selon les instruments mis en œuvre. Il est en particulier beaucoup plus bas avec des instruments fiscaux (péages, augmentation de la TIPP) que par des choix directs d'investissements en infrastructures (réduction de la voirie, investissements dans les modes alternatifs) ;
- la deuxième conclusion est que, dans tous les cas, le coût économique est beaucoup plus élevé – des centaines de fois dans le cas de certains investissements en infrastructures – que le gain environnemental de la réduction de CO<sub>2</sub>. La référence à l'effet de serre, devenue un leitmotiv, relève quelquefois plus du prétexte que de la justification étayée ;
- la troisième conclusion est que le transfert modal est une façon inefficace de lutter contre l'effet de serre. Employées autrement, les ressources qu'il consomme permettraient des réductions bien plus importantes des rejets de CO<sub>2</sub>. C'est pourquoi nous proposerons d'abandonner toute référence générale à cette politique et d'examiner au cas par cas quelle est la meilleure réponse à chaque question de transport, d'une part, et d'environnement, d'autre part.

## Chapitre VII

# La contribution des infrastructures à la croissance

Les informations et les analyses des chapitres précédents permettent de mieux répondre à la question centrale de la contribution des infrastructures de transport à la croissance économique et au bien-être. La croissance de la France est-elle menacée par une insuffisance d'infrastructures ? Cette croissance peut-elle être accélérée par des investissements supplémentaires en infrastructures de transport ? Quelles infrastructures de transport sont les plus nécessaires et où devraient-elles être réalisées ? Comment prendre les bonnes décisions en ce qui concerne les investissements en infrastructure de transport ?

### 1. Approche globale : le bon niveau d'infrastructure

On peut d'abord considérer les infrastructures comme un agrégat macroéconomique. On s'interroge alors sur la relation entre ce stock d'infrastructure et le niveau de développement ou, ce qui revient à peu près au même, sur la contribution d'une augmentation du stock d'infrastructures à la croissance économique.

Écartons tout d'abord une interprétation d'inspiration keynésienne de la contribution des infrastructures à la croissance. On entend souvent dire que les « grands travaux » créent de l'activité et de l'emploi, contribuant ainsi à la croissance. Il est vrai que la dépense publique crée toujours (à court terme) activité et emploi. Mais il est également vrai que l'impôt ou l'emprunt public qui finance ces dépenses a un coût d'opportunité en emploi et en activité. Si cet impôt ou cet emprunt était resté dans la poche des ménages et des entreprises, il aurait été dépensé en consommation ou en investissements, qui auraient aussi créé emploi et activité. En aurait-il créé autant que les grands travaux ? On peut se le demander, mais on ne peut pas considérer les seuls emplois créés en ignorant les emplois détruits. Comme l'a montré Keynes, à certains moments du cycle économique et dans certaines circonstances, la dépense financée par l'emprunt peut servir à relancer l'économie. Mais la problématique de la France d'aujourd'hui n'est pas celle-là. La question examinée ici est celle de la contribution des infrastructures à

la croissance par l'offre et la productivité (c'est-à-dire la contribution à la croissance potentielle durable).

## 1.1. Analyses théoriques

### 1.1.1. Transport et marchés des biens

L'analyse des relations entre infrastructures de transport et croissance est ancienne et la présentation qu'en faisait Adam Smith il y a 230 ans n'a rien perdu de son actualité. Elle repose sur la relation :

*Infrastructure → Transport → Échange → Croissance*

Une amélioration de l'infrastructure de transport (Adam Smith se réfère à un canal) va d'abord améliorer le service de transport. Améliorer veut dire abaisser les coûts ou augmenter les vitesses, ou encore réduire les retards. Cette amélioration des caractéristiques du transport va à son tour favoriser les échanges. Elle va réduire les distances et les quasi-monopoles que crée l'immobilité des biens, c'est-à-dire rendre possible des échanges qui ne l'étaient pas. Il n'y a pas d'échange sans transport. Plus de transport (au sens de transport moins cher, plus rapide, plus efficace) c'est plus d'échange. On retrouve ici la problématique bien connue de l'impact des échanges sur la croissance. Adam Smith en avait déjà indiqué les mécanismes essentiels. L'échange entraîne ou permet la spécialisation qui entraîne à son tour les économies d'échelles et les avantages comparatifs, abaissant les coûts de production. L'échange intensifie la concurrence, élimine les rentes et stimule l'innovation. L'échange engendre ainsi la croissance.

On voit bien tous ces mécanismes à l'œuvre dans le commerce international, dont l'intensification a été au cours des cinquante dernières années un puissant facteur de croissance. L'accent a été mis dans les analyses et les politiques sur les barrières tarifaires et non tarifaires, et le lien entre leur abaissement, les échanges et donc la croissance a souvent été mis en évidence.

Les coûts de transport fonctionnent exactement comme des barrières tarifaires ou réglementaires. Du point de vue théorique et analytique, le progrès des transports et le développement des infrastructures (dans la mesure où les deux sont liés) contribuent donc à la croissance selon les mêmes mécanismes et avec la même ampleur que l'abaissement des barrières douanières.

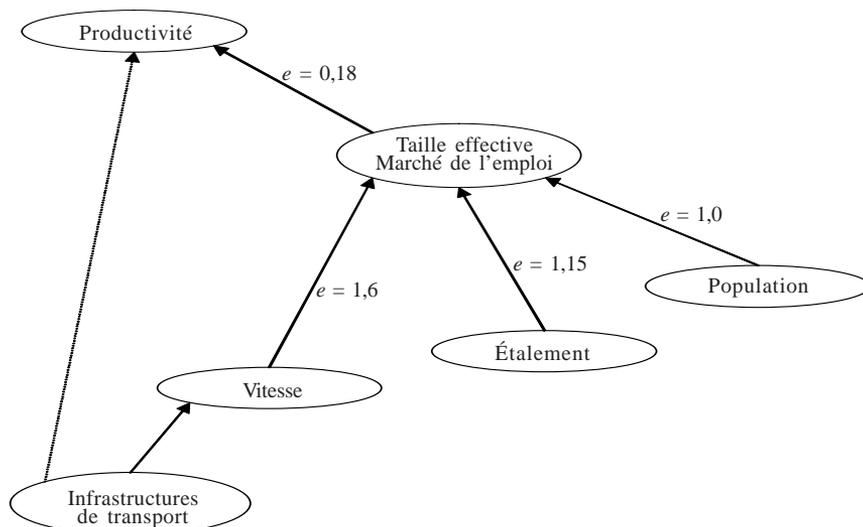
La différence est que les transports contribuent également à la croissance à l'intérieur des frontières de chaque pays. Dans un pays donné, il n'y a ni droits de douanes ni différences réglementaires. Les obstacles aux échanges résident dans les coûts de transport (et dans les coûts d'information). Ces réserves de productivité qu'étaient les obstacles tarifaires et non tarifaires en matière internationale n'existent pas sur un territoire national.

Reste cette réserve de productivité que constituent les insuffisances ou les imperfections du transport. Une amélioration du transport engendra une intensification des échanges et la croissance qui va avec. Symétriquement, une détérioration du transport (augmentation des coûts, diminution des performances) entraînera une diminution (relative sinon absolue) des échanges et de la croissance qui va avec.

### 1.1.2. Transport et marchés du travail

Moins connu sans doute est l'impact du transport (dans ce cas du transport urbain) sur les marchés urbains du travail. Dans un monde où plus de la moitié de la population et une partie bien plus grande de la production se concentrent dans des villes, l'efficacité des villes revêt une importance macroéconomique. On sait depuis longtemps que la productivité d'une agglomération (par travailleur, mais aussi par unité de capital) augmente avec la taille de l'agglomération même lorsque l'on contrôle les effets de spécialisation et de qualification. L'explication la plus convaincante est que les grandes villes ont de grands marchés de l'emploi. Plus le marché de l'emploi est grand, plus grande est la probabilité que chaque travailleur trouve l'emploi qui correspond le mieux à ses capacités, et plus est grande la probabilité que chaque entreprise trouve les travailleurs dont elle a besoin. Un grand marché de l'emploi assure un meilleur ajustement de l'offre de travail à la demande de travail et donc une meilleure productivité, ainsi que des salaires plus élevés.

## VII-1. Transport urbain et croissance des villes



Note : Les valeurs de  $e$  sont des élasticités calculées économétriquement.

Source : Prud'homme et Lee (1999).

Cependant, ce qui compte ici, ce n'est pas tant la taille potentielle du marché de l'emploi (le nombre total d'emplois ou de travailleurs), mais bien la taille effective de ce marché (le nombre d'emplois auxquels un travailleur peut accéder à un coût raisonnable en argent et en temps). C'est là que les transports et les infrastructures de transports jouent un rôle clé. La taille effective du marché de l'emploi est en effet fonction de trois facteurs : le nombre total d'emplois dans l'agglomération, la localisation relative des emplois et des résidences et la vitesse à laquelle les travailleurs peuvent se rendre à leur travail.

Ce modèle simple de productivité urbaine a été testé et mesuré sur le cas de vingt-deux agglomérations françaises (Prud'homme et Lee, 1999). L'élasticité de la productivité (corrigée pour tenir compte des différences de structure industrielle) par rapport à la taille effective du marché de l'emploi était d'environ 0,18, et l'élasticité de la taille effective à la vitesse des transports était d'environ 1,6. En d'autres termes, l'élasticité de la productivité par rapport à la vitesse des déplacements était d'environ 0,3. Toutes choses égales par ailleurs, augmenter la vitesse des déplacements de 10 % augmenterait la productivité et la production de près de 3 %. Améliorer les transports contribue ainsi à la croissance.

Cette analyse soulève un problème préoccupant pour l'avenir de la croissance française. Au cours des années passées, on a assisté à l'étalement des agglomérations, à l'augmentation de la distance moyenne qui sépare emplois et résidences. Cet étalement a exercé un effet de rétrécissement des marchés effectifs de l'emploi et donc un effet négatif sur la productivité et la croissance. Heureusement, cet effet a été compensé et au-delà par l'augmentation de la vitesse des déplacements (résultant principalement comme on l'a vu d'un glissement du mode lent, les transports en commun, vers le mode rapide, l'automobile). Mais il semble bien que ce mouvement soit achevé. Ce glissement ne peut guère continuer, ne serait-ce qu'à cause de l'importance actuelle des transports en voiture. La vitesse de déplacements urbains et périurbains va donc cesser de croître sinon décroître. Si l'étalement urbain se poursuit, il n'y aura rien pour empêcher la taille effective des marchés de l'emploi de décliner, ce qui diminuera la productivité et la croissance, toutes choses égales par ailleurs. Maintenir ou augmenter la vitesse des déplacements urbains et surtout périurbains est donc un enjeu actuel de la politique des transports. Ne pas y parvenir aurait un coût en matière de croissance.

### 1.1.3. *Transport et marchés des idées*

Les importantes analyses de Jean Poulit (2005) généralisent le modèle ci-dessus à l'ensemble des déplacements de personnes, et visent les « échanges potentiels entre les hommes »<sup>(25)</sup>. Comme il l'écrit : « Dans une heure de déplacement, je parcours une distance égale à la vitesse [et] couvre un territoire proportionnel au carré du rayon, donc au carré de la vitesse [...] et

(25) L'expression « marché des idées » employée ici faute de mieux est assez réductrice et rend imparfaitement compte de la généralité du phénomène visé.

je peux rencontrer un nombre de personnes égal à la superficie du territoire accessible dans l'heure multiplié par la densité d'occupation de ce territoire, soit donc un nombre égal à  $d \cdot v^2$  » (Poulit, 2005, p. 57).

Ce sont les densités combinées avec les transports, et plus précisément la vitesse (et même le carré de la vitesse), qui déterminent les échanges potentiels entre les hommes. Et ce sont ces échanges potentiels qui déterminent ce qu'il appelle « la productivité du travail coopératif des hommes ». Il dresse ainsi des cartes qui représentent l'intensité de l'accessibilité aux actifs situés à moins d'une heure de transport. L'intérêt de cette approche est qu'elle s'applique à l'ensemble du territoire et pas seulement aux agglomérations. On constate que l'accessibilité ainsi définie est étroitement corrélée aux salaires (et au PIB par tête). Des échanges plus faciles font des échanges plus intenses, et des échanges plus intenses produisent plus de richesse. Comme l'accessibilité aux actifs situés à moins d'une heure de transport dépend de la vitesse des déplacements, qui dépend elle-même (pour partie) des infrastructures, on comprend que des infrastructures nouvelles ou améliorées vont augmenter ces accessibilités et la productivité, donc la croissance.

## 1.2. Analyses quantitatives

La théorie moderne et formalisée de la croissance a longtemps ignoré la notion d'infrastructure. Elle ne connaissait que le travail et le capital, puis un facteur résiduel baptisé progrès technique. La notion de capital visée se référait essentiellement au capital productif privé. La notion d'infrastructure facteur de croissance n'apparaît guère qu'à la fin des années quatre-vingt, à la suite d'un article fondateur (bien que très critiquable et très critiqué ultérieurement) d'Aschauer (1989), qui suscita des dizaines de contributions dans la décennie suivante principalement aux États-Unis (Granlich, 1994), puis également dans d'autres pays y compris en France (Prud'homme, 1996, Fritsch et Prud'homme, 1997 et Fritsch 1999). La plupart de ces études s'appuient sur une fonction de production élargie, dans laquelle la production  $Y$  n'est pas uniquement une fonction du travail  $L$  et du capital  $K$  mais également du stock d'infrastructure  $G$  :

$$Y = f(L, K, G)$$

Différentes formes fonctionnelles ont été mobilisées, principalement des fonctions Cobb-Douglas et translog. Différentes notions d'infrastructure ont été utilisées, plus souvent inspirées par la disponibilité des données que par des arguments théoriques. Différents ensembles de données empiriques ont été mis à contribution : séries temporelles, données spatiales, données de panel, données en valeur, données en quantités physiques (km de routes par exemple).

### 1.2.1. Enseignements de ces analyses

On dispose ainsi de nombreuses estimations économétriques de l'élasticité de la production par rapport aux infrastructures. On ne peut pas les comparer entre elles (parce que les « infrastructures » considérées ne sont

pas les mêmes), mais on peut les transformer en taux de rentabilité marginaux<sup>(26)</sup>, qui sont comparables et qui peuvent se comparer avec le taux de rentabilité marginale du capital privé. Trois conclusions peuvent être tirées de ces analyses :

- la plupart d'entre elles (pas toutes) font apparaître un lien significatif entre infrastructures et production. Toutes choses égales par ailleurs, davantage d'infrastructure est associé à davantage de production ;

- les taux de rentabilité calculés sont très variables (de 0 % à plus de 100 %) selon les auteurs et selon la notion d'infrastructure prise en compte, mais ils sont souvent élevés. Ils sont généralement plus élevés que ceux que ces mêmes analyses associent au capital privé (10-15 %). Ils sont plus élevés pour les infrastructures de transport que pour les infrastructures en général et plus élevés encore pour les infrastructures routières. Pour les infrastructures routières en France, Fritsch et Prud'homme (1997) arrivent à des taux de 35 à 100 % selon les spécifications utilisées. Fritsch (1999) obtient des chiffres inférieurs pour l'ensemble des infrastructures ;

- les analyses conduites sur des données spatiales semblent montrer que l'action des infrastructures sur la production s'effectue par le canal de la productivité plus que par le canal de l'attraction des facteurs de production. L'augmentation des infrastructures dans une région n'est pas associée à l'augmentation du capital privé dans cette région. Si elle augmente la production, c'est parce qu'elle augmente la productivité.

### VII.1. Taux de rentabilité des investissements en infrastructures déduits de fonctions de production estimées sur des régions et départements français

	Rentabilité (en %)	Échelle d'observation	Type d'observation
Infrastructures routières réalisées de 1973 à 1989	60	Régionale	Coupe, 1989
Réseau routier national	> 30	Départementale	Coupe, 1990
Ensemble des infrastructures des administrations publiques	25-30	Régionale	Panel, 1978-89
Ensemble des infrastructures des administrations publiques	15	Régionale	Coupe, 1988
Infrastructures réalisées par le secteur des travaux publics de 1973 à 1989	23	Régionale	Coupe, 1989
Infrastructures « économiques » des administrations publiques, réalisées de 1971 à 1989	27	Régionale	Coupe, 1989

*Note* : Par infrastructures « économiques » on entend celles réalisées dans les domaines des transports, du développement urbain et de l'action économique.

*Source* : Fritsch (1999).

(26) Définis comme  $\Delta Y/\Delta G$

### 1.2.2. Limites de ces analyses

Il ne faut sans doute pas attacher un poids excessif à ces analyses économétriques. Les difficultés auxquelles elles se heurtent sont en effet considérables :

- il y a tout d'abord un problème de causalité. Même s'il apparaît que l'infrastructure et la production sont corrélées, il ne s'ensuit pas que plus d'infrastructure engendre nécessairement plus de production. Il se peut aussi que plus de production permette de financer plus d'infrastructure ;

- deuxièmement, beaucoup d'investissements sont décidés pour augmenter le bien-être, qui ne se ramène pas à la production ou au PIB. Les gains de temps, qui sont la justification principale des projets de transport, n'entraînent pas automatiquement une augmentation du PIB. Si une nouvelle route me permet d'aller plus rapidement et donc plus souvent voir ma vieille mère, cela est bon pour elle et pour moi, mais n'ajoute pas grand-chose au PIB de la France ;

- troisièmement, les données sur la valeur du stock d'investissement sont rares et douteuses. Quelle est la valeur d'un pont du XIX<sup>e</sup> siècle ? Est-ce son coût historique ? Comment traiter amortissement, réparations, renouvellement ? Est-ce son coût de reconstruction à neuf ? Les chiffres utilisés dépendent de la valeur donnée à ces questions et sont donc très discutables ;

- quatrièmement – et ce point est le plus important – l'infrastructure est très hétérogène du point de vue de sa relation à la croissance. L'infrastructure inclut des éléments qui contribuent beaucoup à la croissance et des éléphants blancs qui n'y contribuent pas du tout. On dira que le capital privé et aussi le travail sont également hétérogènes. Ils le sont beaucoup moins que les infrastructures parce que le marché homogénéise ces *inputs*, précisément du point de vue de leur contribution à la production. L'utilité marginale d'un euro de capital privé est en principe égale, et en pratique pas très différente, de l'utilité d'un autre euro de capital privé investi dans un autre secteur. Des divergences peuvent apparaître, mais elles sont assez vite corrigées par les marchés. Ces mécanismes n'opèrent pas dans le cas des infrastructures, qui sont largement décidées par des mécanismes politiques. En théorie, l'analyse coûts-bénéfices offre un mécanisme égalisateur alternatif. En pratique elle remplit bien mal cette fonction ;

- enfin, ce qui compte pour le développement économique c'est l'utilisation des infrastructures. Or ce que l'on observe c'est l'offre d'infrastructure. Entre les deux il y a des courbes de demande et des politiques de tarification qui sont ignorées par l'analyse des fonctions de production. Là encore, l'analogie avec le capital privé ne vaut pas grand-chose. Dans le privé, le surinvestissement comme le sous-investissement engendrent des pertes. Ni l'un ni l'autre ne durent très longtemps en règle générale. Rien de tel en matière d'infrastructure publique (sauf en ce qui concerne les ouvrages à péage). De plus, les infrastructures sont souvent peu divisibles, intrin-

sèquement propres au surinvestissement suivi du sous-investissement. Le divorce entre offre et usage, entre ce que l'on mesure et ce que l'on veut mesurer, y est donc commun<sup>(27)</sup>.

### 1.3. Niveau d'infrastructures optimal

Y a-t-il trop ou trop peu d'infrastructures de transport actuellement en France ? La question est compliquée par sa dimension temporelle évidente. Le problème n'est pas tant de savoir si le stock actuel d'infrastructure convient à l'économie et à la société d'aujourd'hui, mais si au cours de chacune des trente ou quarante années à venir le stock d'infrastructure correspondra à l'économie et à la société.

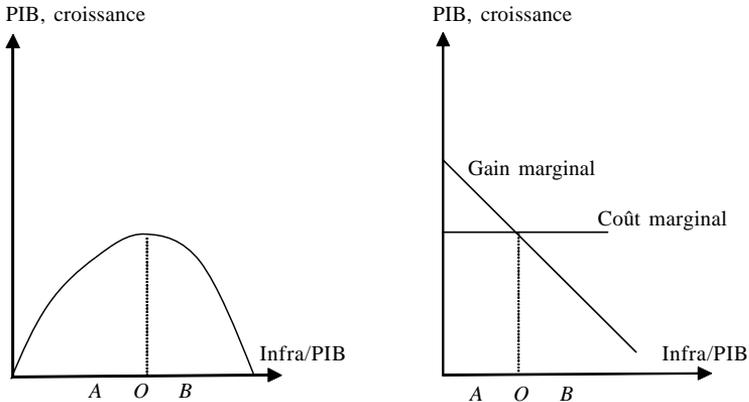
Les infrastructures de transport en diminuant le coût du service de transport (en particulier en augmentant la vitesse) contribuent à augmenter la productivité de l'économie, et donc à favoriser la croissance. De ce point de vue, plus il y a d'infrastructures de transport et plus il y a de croissance. Mais ce point de vue n'est pas le seul à prendre en compte. En effet, les infrastructures de transport ont un coût, elles consomment des ressources rares qui pourraient également contribuer autrement à la croissance. De ce second point de vue, moins il y a d'infrastructure et plus il y a de croissance. Les deux points de vue sont légitimes et doivent être combinés. Leur prise en compte simultanée suggère l'existence d'un niveau optimal d'infrastructure.

La figure VII-2 illustre ce raisonnement. Elle montre le PIB d'un pays en fonction du ratio infrastructures de transport sur PIB (un raisonnement en termes de taux de croissance peut aisément s'en déduire). S'il n'y avait pas du tout d'infrastructures de transport, et en conséquence des coûts de transport élevés, peu de transport et peu d'échanges, le PIB de notre pays serait très bas. Si au contraire le ratio infrastructure de transport sur PIB était extrêmement élevé, ne laissant pas de place au capital privé productif ou à la formation des hommes, le PIB serait également très bas. Entre ces deux extrêmes, existe un ratio infrastructures de transport sur PIB qui maximise la productivité et la croissance.

---

(27) Les chercheurs ont bien entendu pris conscience de ces chausse-trappes, et font de leur mieux pour les éviter. Ils ont mis en œuvre des techniques économétriques sophistiquées pour résoudre le problème de causalité. Ils ont utilisé des indicateurs physiques (comme la longueur des routes ou leur surface) plutôt que des indicateurs monétaires pour résoudre les problèmes de valorisation du stock (voir par exemple Fritsch, 1999, pour les infrastructures routières françaises). Ils ont introduit des variables d'usage des infrastructures lorsque cela était possible (Nadiri et Mamuneas, 1994).

## VII-2. Niveau optimal d'infrastructure



On peut montrer la même chose en considérant les gains et les coûts marginaux des infrastructures de transport en termes de PIB ou de croissance. Initialement, l'utilité des infrastructures est très élevée. Lorsque les infrastructures sont plus abondantes, l'utilité marginale diminue. Elle peut devenir nulle : doubler une route déjà très peu utilisée n'aura aucune utilité. La courbe du gain marginal est donc décroissante. Le coût d'opportunité (en termes d'utilité perdue) des ressources consacrées aux infrastructures est probablement constant, voire croissant. L'intersection des deux courbes définit le niveau optimal d'infrastructure.

La notion de niveau optimal d'infrastructure est importante parce que les forces qui poussent à l'augmentation des investissements en infrastructures sont nombreuses, organisées et puissantes. Il y a en matière d'infrastructure de transport aussi bien un danger de surinvestissement qu'un danger de sous-investissement.

Sommes-nous actuellement en France en A, en O ou en B ? Personne ne peut le dire avec certitude. L'étude la plus sérieuse sur ce thème, conduite sur l'ensemble des infrastructures publiques et non sur les seules infrastructures de transport pour les pays de l'Europe des 15 est sans doute celle de Kamps (2005a et b). Elle estime économétriquement un ratio optimal de capital public sur PIB pour ces pays (42,3 %) et le compare au ratio effectif. La France (avec les Pays-Bas et surtout le Portugal) est le seul pays à avoir un ratio effectif (49,3 %) plus élevé que le ratio optimal, ce qui nous situerait plutôt en B. Mais cette étude concerne un ensemble bien plus vaste que les infrastructures de transports.

En fait, la question du trop ou du trop peu d'infrastructures n'a guère de sens pour l'ensemble des infrastructures de transport. Toutes les analyses des chapitres précédents ont montré que le transport était géographique-

ment et techniquement divisé en nombreux sous-marchés, servis chacun par des infrastructures différentes, avec peu ou pas de substitutions possibles. La réponse à la question posée est donc : il y a trop d'infrastructures pour tel itinéraire, tel mode, telle demande, et pas assez pour tel autre itinéraire, mode ou marché. Pour reprendre les termes de la figure VI-2, nous sommes ici en *A*, là en *B*, peut-être ailleurs en *O*.

Il ne semble pas que notre pays souffre d'un manque global d'infrastructures. Il dispose d'un des plus importants réseaux ferroviaires d'Europe, et du plus important réseau de lignes à grande vitesse, d'un réseau routier également très important, et d'un réseau autoroutier honorable (même si les comparaisons internationales sont ici un peu moins favorables). La plupart des grandes agglomérations, à commencer par l'agglomération parisienne, se sont dotées de voies rapides de contournement ou de pénétration, ainsi que de coûteux transports collectifs en site propre. Les aéroports sont nombreux (trop nombreux peut-être) et capables de faire face au trafic. Le cas des ports est peut-être plus préoccupant. L'augmentation constante de la taille des navires fait que seuls un très petit nombre de très grands ports prospéreront à l'échelle européenne, et il n'est malheureusement pas certain que Le Havre et Marseille seront parmi eux. Enfin, comme on l'a vu, la congestion routière n'est pour le moment pas un problème majeur puisque la vitesse sur les routes françaises est constante ou croissante. Les investisseurs étrangers qui comparent les raisons d'investir en France et ailleurs mettent souvent « l'existence de bonnes infrastructures » au rang des atouts de notre pays. Il est donc difficile de parler au niveau global d'une insuffisance grave des infrastructures.

Ce diagnostic général optimiste doit être aussitôt nuancé par la prise en compte de l'espace et du temps. L'adéquation globale des infrastructures à la demande n'empêche pas des désajustements sur certains segments. Il existe actuellement des goulots d'étranglement ferroviaires, des systèmes de déchargement des navires insuffisants, des aéroports mal équipés des liaisons routières ou autoroutières nécessaires, et donc des besoins d'investissements. En outre, l'adéquation des infrastructures à la demande d'aujourd'hui ne garantit pas l'adéquation à la demande de demain. La demande en effet va croître, et si le stock devait rester tel qu'il est actuellement, il serait certainement insuffisant avant une à deux décennies (ce qui est le délai nécessaire pour les construire) ce qui justifie des investissements nouveaux.

Toutes ces analyses soulignent les limites d'une approche globale de la contribution des « infrastructures de transport » à la croissance. Les infrastructures et les trajets sont si divers que le concept d'infrastructure de transport pris globalement n'est finalement pas très opérationnel. À ce niveau élevé de généralité, on ne peut pas dire grand-chose d'utile pour la décision. Mieux vaut utiliser une approche plus spécifique à chaque projet et s'interroger sur la contribution à la croissance de tel ou tel projet et sur les instruments et les processus de choix des investissements de transport.

## 2. Approche spécifique : le choix des bons projets

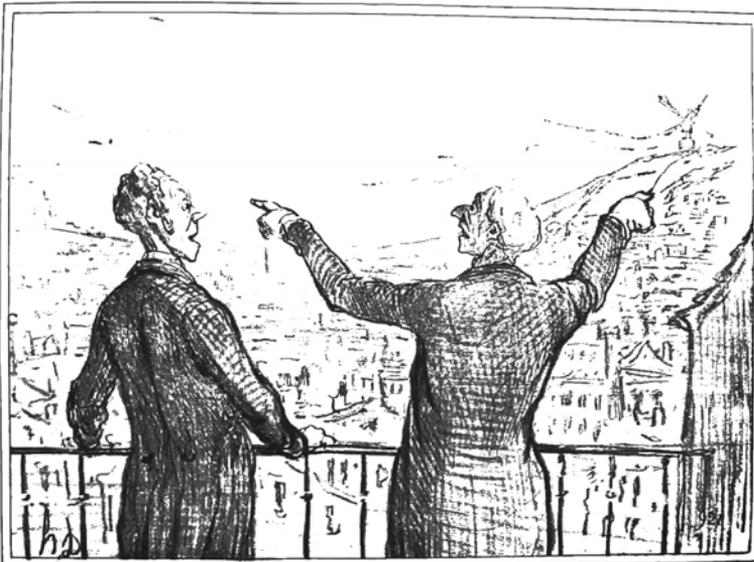
### 2.1. Un biais pour l'investissement nouveau

La plupart des grands projets d'infrastructure de transport sont décidés et financés par l'État. Les conditions sont réunies pour que des projets qui ne sont pas dans l'intérêt de la nation soient engagés, en France comme dans les autres pays.

Les dépenses d'infrastructures bénéficient d'un préjugé favorable dans l'esprit du public et des décideurs. À la différence des dépenses de fonctionnement qui sont perçues comme de la consommation et sont associées à une préférence pour le présent, les dépenses d'infrastructures restent et sont perçues comme de l'épargne qui témoigne du souci de l'avenir. Certains vont jusqu'à demander que les investissements en infrastructures soient déduits du calcul de la dette. En réalité, bien entendu, seul compte l'efficacité de la dépense. Payer un chercheur qui trouve (dépense de fonctionnement) contribue davantage à la croissance que construire une route qui ne sera pas utilisée (dépense d'investissement).

### VII-3. Le faiseur d'affaires

LES FAISEURS D'AFFAIRES



Magnifique projet d'un chemin de fer aérien qui reliera le Panthéon aux buttes-Montmartre. — Dépense deux cents millions de francs. — Quant aux revenus... ils sont incalculables !

Magnifique projet d'un chemin de fer aérien qui reliera le Panthéon aux buttes Montmartre.  
— Dépense deux cents millions de francs.  
— Quant aux revenus... ils sont incalculables !

Source : *Le faiseur d'affaires*, Honoré Daumier, 1856.

Les promoteurs de nouveaux projets sont bien évidemment favorables à ces projets. Consciemment ou inconsciemment les promoteurs de projets d'infrastructures sont tentés de présenter leurs projets sous un angle favorable. La caricature de Daumier sur un projet de chemin de fer du Panthéon aux buttes Montmartre n'a rien perdu de son actualité et elle pourrait s'appliquer à toutes les formes d'infrastructures.

L'administration qui examine et parfois conduit ces dossiers n'est pas toujours armée pour s'y opposer. Les médias, qui jouent un rôle important dans la maturation des projets et dans la représentation que s'en fait le public, n'ont pas les éléments nécessaires pour les évaluer. Dans ces conditions, il n'est pas facile pour les hommes politiques de faire le partage entre les projets. Il résulte de tout cela un biais pour le lancement de travaux neufs. C'est ainsi par exemple qu'un projet comme l'aéroport Mirabel à Montréal a pu être engagé. Or à coup sûr la contribution de Mirabel à la croissance du Canada a été négative.

### L'aéroport Mirabel à Montréal

L'aéroport Mirabel est un exemple célèbre de gaspillage infrastructurel. À la fin des années soixante, les prévisions disponibles montraient que l'aéroport Dorval, situé près de la ville de Montréal, serait totalement congestionné en 1985, et qu'il était nécessaire de construire un deuxième aéroport si l'on voulait que Montréal tienne son rang. Comme l'avenir était aux supersoniques, et pour se protéger du bruit que feraient les avions en franchissant le mur du son, les planificateurs choisirent un terrain immense (350 kilomètres<sup>2</sup>) à 60 kilomètres de la ville. Un magnifique aéroport – « l'aéroport où le futur est présent » comme l'appelaient ses promoteurs – fut construit, à un coût d'un demi-milliard de dollars (des années soixante-dix), et commença à fonctionner en 1975. La « vision » et le souci du long terme, qui présidèrent à cet investissement, ne le garantirent pas de l'échec.

Compagnies et passagers rechignèrent à utiliser un aéroport si loin de la ville (d'autant plus que l'autoroute qui devait le relier au centre ne fut jamais construite) et vite mal adapté aux progrès de la technologie (les concepteurs n'avaient pas prévu le développement des gros porteurs comme les 747). Pour lutter contre la concurrence de Dorval, on prit une mesure radicale : interdire l'utilisation de Dorval pour les vols internationaux. Les utilisateurs réagirent en préférant Toronto. Le trafic de Mirabel, qui devait atteindre 10, 20 puis 40 millions de passagers par an, ne dépassa jamais 3 millions. En 1992, Mirabel fut transféré à Aéroports de Montréal, qui commença à organiser le retour des vols internationaux sur Dorval (rebaptisé Trudeau). Depuis 2004, Mirabel est purement et simplement fermé, sauf pour le trafic de fret. C'est devenu, selon le mot d'un commentateur, « l'aéroport où le futur est passé ». Des cinéastes y tournent les films qui se déroulent dans un aéroport. Des financiers envisagent d'en faire un parc à thème qui, croyez-le ou non, s'appellerait « Rêveport ».

## 2.2. Nécessité du calcul économique

Souligner le biais pour l'investissement et le risque d'engager des projets plus coûteux qu'utiles ne signifie pas du tout qu'il n'y a pas des projets d'investissements beaucoup plus utiles que coûteux, bien au contraire et il serait bien dommage pour la croissance de ne pas réaliser ces projets d'infrastructure de transport. Le calcul économique (aussi appelé ou analyse de projet ou analyses coûts-bénéfices) est l'instrument qui permet de choisir les bons projets. On a développé des techniques qui permettent de comparer systématiquement les gains et les coûts engendrés par un projet donné et d'éclairer la question de savoir si ce projet contribue ou non au bien-être et à la croissance.

L'analyse de projets moderne a été fondée par l'ingénieur des Ponts et chaussées français Jules Dupuis (1842), qui propose la théorie du surplus sur le cas d'un pont. Mais elle ne prend véritablement de l'importance qu'à partir des années trente. Un article de la loi du New Deal qui lance le célèbre programme de grands travaux (notamment des barrages) prévoit que les projets ainsi financés « feront l'objet d'analyses coûts-bénéfices ». Personne ne sait alors très bien ce que cela veut dire, mais tout le monde va s'y mettre, et les universitaires américains mobilisés vont préciser et affiner les méthodes à mettre en œuvre. Après la Seconde Guerre mondiale, les grandes institutions internationales vont elles aussi exiger des analyses coûts-bénéfices préalables à tous leurs projets de financement. Aujourd'hui encore, la Banque mondiale ou la Banque européenne d'investissement ne financent pas un projet – au moins en principe – sans avoir calculé son taux de rentabilité interne. Simultanément, en France, les grandes entreprises nationales comme EDF, et certains ministères, comme le ministère des Travaux publics ou des Transports (les ancêtres du ministère de l'Équipement), plus ou plus tôt que le ministère des Finances d'ailleurs, développent la théorie et la pratique de l'analyse de projet.

On dispose donc de méthodes à peu près homogènes pour la conduite des analyses de projet. Celle-ci soulève toutes sortes de problèmes théoriques et empiriques : la définition d'une situation de référence, l'estimation des conséquences physiques du projet (flux de déplacements), la valorisation du temps gagné (le principal gain des projets de transport), la valorisation des externalités environnementales (bruit, pollution de l'air, effet de serre), la valorisation des changements de confort, la valorisation de la réduction des incertitudes sur les trajets, la valorisation des accidents (et des décès), le champ géographique concerné, l'utilisation de prix fictifs lorsque les prix du marché ne reflètent pas la véritable rareté des ressources utilisées par le projet, le coût d'opportunité des fonds publics, le choix d'un critère de choix ou de classement des projets (taux de rentabilité interne, valeur actualisée nette, rapportée aux investissements ou aux seuls fonds publics mobilisés), le choix d'un taux d'actualisation, etc. La place manque pour discuter ici les solutions qui ont été apportées à ces problèmes. Disons qu'elles font, pour

l'essentiel, l'objet d'une sorte de consensus en France et dans le monde. Soulignons au passage le rôle important joué dans l'élaboration de ce consensus en France par les rapports préparés par les deux commissions du Commissariat général du Plan présidées par Marcel Boiteux. Bien entendu, cette tâche n'est pas achevée. La remise en cause de certains principes et la mise à jour de certains chiffres (comme par exemple, la valeur de la tonne de CO<sub>2</sub> évitée) restent à l'ordre du jour. Mais pour l'essentiel, on dispose d'un ensemble de méthodes et de chiffres à peu près consensuel. Deux analystes étudiant séparément un projet donné devraient, en principe, produire des évaluations à peu près convergentes.

Il est certes facile de critiquer l'analyse de projet, de contester les efforts des économistes pour quantifier ce qui n'a « pas de prix » comme la valeur du temps, ou de la vie humaine ou des dommages du CO<sub>2</sub>. Un temps pendant les années soixante-dix et quatre-vingt, on a essayé de remplacer l'analyse coûts-bénéfices par des analyses multicritères. Ces analyses énuméraient, à côté des avantages et des coûts quantifiables exprimés en valeur, ceux qui étaient difficiles à quantifier et qui étaient exprimés en toutes sortes d'unités physiques. Elles avaient l'inconvénient de ne pas beaucoup aider le décideur et elles ont été largement abandonnées. Mieux vaut, comme l'a très bien noté Marcel Boiteux, des estimations chiffrées imparfaites exprimées dans une même unité (qui ne peut guère être que la valeur monétaire) que pas d'estimations chiffrées. Surtout lorsqu'il s'agit de comparer des projets entre eux pour décider lesquels faire ou lesquels faire d'abord.

La très grande majorité des économistes soutient donc la nécessité de faire des analyses coûts-bénéfices des projets d'infrastructure de transport. Ce sont ces analyses qui peuvent dire si ces projets contribuent plutôt ou non à la croissance, en prenant en compte les contraintes environnementales ou les raretés énergétiques et (plus difficilement il est vrai) les considérations d'équité ou d'aménagement du territoire. À la question : les infrastructures de transport en général contribuent-elles à la croissance ? La réponse est d'examiner ce qu'il en est projet par projet.

### **2.3. Pratiques françaises**

De ce point de vue, les pratiques françaises sont ambiguës. D'un côté, un important appareil technique d'analyse coûts-bénéfices a été mis en place (et rendu obligatoire par la loi). De l'autre, sa mise en œuvre politique est loin d'être suffisante et satisfaisante.

#### *2.3.1. L'appareil d'analyse mis en place*

Le domaine des projets de transport est en France le domaine dans lequel le calcul économique est le plus développé. Le ministère de l'Équipement donne ici un exemple dont la plupart des autres ministères pourraient heureusement s'inspirer. Tout d'abord, comme on l'a dit, le calcul économique est né dans ce ministère, et y a toujours été plus ou moins pratiqué, ce qui veut notamment dire qu'on y trouve l'expertise nécessaire.

Ensuite, la loi prescrit explicitement la mise en œuvre d'analyses coûts-bénéfices des projets financés par l'État. L'article 14 de la loi d'orientation sur les transports intérieurs (LOTI) du 30 décembre 1982 le dit très clairement : « Les grands projets d'infrastructures et les grands choix technologiques sont évalués sur la base de critères homogènes intégrant les impacts des effets externes des transports relatifs notamment à l'environnement, à la sécurité et à la santé et permettant de procéder à des comparaisons à l'intérieur d'un même mode de transport et entre différents modes ou combinaisons de modes. Ces évaluations sont rendues publiques avant l'adoption définitive des projets concernés ».

Enfin, différents textes administratifs, dont le plus récent est l'« instruction-cadre relative aux méthodes d'évaluation économique des grands projets d'infrastructure de transport » en date du 25 mars 2004, ont détaillé, et détaillent, les procédures à mettre en œuvre. On y trouve notamment les chiffres, issus du dernier rapport de la Commission Boiteux, à utiliser pour la valorisation des « effets indirects non marchands ». On y trouve également (dans l'annexe II) un développement intéressant (directement inspiré des travaux de Jean Poulit mentionnés ci-dessus) sur l'intérêt de prendre en compte « l'accessibilité au territoire » et la façon d'estimer l'utilité attachée au nombre de destinations commodément accessibles.

Avec des hommes, des obligations, des procédures, le ministère de l'Équipement fait plus que bonne figure en matière de calcul économique relativement à d'autres ministères français ou à d'autres ministères des transports étrangers.

### 2.3.2. Les insuffisances de la mise en œuvre politique

On peut pourtant penser que l'usage de l'analyse de projet en France laisse beaucoup à désirer. Tout d'abord, une partie croissante des projets d'infrastructures de transport est portée par des collectivités locales (régions, départements, communes, communautés de communes, autorités organisatrices de transport) qui pour toutes sortes de raisons sont dispensées ou se dispensent de toute évaluation de projet.

Ensuite, l'État lui-même ne fait pas toujours les évaluations qu'il devrait faire. C'est ainsi, par exemple, que la LOTI de 1982 prescrit non seulement des évaluations *ex ante*, mais également des évaluations *ex post* des projets d'infrastructure. Jusqu'à une date récente, cette obligation de conduire des analyses *ex post* était largement restée lettre morte. Le Conseil général des ponts s'efforce actuellement de combler cette lacune. Un grand nombre de projets sont mis en discussion, commentés dans la presse, soumis à enquête publique, sans avoir fait l'objet d'une évaluation rendue publique. Le bouclage de la Francilienne, le troisième périphérique parisien, au Nord-Ouest de l'agglomération, a fait l'objet d'un important et long débat public (que le ministre vient finalement de trancher en choisissant un itinéraire). Un important dossier, discutant longuement les mérites et les inconvénients des

cinq itinéraires envisagés a été versé au débat, et disponible sur l'Internet : on y cherche en vain une esquisse d'analyse coûts-bénéfices. Bref, l'alinéa législatif qui dit que des évaluations sont faites et « rendues publiques avant l'adoption définitive des projets concernés » n'est pas respecté.

Plus grave, la plupart des évaluations économiques faites ne sont pas préparées par l'administration elle-même mais par les promoteurs des projets. La tentation de pousser vers le haut les projections de trafic, de tirer vers le bas les prévisions de coût, de prendre les hypothèses qui produiront les résultats les plus intéressants, d'ignorer le coût d'opportunité des fonds publics est forte. La comparaison des chiffres des prévisions et des réalisations confirme certains biais de prévision. Les coûts *ex post* sont généralement plus élevés que les coûts *ex ante*, les trafics *ex post* généralement plus faibles que les trafics *ex ante*, comme on l'a vu plus haut. Certes, ces évaluations sont ensuite soumises au ministère de l'Équipement et au ministère des Finances qui peuvent en principe corriger ce qu'elles ont parfois d'excessif. Mais la charge de la preuve est en quelque sorte inversée. La première estimation diffusée donne le ton, en particulier dans le débat médiatique et politique.

Prenons un exemple concret. Le dossier d'utilité publique du projet de tramway parisien comporte une analyse coûts-bénéfices du projet. Parmi les bénéfiques, on trouve pour un montant important des gains de décongestion routière. Les promoteurs du projet ont imaginé que les utilisateurs du tramway seraient des automobilistes qui allaient abandonner leurs véhicules, réduisant ainsi la congestion, et qu'il y aurait là un bénéfice important. Ils ignorent complètement le fait que le rétrécissement de moitié de la chaussée et la priorité donnée au tramway aux carrefours vont au contraire causer des embouteillages sur le boulevard des Maréchaux et sur les pénétrantes et donc causer des coûts de congestion routière. C'est pourtant sur la base de cette évaluation discutable que s'est engagé le débat public (sans d'ailleurs de possibilité de contre-expertise).

Le cas du tramway parisien est relativement simple. La plupart des grands projets, disons des projets à plus d'un milliard d'euros, sont beaucoup plus complexes. Cette grande complexité pose un problème d'asymétrie d'information et de gouvernance. Le calcul économique du projet de canal Seine-Nord, par exemple, renvoie à des analyses de l'avenir des grands ports européens, au développement de la politique agricole commune, aux probabilités de développement des biocarburants, au futur de la construction en Île-de-France (à cause des granulats à transporter), à l'efficacité du transport ferroviaire, au prix du baril de pétrole, au futur des taxes sur le carbone, au développement de la flotte de péniches, au caractère plus ou moins concurrentiel du marché du fret fluvial, à l'alimentation en eau de la métropole lilloise, aux crues de Picardie, à la valeur du temps pour les transports de différents types de produits, et à dix autres facteurs qui ont également un impact sur les trafics et sur la rentabilité socio-économique du projet.

Une procédure plus contradictoire peut et doit être envisagée. Une formule pourrait être que le promoteur d'un projet, avec l'aide de ses bureaux d'études, présenterait un calcul économique tendant à justifier le projet (c'est en pratique ce qu'il fait). Mais en face, on aurait un critique du projet, également payé pour étudier la proposition à fond, mais dans le but de faire une analyse critique dans l'analyse du maître d'œuvre et de « mettre en question » l'utilité socio-économique du projet. Allouer au « contre » la moitié des sommes consacrées au « pour » ne serait pas déraisonnable. Un débat mieux informé et plus équilibré pourrait alors s'instaurer sous les yeux et sous les questions de l'administration et de l'opinion publique.

Un dernier problème est celui de l'usage que le décideur politique fait du calcul économique. Il est bien entendu légitime et indispensable que le dernier mot en matière de choix des investissements d'infrastructures revienne aux élus. Le calcul économique ne peut pas tout saisir (même s'il peut saisir plus que beaucoup ne le croient). Entre un projet A qui augmente la croissance au prix d'une aggravation des inégalités et un projet B qui diminue les inégalités au prix d'une diminution de la croissance, le calcul économique ne peut pas choisir. Tout ce qu'il peut faire, c'est préciser les termes du choix et caractériser les impacts des deux projets, avant de s'effacer devant le choix de l'homme politique. Mais tous les projets ne sont pas de cette nature. Beaucoup relèvent d'un choix que le calcul économique éclaire fortement. Il peut alors servir à protéger le décideur contre les pressions qui l'assaillent. En 2002, le nouveau gouvernement demande un audit de tous les projets infrastructurels envisagés. Une équipe conjointe du Conseil général des ponts et de l'Inspection des finances s'attelle à cette tâche, et produit un rapport considéré unanimement comme de grande qualité. En termes très mesurés (« on doit s'interroger sur l'opportunité de mettre ce projet en état de veille active »)<sup>(28)</sup>, cet audit émet des doutes sur l'intérêt économique et social d'un certain nombre des projets examinés. Or deux mois plus tard, un CIAT (Comité interministériel d'aménagement du territoire) décide la réalisation de tous les projets considérés alors que les plus grands doutes existent sur notre capacité à les financer<sup>(29)</sup>.

---

(28) Nous comprenons que la réalisation de ce projet serait une erreur économique.

(29) Sauf un, le TGV Paris-Limoges.

## Conclusion

L'étude tant quantitative qu'historique laisse peu de doutes sur la relation positive entre infrastructures de transports et croissance économique à long terme. Mais la nature de cette relation est complexe et ne se ramène pas à une causalité directe entre le volume des infrastructures et la croissance potentielle de l'économie.

Les résultats obtenus par l'approche économétrique ne sont pas totalement convaincants. L'approche historique donne une dimension plus profonde des relations entre infrastructures de transport et territoire. Les deux systèmes apparaissent fortement interdépendants. L'expansion romaine s'appuie sur un développement des voies de communication entretenues et surveillées. La révolution industrielle et le développement du capitalisme ont été rendus possibles que par le développement des canaux, puis la construction du réseau ferroviaire. Et Plassard fait observer « sans doute, dans quelques années, l'automobile et les autoroutes apparaîtront-elles comme le système clé du développement économique et spatial de la fin du XX<sup>e</sup> siècle ». Qu'en sera-t-il au XXI<sup>e</sup> siècle ? C'est dans cette perspective longue que se situe Fernand Braudel lorsqu'il affirme qu'« il y a corrélation entre croissance et facilité de transport ». Il souligne tout d'abord que les difficultés du transport ont été un frein au développement économique : « L'échange, qui est l'outil de toute société économique en progrès, s'est trouvé gêné par la limite qu'imposait le transport : sa lenteur, son faible débit, son irrégularité et finalement son haut prix de revient. Tout butte contre ses impossibilités ».

En définitive, la question de savoir si les infrastructures de transport contribuent peu ou beaucoup à la croissance n'est pas une question bien posée car le concept est trop hétérogène. En réalité, une insuffisance d'infrastructures (globale ou dans certains domaines) serait à l'évidence un frein à la croissance, mais le débat de savoir si l'on est pour ou contre les infrastructures en général n'est pas très pertinent. Cette observation limite l'intérêt des études macroéconomiques qui agrègent des infrastructures de nature très différente sauf naturellement à démontrer qu'une insuffisance générale d'infrastructures constitue une contrainte qui limite la croissance. En revanche, l'analyse coûts/bénéfices fait apparaître des taux de rentabilité d'une grande dispersion, donc des infrastructures très utiles et d'autres coûteuses pour la croissance.

## Chapitre VIII

# Le financement des infrastructures de transport

Ce chapitre examine les différents modes de financement possibles des infrastructures de transport et leurs effets économiques. Le financement public par l'impôt reste aujourd'hui de loin le principal mode de financement des investissements en infrastructures de transport. Cependant, compte tenu du niveau élevé des prélèvements obligatoires, des financements alternatifs par le secteur privé sont de plus en plus recherchés. Ceux-ci impliquent que des recettes puissent être mises en face des investissements, ce qui pose la question du paiement de l'usage des infrastructures, c'est-à-dire de la tarification (ou péage) de ces infrastructures. La question de la tarification se pose au demeurant non seulement dans une optique de financement, mais aussi dans une optique de régulation du système de transport (congestion) et de l'internalisation des coûts environnementaux (pollution). C'est l'ensemble de ces problèmes qui sont examinés dans ce chapitre.

Une première partie présente la problématique générale du partage public-privé dans la réalisation et l'exploitation des infrastructures de transport (voir aussi le complément de Dominique Bureau). Une deuxième partie traite de la question de la tarification et des péages dont les fonctions peuvent être très différentes : financement des infrastructures, péages des recettes, péage de congestion, discrimination entre les usagers. Les aspects plus macroéconomiques de la contrainte des finances publiques sont examinés par la suite (parties 3 et 4) en rappelant que l'on ne peut pas se limiter au financement des seules infrastructures sans prendre en compte l'ensemble des charges publiques générées par les nouvelles infrastructures. Enfin, nous nous interrogeons pour savoir si les grands projets du CIADT de décembre 2003 sont finançables compte tenu de l'état actuel des finances publiques.

### 1. Les problématiques du partage public-privé

Les termes publics et privés prêtent facilement à confusion, voire à des crispations idéologiques. La « privatisation » d'une infrastructure peut porter sur au moins cinq dimensions :

- la décision de faire ou de ne pas faire ;
- la construction ;

- la gestion ;
- le paiement (impôt ou péage) ;
- le financement (Trésor public ou banques).

Certaines de ces dimensions comme la construction peuvent elles-mêmes être facilement décomposées (ingénierie, gros œuvre, finition). Si chacune de ces dimensions était dichotomique (privé-public) cela donnerait au moins vingt formules. En réalité, chacune de ces cinq dimensions peut donner lieu à des degrés plus ou moins forts de partage public-privé. On voit ainsi la grande variété des formules possibles. En vérité le « tout public » ou le « tout privé » en matière d'infrastructure n'existe pratiquement pas et le partenariat public-privé existe depuis longtemps déjà.

L'augmentation de la part du privé dans une infrastructure de transport peut présenter quatre avantages économiques potentiels :

- tout d'abord, si le privé a son mot à dire dans la décision de faire ou de ne pas faire et dans l'hypothèse où il aura à payer le prix d'une erreur de décision, on peut penser que la qualité des prévisions de trafic et de coût en sera améliorée. L'exemple du tunnel sous la Manche où une entité privée a fait de grosses erreurs de prévision montre toutefois que cette « responsabilisation » n'est pas une garantie absolue ;

- le privé réduit les coûts de construction et de gestion de l'infrastructure. Il respecte mieux les délais, il met en œuvre des techniques plus innovantes, il réagit plus rapidement aux aléas techniques, économiques ou sociaux. Bref, il fait la même chose pour moins cher, même si bien entendu cette règle connaît des exceptions. On estime à 15-20 % cet avantage comparatif du privé<sup>(30)</sup> ;

- le paiement par l'utilisateur (par le péage) permet d'économiser le coût d'opportunité des fonds publics. L'argent public a un coût, qui n'est pas seulement le coût de perception de l'impôt, mais surtout la perte d'activité due aux effets incitatifs négatifs de l'impôt. Un surcoût de 20 à 30 % à ce titre est généralement admis ;

- enfin, dans certains cas, une bonne dose de privé dans l'exploitation des infrastructures permet d'introduire une utile concurrence. C'est le cas par exemple en ce qui concerne l'utilisation des infrastructures aéroportuaires ou ferroviaires ou même entre ports et aéroports. Dans un contexte concurrentiel, la transformation des « usagers » en « clients » à gagner ou à ne pas perdre engendre un effort continu de remise en cause et d'ajustement à la demande.

Une augmentation de la part de privé peut avoir en contrepartie un triple inconvénient :

- l'introduction d'un péage risque d'entraîner une perte de bien-être car elle élimine nécessairement une partie des usagers potentiels. Lorsque

(30) Il est reconnu par le secteur public lui-même : c'est ainsi que *Voies navigables de France*, dans son projet de canal Seine-Nord, propose de confier la construction-exploitation du canal à une entreprise privée et en attend une réduction des coûts de 15 %.

l'infrastructure n'est pas congestionnée, ce qui est le cas le plus fréquent, cette élimination est une perte pour la société puisque le coût marginal d'usage est généralement inférieur au montant du péage ;

- le péage introduit une discrimination par l'argent qui peut être considérée comme socialement condamnable. Ses partisans rétorquent que la gratuité ou la subvention (associée à la gestion « publique ») peut être également socialement condamnable lorsque l'infrastructure est surtout fréquentée par les plus riches ;

- enfin, plus la dose de privé est grande et plus sont nécessaires la régulation et le contrôle. Lorsqu'une infrastructure, ou un service, est entièrement publique, la régulation et le contrôle sont internes (souvent implicites). Dès lors qu'il y a intervention du privé et donc plusieurs acteurs sur le terrain, il faut un arbitre. Cette nécessité n'est pas à proprement parler un inconvénient, mais le fait est qu'elle est difficile à mettre en œuvre. Il faut définir un régulateur (qui ?), lui fixer des objectifs (quoi ?), lui donner les moyens de les atteindre (comment ?) et le contrôler lui-même. Sinon, l'articulation entre les différents acteurs privés ou publics risque de mal se faire, sans parler des risques de politisation<sup>(31)</sup>.

Trois de ces avantages et inconvénients (le moindre coût du privé, le coût d'opportunité des fonds publics, la perte de bien-être engendrée par un péage) se prêtent au chiffrage. Prud'homme (2005) les a incorporés dans un petit modèle qui estime à titre d'exemple le taux de rentabilité interne (TRI) d'un projet donné (un pont) selon cinq modalités institutionnelles différentes : le tout public (maîtrise d'ouvrage publique, financement public, gratuité), le tout privé (l'opposé), le public avec péage, le privé avec une subvention, le péage fictif ou fiscal (maîtrise d'ouvrage privée, gratuité, paiement par l'entité publique en fonction du nombre d'utilisateurs). Le modèle suggère deux résultats. Le premier est que le TRI d'un investissement en infrastructure donné dépend du montage institutionnel choisi. La seconde est que les modalités les plus privées surclassent les autres. Le TRI est maximal avec l'option péage fictif, puis l'option « tout privé ». Même l'option « privé avec subvention » génère un TRI supérieur à l'option tout public. La raison en est que la perte de bien-être associée au péage est en pratique moins importante que le gain associé au moindre coût du privé et au coût d'opportunité des fonds publics évité.

Il ne faut pas pour autant en déduire qu'un recours plus important au privé serait une panacée. Un partage public-privé ne peut pas faire le miracle de rendre économiquement rentable un projet qui ne l'est pas. Lorsque

---

(31) De ce point de vue, la privatisation des autoroutes existantes sans autorité indépendante de fixation des tarifs n'est pas saine. Les revenus des sociétés d'autoroutes ne dépendent pas des coûts qui sont certains, mais des trafics en principe prévisibles et des tarifs en principe réglés par des formules d'ajustement. Mais ces formules d'ajustement sont entre les mains du ministre, qui se trouve ainsi dans la position de pouvoir ruiner ou enrichir des entreprises privées, ce qui n'est pas sain.

le projet est tel qu'il ne sera jamais possible d'imposer un péage et de récupérer l'investissement effectué par une entité privée (parce que le péage ferait fuir la plupart des clients potentiels), l'entité privée ne s'engagera que si l'entité publique lui garantit le remboursement de son investissement initial et de ses frais de gestion. On lit parfois, à propos du financement de projets, en particulier de projets ferroviaires comme par exemple le projet Lyon-Turin, qu'ils seront financés pour partie par une subvention de l'État, pour partie par une subvention de l'Union européenne, pour partie par une subvention des collectivités locales, et pour partie par le privé dans le cadre de partenariats public-privé. Il y a là une illusion. Le privé ne peut financer que ce qui est rentable, c'est-à-dire remboursé par les usagers. S'il n'y a pas de recettes de péage, tout ce que le privé peut faire c'est prêter de l'argent au public, exactement comme le ferait une banque (du reste, le privé va généralement trouver cet argent auprès du système bancaire).

On notera enfin que le partenariat public-privé pose une question au calcul économique. Celui-ci a été conçu et développé sur le cas des projets tout public. Confronté à un ensemble de projets et à une contrainte budgétaire, le décideur public va classer les projets selon le ratio bénéfice actualisé sur investissement et choisir les mieux classés jusqu'à saturation de la contrainte (ou, ce qui revient au même sous certaines conditions, selon la valeur actualisée nette ou selon le taux de rentabilité interne) (voir aussi Bonnafous et Jensen, 2005, et Bonnafous, Jensen et Roy, 2005). Que devient cette règle lorsque les projets disponibles sont des projets en partenariat qui incluent une part de subvention (variable selon le projet) ? Le décideur doit-il s'en tenir à la règle classique, ou doit-il au contraire classer les projets selon le ratio valeur actualisée nette par euro de subvention publique, et choisir les mieux classés jusqu'à saturation de la contrainte budgétaire ? Le rapport Lebègue (2005) préconise la seconde solution lorsqu'il écrit : « Pour tirer le meilleur parti [d'un] financement public limité, il convient de retenir comme règle de classement des projets non pas le bénéfice actualisé produit par l'investissement mais le bénéfice actualisé par euro public dépensé » (Lebègue, 2005, p. 63). Cette présentation (qui fait l'objet de controverses) nous semble excessive car elle pourrait conduire à éliminer des projets dont la rentabilité socio-économique globale est très forte (Prud'homme et Kopp, 2006). La réalité est toujours un compromis. L'entité publique doit faire en sorte que soient réalisés les projets dont le TRI ou la VAN socio-économiques est parmi les plus élevés tout en respectant bien entendu les contraintes budgétaires.

## 2. La tarification des infrastructures de transport

Les infrastructures de transport sont d'abord une affaire d'investissement. Mais elles ne sont pas que cela. Construire une route, une voie ferrée ou un canal ne suffit pas. Il faut encore en tarifier l'usage, l'entretenir et en amont savoir qui va décider de l'investissement et de sa gestion.

## 2.1. Principe de tarification

Le plus important des problèmes de gestion des infrastructures concerne leur tarification. L'accord se fait sur l'idée que les usagers doivent « payer le coût » ou le « juste prix » de l'usage qu'ils font des infrastructures de transport. Mais comment définir et calculer ce juste prix ? La réponse classique rappelée par l'Union européenne est le coût marginal d'usage. Plus qu'une application mécanique, elle mérite un examen sérieux. Notons tout d'abord que la tarification marginale ainsi proposée ne s'applique guère qu'au transport routier et au transport aérien où ces notions sont globalement très maîtrisées, car personne ne sait exactement ce qu'est le coût marginal d'usage dans les chemins de fer ni si les péages actuels s'en approchent.

Les principes de la tarification d'usage des infrastructures ont été étudiés par différents auteurs, notamment par Bonnafous (2002). Le prix acquitté par l'utilisateur d'un service de transport se décompose en deux parties : d'une part celle du prestataire de service (par exemple l'exploitant des trains), d'autre part la rémunération du gestionnaire de l'infrastructure (le propriétaire des rails). Si le second coïncide avec le premier (ce qui était le cas jusqu'en 1997), cette distinction est théorique. Elle se traduit désormais de plus en plus dans les réalités car les mesures de libéralisation et d'encouragement de la concurrence conduisent à une séparation, au moins comptable, de la fourniture d'infrastructure et de la prestation de service de transport.

Aucun principe de tarification ne peut satisfaire simultanément tous les objectifs. En particulier, il y a des avantages et des inconvénients aux deux options majeures : le coût marginal social (le plus conforme à la théorie économique marginaliste), qui répercute sur l'usager les coûts de pollution et de congestion, et le coût d'équilibre budgétaire (ou complet) qui revient à faire payer à l'usager l'ensemble des coûts d'investissement et de fonctionnement. Les travaux les plus récents conduisent à préconiser une démarche mixte, qui peut être déclinée mode par mode et qui distingue entre les infrastructures en voie de saturation et celles qui ont peu de chances d'être saturées.

Selon les travaux de la Commission Bonnafous (Bonnafous, 1996), plusieurs principes devraient être appliqués pour la tarification des infrastructures de transports. Le tarif d'usage des infrastructures ne devrait jamais être inférieur au coût marginal social de développement. Cela signifie concrètement qu'un utilisateur (transporteur routier ou exploitant de train par exemple) devrait payer pour un trajet au moins la somme de trois termes :

- les coûts supplémentaires qu'il provoque dans l'exploitation et l'entretien de l'infrastructure ;
- les coûts que son passage sur l'infrastructure fait supporter à d'autres que lui (dommages éventuels à l'environnement, bruit infligé aux riverains, etc.) ;
- une participation au coût des investissements futurs que l'augmentation du trafic rendra nécessaire sur l'infrastructure qu'il contribue à saturer sous réserve du problème d'acceptabilité sociale.

## 2.2. Les effets des péages

Le péage est un mode de financement des infrastructures et de leur usage. Mais il n'est pas que cela. En fait, le péage a trois fonctions qu'il faut distinguer. Il peut d'abord servir à payer des infrastructures de transport, on parlera alors de péage de financement. Il peut ensuite servir à réguler la demande, on parlera alors de péage de congestion. Il peut enfin servir à lever des impôts, on parlera alors de péage de recettes. Bien entendu, un même péage remplit simultanément ces trois fonctions. Mais il ne le fait pas sans difficultés ou compromis. Le bon péage de financement n'est pas nécessairement le bon péage de congestion ou le bon péage de recettes.

### 2.2.1. Péages de financement

Le péage peut être conçu et utilisé pour assurer le paiement par les usagers du coût de cette infrastructure. Il est alors la rémunération d'un service rendu. Les exemples sont nombreux dans le champ des transports : autoroutes françaises à péage, autoroutes allemandes à péage électronique, péages urbains de Norvège, pont de l'Île de Ré, viaduc de Millau, redevances d'aéroports, redevances de parking, etc. Les péages de financement soulèvent plusieurs questions ou objections.

Une première objection est que, sur une infrastructure non congestionnée, le péage détruit de l'utilité. Il écarte en effet à la marge des utilisateurs qui sont privés du service de l'infrastructure alors que le coût économique de l'usage de l'infrastructure par ces utilisateurs aurait été faible ou nul. Il entraîne donc une perte qui n'est compensée par aucun gain. En pratique, il semble que la perte de surplus entraînée par un péage, bien que réelle, soit plus faible que la perte économique entraînée par la solution alternative qui serait le financement par l'impôt.

Un deuxième problème, commun à tous les types de péage, est celui du coût de la perception. Les économistes ont tendance à sous-estimer ce problème, qui est pourtant sérieux. Sur les autoroutes françaises, les coûts de perception représentent plus de 10 % des recettes. Le coût du système allemand (qui est plutôt un péage de recette) est également élevé. Le coût des péages de Londres et de Stockholm (qui sont des péages de congestion) est particulièrement lourd. Le développement des technologies électroniques permettra bien entendu de réduire ce coût, mais il reste aujourd'hui très significatif.

Pour les routes, la solution alternative au péage de financement est l'imposition des carburants (à propos de laquelle l'argument de la perte de bien-être est rarement invoqué). La différence entre les deux systèmes n'est pas si grande qu'il paraît. Le péage colle mieux à l'usage effectif (mais la consommation de carburant est aussi fonction de l'usage). Il permet de faire payer davantage les poids lourds qui usent plus les routes (mais qui consomment aussi davantage de carburants). D'un autre côté, les coûts de collecte des péages sont bien plus élevés que ceux de la collecte de la TIPP. Le

véritable (et important) avantage d'un péage pour un pays de transit comme la France ou l'Allemagne est que les camions des pays voisins où la fiscalité du diesel est moins lourde (l'Espagne pour la France, la Pologne pour l'Allemagne) qui font le plein de carburant avant d'entrer ne paient pas de TIPP et ne contribuent donc pas au financement des routes qu'ils utilisent.

La question se pose également de savoir si le péage doit financer le coût total du service ou seulement son coût marginal. Le coût total ou moyen du service est la seule notion qui permettra de financer l'investissement en infrastructure. C'est aussi le coût moyen que regarde l'Union européenne lorsqu'elle condamne les ventes à pertes et les subventions économiques.

Enfin, il est dans la logique du péage de financement de disparaître lorsque l'ouvrage considéré a été financièrement amorti. C'est ce qui se passe avec les péages établis en Norvège pour financer un ouvrage d'art ou un tronçon de route (il s'agit généralement d'un pont qui remplace un ferry) au bout d'une quinzaine d'années, lorsque l'investissement a été payé. L'exemple norvégien est toutefois peu suivi, ce qui montre bien que les péages ne sont pas seulement des péages de financement. La controverse actuelle sur le maintien du péage du pont de l'Île de Ré, demandé par de nombreuses associations, le confirme.

### *2.2.2. Péages de congestion*

Le péage peut être utilisé comme un instrument de régulation de la demande, en particulier pour réduire la demande et la congestion à leur niveau optimal. Le péage de congestion s'applique à une infrastructure donnée et pas du tout dans la perspective de création (et de financement) d'infrastructures nouvelles. Son objet est de permettre l'utilisation optimale des infrastructures existantes. Mais il suppose (plus ou moins explicitement) que le stock d'infrastructure soit lui-même optimal.

C'est surtout à propos des transports urbains que la théorie du péage urbain a été développée dans l'Angleterre de l'après-guerre, notamment par William Vickrey, prix Nobel 1996. Dans les centres urbains, le coût des infrastructures nouvelles est souvent très élevé, ce qui rend plus nécessaire encore l'amélioration de leur utilisation. Cette théorie est très convaincante car l'automobiliste supplémentaire réduit la vitesse du flux de l'ensemble des véhicules, faisant perdre un peu de temps à tous les autres utilisateurs et leur infligeant un coût. C'est l'internalisation de cette externalité qui réduira la circulation et la congestion au niveau socialement optimal.

Les exemples de péages urbains de congestion sont assez rares : Singapour, Londres (voir le complément de Paul Seabright) et Stockholm (Prud'homme et Kopp, 2006). On peut tirer quelques leçons de ces expériences.

Tout d'abord, le péage est efficace, en ce sens qu'il réduit effectivement la circulation automobile (de 15 à 20 % à Londres et Stockholm) et donc la

congestion, qu'il augmente la vitesse des déplacements, et réduit du même coup les rejets polluants et émissions de CO<sub>2</sub>. Une conséquence théorique est que la valeur du gain de temps de ceux qui restent sur la route est plus grande que la perte d'utilité de ceux qui en sont exclus par le péage (ce qui est effectivement validé par les estimations *a posteriori*).

Mais cela ne suffit pas pour conclure au « succès » de ces péages. En réalité, si l'on mesure les gains de temps, les gains environnementaux, la perte d'utilité des exclus, les coûts de perception du péage, les gains et les coûts engendrés dans les transports en commun, c'est-à-dire si l'on fait une analyse coûts-bénéfices plus complète, il apparaît que le bilan économique de ces expériences est discutable. À Londres et à Stockholm, les coûts de perception du péage (sous-traitée à des sociétés privées) sont du même ordre de grandeur que le gain de temps. À Stockholm, pour faire face au report modal vers les transports en commun, qui a concerné environ la moitié des exclus, on a dû réaliser des dépenses importantes qui n'ont pas suffi pour empêcher une détérioration des conditions de transport. Au total, le succès technique de ces péages cache un relatif échec économique.

Ces expériences éclairent les conditions nécessaires pour qu'un péage urbain soit socialement désirable. Elles sont au nombre de trois. Il faut premièrement que le degré de congestion soit suffisamment élevé pour que le gain engendré par la réduction de la congestion soit substantiel. Cette condition était remplie à Londres mais sans doute pas à Stockholm. Il faut deuxièmement que le coût de perception du péage électronique soit modéré, ce qui n'était pas le cas à Stockholm et encore moins à Londres mais le sera peut-être dans le futur avec le progrès technologique. Il faut enfin que le coût marginal du transport public soit suffisamment bas pour que le gain de décongestion sur les routes ne soit pas annulé par un surcoût de congestion dans les transports en commun. Cette condition n'était pas remplie à Stockholm. Elle l'était davantage dans le centre de Londres parce que les transports par autobus y étaient importants et que ceux-ci ont bénéficié de l'augmentation de la vitesse de circulation. Dans les villes où ces trois conditions sont réunies, le péage urbain est sans doute une bonne idée. S'il y a des villes françaises qui réunissent les conditions – ce qui n'est rien moins que sûr – elles devraient être autorisées à y recourir.

Le péage urbain pose aussi la question de l'utilisation de la recette. Beaucoup de commentateurs considèrent comme un gain les recettes dont bénéficie la collectivité au titre du péage. Ils considèrent ces recettes ou l'utilité que peut procurer leur emploi (dans la fourniture de transports en commun par exemple) comme un gain social au même titre que les gains de temps ou les gains environnementaux. Cette vision n'est pas correcte. Si le produit du péage est un gain pour celui qui l'encaisse, il est aussi un coût pour ceux qui le payent (qui font partie de la société). Dans une analyse économique, on a le choix entre compter ce gain et compter ce coût ou bien les ignorer tous les deux. Mais il n'est pas légitime de compter le gain et d'ignorer le coût.

Les raisonnements précédents s'appliquent à une infrastructure déterminée. Mais d'une façon générale, pour les transports interurbains et pour les transports dans les périphéries urbaines, il n'y a pas de raison de supprimer les infrastructures comme fixées. La tarification au coût marginal ne se justifie en effet qu'à infrastructure optimale. Un niveau de congestion élevé, donnant lieu à des coûts marginaux de congestion élevés (mesuré au niveau de congestion optimal, comme il convient et non au niveau actuel, comme on le propose souvent) signale aussi un sous-investissement et l'utilité d'un élargissement de la voie. Il faut donc exercer à la fois une gestion par la demande (c'est-à-dire par la tarification) et une gestion par l'offre (c'est-à-dire par l'investissement).

### 2.2.3. Péages de recette

Le péage peut enfin fonctionner comme un impôt sur la consommation procurant des recettes aux budgets publics nationaux ou locaux pour la fourniture de différents services (pas exclusivement liés au transport). Cette fonction est actuellement assurée par la TIPP. Elle pourrait tout aussi bien l'être par des péages. La forte fiscalité sur le transport routier peut trouver sa justification dans la théorie de l'impôt optimal due à Ramsey (et dans un contexte légèrement différent à Boiteux). L'impôt optimal est celui qui minimise les distorsions engendrées par l'impôt et affecte aussi peu que possible les structures de consommation et de production. Plus un bien présente une demande élastique et plus l'impôt qui le frappe va réduire sa consommation. Un impôt efficace est donc un impôt qui taxe une base peu réactive à son imposition. La fiscalité doit donc frapper plus lourdement les biens ou services dont l'élasticité-prix est faible (la théorie propose que les taux d'imposition soient proportionnels à l'inverse des élasticités). La demande de transport et en particulier la demande de transport routier qui est assez inélastique constitue donc une cible fiscale privilégiée.

Se pose alors le problème de l'affectation de ces recettes. Pour ce qui est des péages de financement, la réponse est assez simple : la recette doit être affectée au financement, à l'entretien et au fonctionnement de l'ouvrage puisque c'est la raison d'être de ce type de péage. La question se pose néanmoins pour les péages de financement lorsque le financement de l'infrastructure a été entièrement payé, dans l'hypothèse où le péage continue d'être perçu. Une réponse souvent donnée est que les recettes de péage doivent être affectées au transport qui la génère ou au transport en général, y compris aux modes concurrents, selon un principe implicite de subventions croisées. Cette réponse n'a de justification ni économique, ni budgétaire. Elle viole le principe d'universalité budgétaire admis en France et l'obligation faite au Parlement de comparer chaque année l'intérêt de tous les usages alternatifs de l'argent public. Le Parlement peut préférer le transport au logement ou à la santé ou à la recherche, mais il doit au moins se poser la question de l'affectation des recettes publiques, plutôt que de se lier les mains à l'avance par une affectation particulière.

On pourrait imaginer de traiter chaque segment (géographique et/ou modal) des transports comme une entreprise qui vend les biens et services qu'elle produit et en finance la production par le tarif. Si la demande est forte et doit être rationnée par le prix – ce qui est le cas du péage de congestion – le prix élevé est le signal et en même temps le moyen d'investir davantage. Mais la subvention croisée d'un segment de transport à un autre est difficile à justifier en termes économiques. Elle a d'ailleurs été fermement condamnée par l'Union européenne en ce qui concerne les différents segments d'une autoroute. Pendant longtemps, sous le nom d'adossement, les profits réalisés grâce au péage sur un segment très fréquenté d'autoroute servaient à financer l'investissement dans des segments moins fréquentés. Cette pratique est dorénavant interdite. Elle est encore moins justifiée dans le cas de segments modaux concurrentiels, même si l'affectation des péages prélevés sur un mode au financement d'infrastructures dans un autre mode est souvent préconisée et parfois pratiquée. C'est pourtant sur ce principe qu'a été créée l'AFITF.

En résumé, on peut avoir des raisons de surimposer un mode et d'en subventionner un second. Mais il n'y a pas de bonnes raisons théoriques de lier les deux opérations. Si on le fait, c'est en général par expédient, pour rendre plus discret le transfert. L'efficacité et la transparence ont plus à y perdre qu'à y gagner.

#### *2.2.4. Tarification et discrimination des usagers*

La réflexion sur la tarification ne peut pas faire l'impasse sur la tarification actuelle. La route est tarifée par la fiscalité des carburants dont on a dit le poids considérable<sup>(32)</sup>. L'assiette de cette tarification, la consommation de carburant, est-elle éloignée des coûts marginaux ? Cela est le cas pour les coûts de congestion. Mais pour les trois autres composants du coût social que sont l'usure de la route, le coût de pollution, le coût de l'effet de serre, la consommation de carburant n'est pas une si mauvaise assiette. Une taxe carbone dans le secteur des transports aurait d'ailleurs exactement la forme de la TIPP. Elle est excellente pour le CO<sub>2</sub> qui est exactement proportionnel à la consommation de carburant. Elle est bonne pour la pollution qui est elle aussi assez largement fonction de la consommation de carburant. Elle est moins bonne pour l'usure de la route pour la raison que les camions qui consomment deux ou trois fois plus que les voitures (au kilomètre) usent les routes dans une proportion plus importante. Ce point, qui était bien établi autrefois, est maintenant discuté. Les routes modernes sont conçues pour les camions. Le surcoût est lié à l'investissement, pas l'usage, et ce n'est pas un coût marginal. Si l'on cherche une tarification qui couvre non seule-

---

(32) L'idée que circuler en automobile est « gratuit » est très répandue. On peut lire par exemple : « La route, l'air et l'eau sont quasi gratuits pour ceux qui les empruntent. [...] On n'a pas su ou voulu introduire un coût d'usage pour les moyens de transport concurrents du fer » (Mer, 2005, p. 162-3), en omettant notamment les 27 milliards d'euros d'impôts spécifiques sur les carburants routiers qui ne sont autres que des coûts d'usage.

ment l'usure de la route (coût marginal) mais aussi le coût de construction, la consommation de carburant n'est pas un mauvais critère car elle reflète l'utilisation qui reflète l'utilité de la route. En toutes hypothèses, une tarification (du transport routier) au coût marginal devrait se substituer à la tarification actuelle, pas s'y ajouter tout simplement parce que les estimations actuelles montrent que les recettes des usagers de la route couvrent l'ensemble des coûts sociaux complets.

Dans la même optique, la discrimination entre les usagers, la tarification des heures de pointe devrait être différenciée de celle des heures creuses. Seuls les usagers des heures de pointe devraient se voir imputer le coût des investissements futurs que la saturation rendra indispensables, les autres pouvant ne subir que les deux premiers termes de la somme précédente. Dans le domaine ferroviaire, de Palma et Quinet (2005) estime que dans plusieurs cas les problèmes de capacité ont été levés grâce au système de tarification qui a été introduit en 1997 à la suite de création de RFF. Plusieurs milliards d'euros auraient été économisés. L'usager de l'infrastructure ferroviaire (la SNCF) en clarifiant sa demande de sillons, a pu disposer de capacités y compris aux heures de pointe là où on pensait que les capacités étaient insuffisantes.

### **Un mode de financement original : l'extraction de la rente foncière par l'opérateur ferroviaire au Japon**

Dans le cas du rail, et en particulier du rail en zone urbaine, on mentionnera à titre illustratif un financement alternatif à la tarification qui a été mise en œuvre au Japon (pays dans lequel ce mode de transport attire aujourd'hui plus de 30 % des voyageurs contre 6 à 8 % en Europe). Les entreprises de chemin de fer (privées) sont contraintes à ne pas procéder à des hausses de tarifs sans pour autant obtenir de subventions compensatrices. Une autre source de financement a été trouvée dans l'extraction de la rente foncière et commerciale générée par leurs infrastructures de transport. La promotion immobilière résidentielle et commerciale le long des lignes et aux abords des gares ainsi que le développement ordonné de ces dernières en tant que pôles de loisir et de consommation aboutissent au fait qu'en 2004, entre 30 et 75 % du chiffre d'affaires de ces entreprises de chemin de fer est constitué d'activités non ferroviaires... mais profitables. Cet exemple est donné dans *Concepts économiques fondamentaux pour la tarification et le financement des systèmes de transport* (de Palma et Lindsey).

Source : Palma, de, A. et É. Quinet (2005) : *La tarification des transports*, Economica.

### 3. Quelques problèmes de tarification

Nous n'ouvrons pas ici le dossier controversé de la question de savoir si les usagers des différents modes de transport paient les coûts monétaires et non monétaires qu'ils engendrent. À vrai dire la réponse est clairement non pour le ferroviaire, elle est positive pour le transport aérien, sauf en ce qui concerne le CO<sub>2</sub>, discutée pour le transport routier car cela dépend de l'évaluation des coûts sociaux (*cf.* chapitre V). Nous suggérons que sur cette question une étude analogue au rapport Boiteux soit conduite. Dans l'immédiat, on peut discuter certains problèmes qui font l'objet de débat.

#### 3.1. Transit international

Un certain nombre de poids lourds étrangers (et peut-être même français) en provenance de pays où la fiscalité du gazole est plus légère qu'en France, et en particulier de l'Espagne, font le plein avant d'entrer sur le territoire français, et ne paient pas, ou peu, de TIPP. Ils ne payent donc pas du tout les externalités qu'ils causent ; lorsqu'ils quittent les autoroutes à péage ils ne paient pas non plus les coûts d'entretien et d'usage qu'ils entraînent. C'est en partie pour lutter contre un phénomène semblable en Allemagne, où les autoroutes sont gratuites, que ce pays a mis en œuvre une tarification kilométrique des poids lourds. Il est probable que la France n'a pas intérêt à adopter un système allemand, qui est très coûteux, et qui ferait largement double emploi avec nos autoroutes à péage. Le problème des poids lourds qui entrent avec un réservoir plein, qui est sérieux sans être majeur, pourrait faire l'objet d'un traitement réglementaire, interdisant, par exemple, l'entrée des véhicules avec plus de 100 litres de carburant.

#### 3.2. Extension des péages pour les poids lourds

L'extension aux autoroutes non concédées (et actuellement gratuites) du péage pour les poids lourds a été proposée. Elle se heurte à plusieurs difficultés.

La première est que le concept d'autoroutes non concédées est peu précis. Techniquement, il existe bien une définition, qui caractérise environ 2 500 kilomètres. Mais pratiquement, il y a un continuum entre la véritable autoroute et la route nationale, avec des liaisons à caractéristiques autoroutières ou des nationales « améliorées ». La mise en œuvre de la mesure considérée aurait nécessairement une dimension arbitraire, causant incompréhension, opposition, incertitudes et crainte d'extensions futures.

La deuxième est qu'elle irait contre une règle constante d'acceptabilité sociale des péages qui est l'offre d'un nouveau service. De plus, la limitation du péage aux seuls poids lourds entraînerait chez beaucoup d'automobilistes la crainte d'une extension à l'ensemble des véhicules.

La troisième est un problème de coût de mise en œuvre. Les péages autoroutiers classiques coûtent environ 10 % de la recette (même si ce coût

diminue avec les progrès de la technologie électronique). Appliqué aux seuls poids lourds, le coût du péage serait pratiquement le coût habituel. Mais appliqué à un dénominateur trois ou quatre fois moindre, il représenterait 30 % ou 40 % de la recette. Des techniques électroniques comme celles qui ont été mises en œuvre en Allemagne, et qui sont également très coûteuses, sont amorties dans ce pays sur l'ensemble du réseau qui était gratuit, mais ne le seraient pas en France avec un réseau qui est principalement à péage.

La dernière et la plus importante est que la justification économique de tels péages n'est pas bien établie. Si les poids lourds ne paient pas tous les coûts qu'ils causent c'est lorsqu'ils roulent dans les villes, où ils contribuent à la pollution et aux encombrements. Ce n'est pas lorsqu'ils roulent sur les autoroutes, concédées ou non, en rase campagne.

### 3.3. Harmonisation de la TIPP

Une autre proposition, souvent mise en avant, est l'harmonisation de la TIPP au niveau européen. On y voit, à juste titre, une solution au problème des camions qui font le plein avant de franchir les frontières. On y voit également une mise en œuvre d'une taxation européenne du CO<sub>2</sub>, également très désirable. La proposition a cependant un caractère incantatoire, qui cache des difficultés considérables de mise en œuvre.

L'harmonisation des taux de TIPP, et de la fiscalité routière en général (qui ne repose pas partout au même degré sur la TIPP) – et même de la fiscalité en général – a bien entendu des mérites. La concurrence fiscale a également des mérites. Une abondante littérature économique théorique a pesé ces différents mérites (notamment en matière de fiscalité locale), sans parvenir du reste à des conclusions bien affirmées. Mais ce qui est sûr, c'est que l'on ne peut pas entendre par « harmonisation » l'alignement de tous les autres pays sur les pratiques françaises. Une harmonisation des taux de TIPP se ferait, non sans les plus grandes difficultés, du côté des taux européens moyens ou médians. Elle impliquerait une baisse substantielle des taux français qui sont parmi les plus élevés d'Europe. Le choix n'est pas entre la concurrence et la hausse des taux dans la plupart des autres pays d'Europe. Il est plus probablement entre la concurrence actuelle, d'une part, et une baisse de la TIPP en France, d'autre part.

L'argument selon lequel la lutte contre l'effet de serre justifierait dans tous les pays d'Europe une nouvelle taxe assise sur la consommation de carburant est faible. Ce qui est vrai, c'est que toutes les activités qui rejettent des gaz à effet de serre devraient payer une taxe spécifique assise sur ces rejets, ou sur les carburants qui sont une bonne approximation de ces rejets, en sus de la fiscalité normale qui est en France la TVA au taux normal à 19,6 %. Mais on ne peut pas ignorer que le carburant routier est déjà soumis à une taxe spécifique, à un taux de plus de 200 %. La réalité est que le transport routier paye déjà une forme d'« impôt carbone » montrant ainsi la voie aux autres secteurs. La question de savoir si chaque véhicule paye

bien en tous temps et en tous lieux tous les coûts d'encombrement et de pollution qu'il cause est ouverte. Elle peut justifier des péages ou des interdictions ou des pénalités ponctuelles et limitées, mais pas une augmentation générale du taux de la TIPP.

#### **4. Le cadre réglementaire des financements publics**

Les décisions concernant les grandes infrastructures de transport relèvent de comités interministériels : Conseil interministériel restreint sur l'énergie (1974) pour le TGV, Conseil interministériel sur l'aménagement du territoire (1977) pour le programme autoroutier de 1978. Le cadre général des transports relève de la loi. La loi d'orientation des transports intérieurs (LOTI) de 1982 a notamment constitué le point de départ d'une politique de planification ambitieuse. La loi d'orientation pour l'aménagement et le développement du territoire (LOADT) de 1995 a créé le Fonds d'intervention des transports terrestres et des voies navigables (FITTVN), alimenté par une taxe d'aménagement du territoire prélevée sur les péages d'autoroutes et une taxe hydroélectrique. En 2001, le FITTVN a été supprimé, les taxes qui l'alimentaient étant désormais perçues au bénéfice du budget général de l'État. La réforme du secteur ferroviaire, de 1997 séparant l'exploitation des infrastructures ferroviaires et leur gestion, est une première clarification de la situation financière de la Société nationale des chemins de fer français (SNCF). La loi d'orientation et d'aménagement durable du territoire de 1999 (LOADDT) a substitué aux schémas directeurs les schémas multimodaux de services collectifs de transports (SSCT). Ces schémas de service envisageaient un schéma multimodal volontariste, avec le doublement du fret ferroviaire, et mentionnaient de très nombreux projets ferroviaires (sans toutefois qu'y figure un plan de financement). Ceux-ci sont relayés, au niveau local, par les schémas régionaux d'aménagement et de développement du territoire (SRADT). L'ordonnance du 8 juin 2005 a supprimé les schémas multimodaux de services collectifs de transports (SSCT), dont le caractère trop contraignant entraînait des dysfonctionnements.

Malgré la fin de ces schémas, toute forme de planification des transports n'est pas abandonnée. Dans le cadre d'une décentralisation renforcée, les politiques contractuelles comme les Contrats de plan État-région (CPER) ont pris le relais. Entre le premier contrat de plan (1984-1988) et la quatrième (2000-2006), les crédits alloués par l'État et les régions ont triplé, passant de 10,6 à 35 milliards d'euros, crédits auxquels il faut ajouter ceux des autres collectivités locales (5,8 milliards d'euros) et ceux des fonds structurels européens (10,2 milliards d'euros). En mars 2006, lors du comité interministériel d'aménagement et de compétitivité du territoire (CIACT), Les CPER sont devenus des « contrats de projets ». Les régions deviennent « les interlocutrices privilégiées de l'État » (et non plus « exclusives ») pour la préparation des CPER. Dans l'esprit du « transfert modal », l'aménagement du réseau routier national ne figurera plus dans la prochaine généra-

tion de CPER (2007-2013) afin d'accorder « une plus grande place aux transports collectifs ».

Une des décisions du CIADT du 18 décembre 2003 avait été la création d'une Agence de financement des infrastructures de transport de France (AFITF). Initialement, l'AFITF recevait l'intégralité des dividendes et des redevances domaniales des sociétés autoroutières ainsi que des dotations budgétaires. Pour la période 2004-2012, son niveau de ressources était de l'ordre de 800 à 900 millions d'euros par an, ce qui devait lui permettre d'engager plus de 20 milliards d'euros de travaux. À l'occasion de la cession par l'État de ses participations dans les sociétés concessionnaires d'autoroutes en 2006, les ressources de l'AFITF ont été redéfinies. L'AFITF bénéficie d'une dotation en capital de 4 milliards d'euros issue du produit de cessions des sociétés d'autoroutes et ses ressources sont augmentées à 2 milliards d'euros dont 800 millions d'euros de ressources pérennes (taxe d'aménagement du territoire, redevances domaniales, une partie des amendes radar). L'AFITF a pour mission d'assurer le financement des projets décidés lors du CIADT du 18 décembre 2003 (7,5 milliards d'euros sur l'ensemble de la période 2005-2012) ainsi que l'apport de l'État dans le volet transport des contrats de plan (ou de projets) État-régions. L'Agence peut théoriquement recourir à l'emprunt mais il faudrait pour cela qu'elle dispose d'actifs. Environ 50 % des investissements financés par l'AFITF se font dans les domaines ferroviaire, fluvial et maritime. Nous avons déjà indiqué que le mode de financement initial de l'AFITF paraissait critiquable du point de vue économique.

### VIII-1. Le budget de l'AFITF en 2006

	Crédits de paiement
Emplois	2 000
• grands projets du CIADT (engagements antérieurs)	543
• nouveaux engagements sur les grands projets	347
• CPER (et programme exceptionnel d'investissement Corse)	1 080
• transports urbains de province	30
Ressources	2 000
• redevances domaniales (concessions autoroutières)	160
• taxe d'aménagement du territoire (TAT)	510
• amendes radar	100
• subvention budgétaire	394
• dotation en capital	836

## 5. Les dépenses publiques pour le transport

En matière de dépenses publiques de transport, il faut distinguer entre l'État central et les collectivités territoriales, désignées par le terme APUL (administrations publiques locales) dans les comptes nationaux. Une autre distinction habituelle est celle entre dépenses en capital et dépenses d'exploitation. Les administrations publiques dépensent actuellement 1 % du PIB en dépenses de capital de transport et 2,7 % du PIB en dépenses d'exploitation des transports.

### 5.1. Les dépenses publiques en capital

En 2004, le total des dépenses des collectivités locales en investissements de transports a représenté 71 % des 16,4 milliards d'euros d'investissement des administrations publiques (cf. tableau VIII-2). Les collectivités locales financent désormais la route à 80 % si l'on inclut la voirie urbaine, éventuellement avec des subventions spécifiques que leur accorde l'État. L'État finance prioritairement le fer (80 %) mais aussi les infrastructures maritimes, aéroportuaire et fluviale (95 %).

### VIII-2. Dépenses en capital de transport des administrations publiques

*En millions d'euros*

	2002	2004
Route	7 772	9 288
Fer	2 789	} 5 606
Transports collectifs urbains	1 144	
Autres	1 111	1 428
• voies navigables		126
• maritime		175
• aérien		272
Total	12 816	16 415

Source : Commission des comptes des transports et Direction générale de la comptabilité publique.

Il faut avoir à l'esprit que les dépenses publiques en capital au titre des transports ne sont pas toutes consacrées à de nouveaux investissements. Ainsi, dans le cas du transport ferroviaire, sur les 2,5 milliards d'euros de dépenses en capital de l'État à destination de RFF et SNCF, seuls 320 millions d'euros étaient destinés à de nouveaux investissements (TGV Est notamment), 675 millions d'euros à la régénération des voies existantes. Le reste des subventions publiques étant destiné au remboursement de la dette de RFF et de la SNCF. On mesure là le poids des investissements passés et le poids que chaque investissement nouveau fera porter sur le futur.

### 5.1.1. Remboursement de la dette du secteur des transports publics

La dette du secteur des transports publics atteignait près de 68 milliards d'euros en 2005. Comme toute entreprise, les entreprises publiques ont un endettement qui est ou devrait être couvert par le produit normal de l'exploitation commerciale. Il existe toutefois une dette historique dans le transport ferroviaire public qui n'est pas couverte par les recettes d'exploitation.

### VIII-3. Endettement net de quelques entreprises publiques de transport (2005)

*En milliards d'euros en 2005*

RFF	SNCF	SAAD	RATP	Caisse nationale des autoroutes	Aéroport de Paris
26,7	6,3	8,4	4,1	20	2,3

Source : Rapports annuels 2005-2006.

Ainsi, RFF comptabilise une dette totale de 26,7 milliards d'euros à fin 2004. Dans les hypothèses actuelles, la part de la dette que RFF ne sera pas en mesure d'amortir par ses flux de trésorerie futurs correspond à un montant de 20,5 milliards d'euros et ne devrait pas être remboursée avant 2050. Le remboursement de ce solde est assuré par une subvention annuelle de désendettement versée par l'État (730 millions d'euros en 2006 et 2007) et par l'affectation de la totalité de sa capacité d'autofinancement (elle-même provenant en partie de subventions budgétaires).

La dette du service annexe d'amortissement de la dette (SAAD) de la SNCF s'élève à 8,4 milliards d'euros à fin 2005. Son remboursement est assuré par une subvention annuelle de 627 millions d'euros de l'État (amortie en 2027), ainsi qu'une contribution de la SNCF de 18 millions d'euros. Sur le plan comptable, le SAAD est depuis sa création en 1991 un « objet financier non identifié »<sup>(33)</sup>, puisque la dette ne figure ni dans les comptes consolidés de la SNCF, ni dans les comptes publics. Cette singularité devrait disparaître avec l'adoption des normes comptables internationales IFRS par la SNCF. Elles imposent à la SNCF de reconsolider la dette du SAAD dans ses comptes (en principe au 1<sup>er</sup> janvier 2007), ce qui suppose la neutralisation de cet impact sur le passif de l'entreprise (autrement dit, la SNCF constate dans ses comptes une créance sur l'État d'un montant égal à celui de la dette du SAAD). Sur le plan de la comptabilité nationale, cela devrait conduire à enregistrer l'engagement de l'État correspond dans les comptes publics, ce qui signifie un accroissement du déficit public de 0,5 % du PIB.

(33) Cf. Assemblée nationale (Mission d'évaluation et de contrôle, MEC), juillet 2004.

### 5.1.2. Des besoins de rénovation et de régénération des réseaux routier et ferré

Les besoins en entretien et renouvellement des réseaux routiers et ferroviaires sont très importants. À l'occasion de son rapport annuel 2001, la Cour des comptes a examiné la politique d'entretien du réseau routier national non concédé, constitué de quelque 31 000 kilomètres de routes nationales et de 21 000 ouvrages d'art et estimé que « l'entretien du patrimoine routier n'a jamais fait l'objet d'une politique définie par un texte stratégique et l'arbitrage public entre les investissements en voies nouvelles, d'une part, et la maintenance de l'existant, d'autre part, s'est opéré au détriment de ce second volet ». Les moyens financiers consacrés à l'entretien routier ne suffisent pas pour éviter la dégradation du patrimoine, ce qui rend d'autant plus nécessaire une réflexion globale en vue d'assurer non seulement la sauvegarde du patrimoine de l'État, mais aussi la sécurité et le confort des usagers de la route.

Le plan d'action pour l'entretien du réseau ferroviaire, annoncé en mai 2006 par le Gouvernement a prévu un rattrapage conséquent des moyens d'entretien du réseau ferroviaire. L'insuffisance financière actuelle est le résultat de vingt ans d'arbitrages favorables au développement du réseau, au détriment de la régénération et de l'entretien. Avec 29 000 kilomètres de lignes ferroviaires, la France dispose du réseau par habitant le plus développé d'Europe. Le réseau ferré national comporte 25 900 kilomètres de voies « normales » en service mais surtout 13 600 kilomètres de lignes à faible trafic (UIC 7 à 9) où moins de vingt trains par jour circulent. Les 13 600 kilomètres de lignes UIC 7 à 9, soit 46 % de la longueur du réseau, supportent ainsi 6 % de l'activité. La longueur significative du réseau entraîne un nombre important d'équipements indispensables à l'exploitation (appareils d'aiguillages, voies de service, signalisation...) et coûteux en termes de maintenance.

À la suite des conclusions du rapport d'audit de l'École polytechnique de Lausanne mandaté par RFF et la SNCF, le ministère de l'Équipement et des Transports, RFF et la SNCF ont annoncé la mise en place d'un plan de rénovation du réseau ferré. Le plan prendra la forme d'un contrat pluriannuel qui sera signé avec RFF courant 2007. Il s'appuie sur quatre principaux objectifs (sans citer explicitement l'objectif de fermer les lignes à faible trafic) : améliorer la qualité et les services offerts aux voyageurs et aux entreprises ferroviaires, remettre à niveau le patrimoine ferroviaire afin d'entretenir et exploiter le réseau de manière plus rationnelle, optimiser l'utilisation des infrastructures, moderniser les méthodes d'entretien et d'exploitation et maîtriser leurs coûts.

En 2005, les dépenses de l'État au titre de la régénération du réseau ferré atteignaient 900 millions d'euros. Elles atteindront 992 millions d'euros en 2007 et probablement de l'ordre de 1 300 millions d'euros en 2010. Le plan retenu porte sur 1,8 milliard d'euros supplémentaires sur la période

2006-2010, ce qui correspond à un montant annuel moyen de 360 millions d'euros pour le renouvellement des voies par rapport à la situation de 2005. Passé 2007, le plan de renouvellement ne précise pas les modalités de financement de 1,5 milliard d'euros à financer de 2008 à 2010.

## 5.2. Les dépenses publiques d'exploitation

Les dépenses en capital des administrations publiques pour les transports ne représentent que le tiers des dépenses totales sur les « transports » des administrations centrales. Ce ratio est légèrement supérieur dans les administrations locales. Les dépenses publiques en capital pour les transports représentent de l'ordre de 16,5 milliards d'euros en 2004 (1 % du PIB). En 2002, les dépenses de fonctionnement représentaient 28,1 milliards d'euros, assurées pour près des deux tiers par les collectivités locales. Au total, les administrations publiques dépensent près 2,7 % du PIB par an pour l'investissement et le fonctionnement les services publics de transport.

L'entretien des routes (8 milliards d'euros) et le fonctionnement du transport collectif urbain (8,5 milliards d'euros) représentent chacun un tiers des dépenses de fonctionnement en transport des administrations publiques. Un quart de ces dépenses (5,8 milliards d'euros) concerne le transport ferroviaire (*cf.* tableau VIII-4).

### VIII-4. Dépenses de fonctionnement des administrations publiques en 2002 liées aux transports

*En millions d'euros*

	État	Collectivités locales	Ensemble
Ensemble	10 048	18 078	28 126
• route	1 621	7 992	9 613
• fer	5 649	1 392	7 041
• transports collectifs urbains	807	8 487	9 295
• autres	1 970	207	2 177
– voies navigables	473	97	570
– maritime	415	109	524
– aérien	485	0	486

Plus de la moitié des dépenses de fonctionnement de l'État liées au transport concernent le transport ferroviaire, dont un quart concerne des charges de retraites de la SNCF (2,4 milliards d'euros) qui ont trait au passé et ne peuvent pas être considérées comme des dépenses pour le transport actuel.

## 6. Les « grands projets » d'infrastructures de transport sont-ils finançables ?

En 2003, plusieurs grands projets d'infrastructures de transport ont été « décidés » tant au niveau européen qu'en France, sans que leur financement ait été pour autant prévu.

Au niveau européen, les ministres des Transports de l'Union ont adopté en juillet 2003 une charte qui entérine leur accord de principe sur la nécessité de renforcer les grandes infrastructures européennes de transport. Parmi les vingt-deux chantiers prioritaires en matière d'infrastructures de transport se trouvent la ligne ferroviaire transalpine Lyon-Turin, le TGV Est Paris-Bratislava, le pont au-dessus du détroit de Messine en Italie<sup>(34)</sup>, le lien fixe entre le Danemark et l'Allemagne et quatre « autoroutes des mers » qui desserviraient certains ports majeurs de la Baltique, de la mer du Nord, de la Méditerranée et de la façade atlantique. Le rail, les voies fluviales et la mer ont été systématiquement privilégiés. Les besoins sont évalués à 250 milliards d'euros d'ici à 2020, somme considérable quand on sait qu'entre 2000 et 2006, seulement 20 milliards d'euros ont été réunis par les Quinze pour les réseaux transeuropéens.

Pour la France, le CIADT de décembre 2003 a fixé un programme de projets d'infrastructures. Il apparaissait pour cet ensemble nécessaire de mobiliser des ressources comprises entre 11 et 15 milliards d'euros d'ici 2020, soit entre 600 et 850 millions d'euros par an de ressources supplémentaires par rapport à la période 2000-2002. À la lumière des évolutions passées, le financement des grands projets des infrastructures de transport, ne paraît pas à première vue insurmontable. Il l'est pourtant probablement car le problème des prochaines années tient à l'addition simultanée de plusieurs besoins : de lourdes contributions publiques pour le remboursement de la dette ferroviaire (1,4 milliard d'euros par an), une forte montée des besoins de régénération des réseaux routier et ferroviaire (1,3 milliard d'euros par an pour le seul secteur ferroviaire en 2010) et le lancement envisagé de plusieurs grands projets nouveaux. En ce qui concerne le remboursement de la dette du transport ferroviaire, les sommes en jeu représentent le double des montants envisagés pour les nouveaux investissements à financer avant 2020. Pour la régénération des infrastructures ferroviaires, les montants supplémentaires sont du même ordre de grandeur que les sommes à mobiliser pour la réalisation des nouveaux projets prévus par le CIADT. Lorsqu'on investissait 100 euros dans les transports ferroviaires en 1980, la somme concernait un nouvel investissement. Aujourd'hui, seul entre un quart et un tiers de cette somme est destiné à de nouveaux investissements ; le reste correspond à des dépenses de régénération et de remboursement de la dette.

---

(34) Dont le gouvernement italien vient d'annoncer l'abandon.

En outre, la participation de l'État pour les projets ferroviaires déjà engagés et inscrits au CIADT de 2003 pourrait connaître deux pics sur la période 2008-2012 et 2015-2019. Ce profil de dépenses paraît difficilement compatible avec la stratégie affichée de retour à l'équilibre des finances publiques (voir la contribution de Bied-Charreton, Gintz et Lacroix sur ce sujet).

Enfin, cette augmentation massive des dépenses d'investissement liées au transport intervient dans une période où les dépenses publiques au titre de la santé et de la retraite seront amenées à progresser fortement (de 4 points de PIB à horizon 2050). On rappelle qu'en vingt-cinq ans, le poids de la dette publique rapportée au PIB est passé de 20 % à environ 65 % aujourd'hui. Or, cette montée s'est accompagnée de privatisations d'entreprises nationales, de sorte que la valeur des actifs détenus par les administrations publiques n'a pas progressé parallèlement à la montée du poids de la dette. Le poids dans le PIB de la charge d'intérêts de la dette a été contenu grâce à la baisse des taux d'intérêt. De nouvelles baisses de taux d'intérêt sont désormais peu probables. À titre d'illustration, un relèvement de 1 % du taux d'intérêt se traduirait progressivement par un accroissement de 11 milliards d'euros (0,7 % du PIB) de la charge des intérêts (c'est à peu près une année d'investissements en infrastructures de transports).



## Chapitre IX

# Conclusions et recommandations

La politique des infrastructures de transports doit tenir compte des modes de vie de la population, de la structure du système productif, des risques sur l'environnement, des ressources publiques disponibles. Les objectifs de la politique d'infrastructures de transport ne peuvent pas être ramenés à un seul objectif, que celui-ci soit environnemental (réduire les émissions de CO<sub>2</sub>), fiscal (réduire la dépense publique), social (faciliter la mobilité des familles), sécuritaire (réduire les accidents) ou économique (contribuer à la croissance). Ces objectifs sont tous légitimes. Le problème est qu'ils entrent en concurrence au moins au niveau du financement et que des arbitrages sont donc nécessaires. Des méthodes d'analyse ont été développées pour prendre en compte au mieux plusieurs objectifs concurrents. Ces méthodes ne sont pas bien prises en compte dans les choix politiques dans notre pays et il peut en résulter deux conséquences fâcheuses : la première est que nos ressources économiques et financières sont mal utilisées, ce qui nuit à la croissance économique et à l'emploi, la seconde est que malgré l'affichage d'une priorité élevée donnée à l'environnement notre environnement est en définitive mal préservé.

La politique de report modal *a priori* devrait être remplacée par une politique plus pragmatique s'inspirant largement des études coûts-avantages par projet, tenant bien sûr le plus grand compte des coûts sur l'environnement (éventuellement majorés à titre de précaution) mais sans chercher à privilégier pour des raisons de principe tel ou tel mode de transport.

### **1. Mieux respecter le principe de rationalité dans les choix d'infrastructures de transports**

L'appréciation de la rentabilité d'un projet pour la collectivité est dépendante des externalités prises en compte et de leur valorisation. Ce point est notamment vrai pour le fret pour lequel les hypothèses sur le coût de la tonne de carbone peuvent influencer l'appréciation. On sait aussi la difficulté de monétarisation d'un certain nombre de paramètres essentiels pour les choix « politiques dans certaines zones sensibles (exemple les Alpes).

Enfin, l'évolution d'un certain nombre de coûts tels que l'énergie (voir le complément de Joël Maurice) est importante dans la compétitivité comparée des différents modes. Cependant, telle qu'elle est mise en œuvre actuellement, c'est-à-dire sans tenir compte suffisamment des études économiques coûts-avantages préalables (qui pourtant existent souvent), la politique de choix d'infrastructures risque de pénaliser la croissance économique et l'emploi sans apporter pour autant les bénéfices attendus en termes d'environnement. Il convient donc de mieux respecter le principe de rationalité dans les choix politiques d'infrastructures.

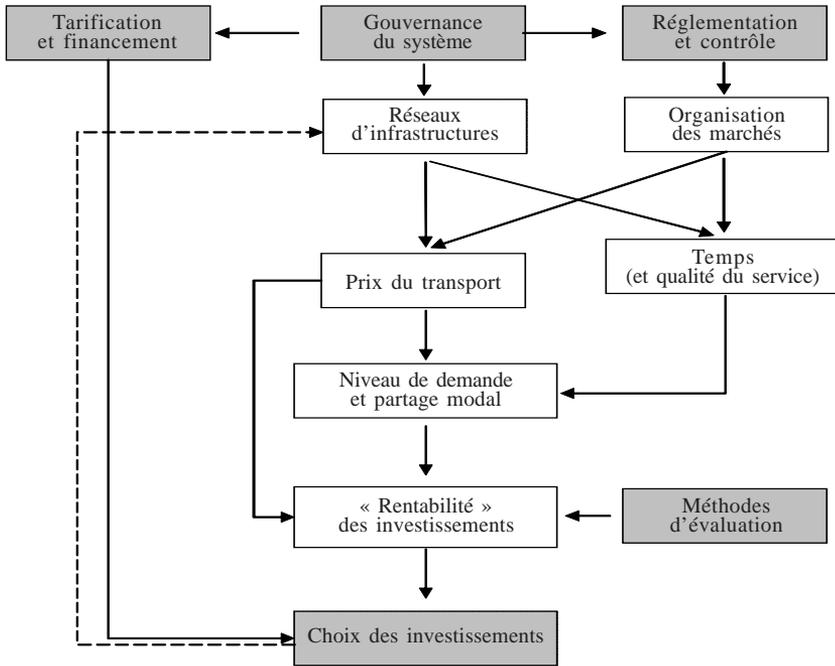
Cela commence par une meilleure compréhension du rôle exact de l'État dans la mobilité des hommes et des marchandises. La puissance publique détient des commandes essentielles du système de transport. Mais elle ne peut pas commander directement les résultats, notamment la répartition modale qui en résultera. Cela explique que les nombreuses déclarations politiques annonçant le basculement du transport routier vers des modes alternatifs (par exemple vers le fret ferroviaire) n'ont pas abouti à grand-chose. Pour être efficace et atteindre ses objectifs, la politique des transports doit d'abord bien identifier les véritables variables de commande à la disposition de la puissance publique, ensuite bien comprendre le modèle des interactions entre le système des transports et le système économique, environnemental et social.

Le schéma suivant, inspiré de Bonnafous et Matheu (Bonnafous, 1996), propose une représentation simplifiée des interactions internes au système de transport et met en lumière les variables qui sont réellement dans les mains des pouvoirs publics : la réglementation, la gouvernance et le contrôle du système de transport, la tarification et le financement (notamment la fiscalité), le choix des investissements et dans une moindre mesure les méthodes d'évaluation des projets.

Dans ce schéma, les cases en grisé représentent les variables de commande des pouvoirs publics. Les autres cases résultent de l'interaction entre les choix publics et les comportements des acteurs (ménages ou entreprises). Il ressort clairement de ce modèle que le partage modal n'est pas une variable de commande mais une situation de fait qui résulte *a posteriori* de la confrontation entre des décisions publiques et des comportements privés. Pour pouvoir afficher un objectif de partage modal crédible, il faut identifier les moyens cohérents et accessibles qui permettent de l'atteindre. Il faut ajouter aussitôt qu'un objectif de partage modal n'a pas d'intérêt en soi, il n'a de sens que par rapport à des objectifs économiques, environnementaux et sociaux. Ce n'est pas le partage modal qui est significatif, ce sont les objectifs économiques et sociaux.

Actuellement, les choix sont beaucoup trop focalisés *a priori* sur le partage modal global, le plus souvent pour des raisons d'effet d'annonce. Cela induit des « décisions » qui restent sans suite ou biaisées dans le sens de projets nouveaux et coûteux (sous le prétexte qu'ils se présentent comme « alternatifs » à la route), au détriment d'un effort d'optimisation des infrastructures existantes, au détriment de la croissance économique et au détriment même de l'environnement.

## « Variables de commande » et équilibre du système des transports



*Lecture* : Le schéma montre les principales relations entre variables de commandes et situations constatées. Par exemple, les politiques de financement et de tarification (notamment de tarification d'usage des infrastructures) ont deux effets : un effet d'orientation de la demande par les prix relatifs des modes de transport et un effet sur l'offre dans la mesure où les financements déterminent le développement des réseaux, leur usage et leur efficacité. La réglementation et le contrôle de la circulation constituent un autre instrument majeur de détermination des performances relatives des modes de transport, en particulier en matière de vitesse et de formation des coûts. Enfin, les méthodes d'évaluation (notamment pour la prise en compte des effets non marchands) contribuent à influencer les choix d'investissement. On observera enfin que le diagramme ne présente que les interactions internes au système de transport. Pour être complet, il conviendrait d'ajouter au diagramme précédent les relations entre le système de transport et le système économique, environnemental et social du pays, par exemple entre l'efficacité des réseaux d'infrastructures et la croissance économique.

*Source* : Inspiré de *Transports : le prix d'une stratégie, éléments de réflexion et recommandation* par Bonnafous et Matheu (les auteurs ont apporté de légères modifications).

### Proposition n° 1

Redonner dans les décisions politiques d'infrastructures un rôle central aux études coûts-avantages par projet, en donnant un poids suffisant aux facteurs d'environnement mais sans *a priori* de principe sur le choix modal. Une mise à jour des coûts pour l'environnement retenus dans le rapport Boiteux pourrait être, en outre, envisagée pour bien prendre en compte les effets externes des transports et le principe de précaution.

## 2. Prendre en compte correctement l'effet de serre dans les décisions

Le changement climatique lié à l'effet de serre est une question cruciale à laquelle il convient d'attacher une grande importance. Pour être traitée correctement, elle ne doit pas être ramenée à la question du transfert modal. Il s'avère en effet que l'argument est souvent mis en avant mais qu'il est quelquefois peu justifié, la valeur des « économies de carbone » étant très inférieures au coût des projets d'infrastructures. Dès lors que la lutte contre l'effet de serre devient une priorité, les coûts des projets doivent être mis en balance directement avec des programmes de recherche sur des réalisations visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre, dont l'efficacité peut être très supérieure au report modal.

### Proposition n° 2

Bien prendre en compte les économies de carbone et l'effet de serre et rechercher une optimisation globale qui ne se limite pas au report modal (qui peut s'avérer une mauvaise sous-optimisation). En tout état de cause généraliser dans les calculs économiques le coût de la tonne de carbone et renforcer les programmes de recherche visant à diminuer les émissions de carbone.

## 3. Créer une agence d'évaluation et d'orientation du système de transport

La préparation de la politique des transports est actuellement fragmentée et dispersée. Le Conseil général des ponts en est le pivot et réalise un excellent travail, mais l'intervention de ce conseil reste par nature limitée, en termes d'initiatives et d'expression, par son positionnement administratif. Cette situation prive le débat public d'informations et d'analyses pourtant nécessaires. Les évaluations des projets d'infrastructures devraient être aussi réalisées en dehors de l'administration et en dehors des promoteurs de ces projets. Elles doivent être publiées et débattues publiquement, de même que les grandes orientations du système de transports.

La question du financement des transports est une autre question récurrente. Elle a donné lieu dans le passé à la création de multiples fonds d'intervention publique (plus ou moins rapidement supprimés ensuite) et récemment à la création de l'AFITF. Un argument généralement avancé pour cette création était que le processus d'arbitrage annuel de la loi de finances ne permettrait pas de garantir une continuité suffisante des investissements. La politique de report modal a été utilisée comme argument pour soutenir (et obtenir) que les financements fournis par la route soient reportés sur les secteurs de transport alternatifs à la route (notamment le ferroviaire). Cet

argument conduit à des politiques économiques par construction sous-optimales. On notera par ailleurs que l'AFITF n'est actuellement qu'une simple structure de débudgétisation et un réceptacle de flux (sa valeur ajoutée propre consistant plutôt à développer des montages financiers inventifs).

La situation de sous-optimisation des choix du système des transports (due notamment à l'existence de structures organisées par modes) nous conduit à préconiser la création d'une institution publique relativement autonome dotée de compétences économiques, environnementales et techniques et capable de commander les études d'évaluation économiques nécessaires, d'organiser le débat public sur ces évaluations et de proposer au gouvernement les priorités d'évolution du système de transport

### Proposition n° 3

Créer une agence d'orientation et d'évaluation du système des transports qui aurait pour mission d'optimiser le système des transports en faisant réaliser les évaluations nécessaires et en validant, comparant et publiant les résultats. Cette agence pourrait être une création nouvelle ou bien résulter d'une transformation (assez profonde) de l'AFITF.

## 4. Clarifier les responsabilités des acteurs

Une question concerne le rôle de l'État dans la maîtrise des infrastructures de transport. En pratique en France cette question est assez largement tranchée. Les routes sont pour l'essentiel de la responsabilité des collectivités territoriales, les autoroutes relèvent pour les trois quarts de sociétés privées, les voies de chemins de fer sont possédées par Réseau ferré de France (RFF), la plupart des ports sont autonomes, les canaux sont gérés par Voies navigables de France (VNF), les aéroports sont contrôlés par des chambres de commerce ou par ADP (société privée). Certes, l'État contrôle-t-il RFF, VNF et la SNCF, mais deux compartiments importants de l'activité de la SNCF, les trains express régionaux et les trains de banlieues d'Île-de-France échappent à l'autorité de l'État. Il est vrai que l'État est souvent derrière les autres acteurs, mais en trente ans, on est passé d'un système dans lequel l'État possédait et contrôlait à peu près tout à un système dans lequel il ne possède et ne contrôle plus grand-chose ou le fait assez indirectement.

En rapprochant les niveaux de décision concernant les infrastructures de transport et les utilisateurs, on a peut-être amélioré l'adéquation de l'offre à la demande, mais la réforme est incomplète en ce qu'elle n'a pas aligné les flux financiers et les flux de décision. Dans le domaine routier par exemple, l'essentiel des dépenses est à la charge des collectivités territoriales, alors que l'essentiel des recettes (la fiscalité des carburants) reste entre les mains de l'État. Dans le ferroviaire, la situation est largement inverse. Une partie importante des décisions est entre les mains des collectivités territoriales

alors que l'essentiel des dépenses reste à la charge de l'État. Même l'argent que les régions dépensent pour les trains express régionaux leur est pour la plus large part donné par l'État. Les décisions prises (ou proposées) par Réseau Ferré de France ou par Voies navigables de France impliquent pratiquement toujours une subvention de l'État ou des collectivités. Un système dans lequel le décideur n'est pas le payeur n'est pas un système qui conduit à la prise de décision optimale. Cette situation est d'autant plus problématique que les investissements d'infrastructures importants doivent être préparés avec une vision prospective forte et longtemps à l'avance. Le rapport Gressier-Saint Pulgent de 2003 a montré par exemple que des goulots d'écoulement du trafic routier réapparaîtront d'ici une dizaine d'années sur certains axes majeurs si des décisions ne sont pas prises rapidement.

#### **Proposition n° 4**

Un effort de clarification des responsabilités et la recherche d'un système plus incitatif des choix d'infrastructures optimaux devraient être engagés. Dans le domaine routier, notamment, l'État doit garder un rôle dominant d'anticipation des nouvelles infrastructures si l'on veut éviter des blocages sur certains axes d'ici une dizaine d'années.

### **5. N'engager que les projets d'infrastructures dont le financement est assuré**

Nous estimons que la totalité des projets « décidés » lors du CIADT du 13 décembre 2004 n'est pas finançable dans le contexte actuel des finances publiques. Or l'engagement d'un ensemble de projets dont il faudrait par la suite étaler voire annuler la réalisation en raison de contraintes financières mal prises en compte est source de gaspillages et d'inefficacités qui pèsent sur la croissance économique. Il est préférable de n'engager les projets d'importance que lorsque leur « rentabilité économique et sociale » est clairement établie, lorsque leur financement assuré et au moment optimal (les études coûts-avantages ont aussi pour objet de déterminer la date de lancement optimal des projets). Une attention particulière devrait être portée aux projets dont le coût dépasse un milliard d'euros. C'est le cas des deux projets d'infrastructures les plus lourds que constituent le projet Lyon-Turin et le Canal Seine-Nord Europe (10 à 15 milliards d'euros au total) dont la charge portera très largement sur les finances publiques.

#### **Proposition n° 5**

Poursuivre les études sur les grands projets Lyon-Turin et Seine-Nord, mais reporter l'engagement effectif de leur lancement tant que le financement ne sera pas véritablement assuré.

## 6. Mieux entretenir les infrastructures existantes pour éviter les investissements inutiles

Les infrastructures de transport ont une durée de vie longue à condition d'être convenablement entretenues. Les routes, les rails, les équipements s'usent sous le double effet du temps et de l'utilisation. La qualité d'une infrastructure compte presque autant que son existence. Il s'avère que dans l'allocation des ressources entre entretien et investissement neuf, l'entretien est médiatiquement moins gratifiant pour les décideurs que l'investissement neuf. Il en résulte un biais que l'on pourrait appeler « effet d'inauguration » et une tendance à négliger l'entretien, alors que les études économiques montrent généralement que le taux de rentabilité des dépenses d'entretien est plus élevé que celui de l'investissement neuf.

En ce qui concerne le rail, l'audit conduit par les professeurs Rivier et Putallaz (2005) a clairement établi cette constatation pour le ferroviaire. Pour la route, on ne dispose pas d'une étude comparable. Les autoroutes sont entretenues convenablement mais il n'est pas certain que les routes nationales transférées aux départements soient en parfait état, ni que les départements auront l'argent, le savoir-faire et la volonté nécessaires pour les entretenir convenablement. Le réseau routier, qui a été largement remis à neuf dans les années soixante-dix, est en effet assez vieux.

De manière générale, avant de lancer de grands projets, il est préférable de revitaliser, rénover et optimiser autant que possible les infrastructures existantes. Par exemple, dans le domaine du transport terrestre, il conviendrait de mettre certains tunnels au gabarit pour permettre le passage de remorques surbaissées avant d'envisager de nouveaux tunnels. Dans le domaine autoroutier, il serait peut-être aussi souhaitable de prévoir des emprises suffisantes à l'avance comme cela se fait aux États-Unis.

### Proposition n° 6

Redonner une priorité suffisante à l'entretien des réseaux existants, notamment de leurs parties les plus utilisées, avant de lancer la construction de nouvelles infrastructures coûteuses.

## 7. Réglementer l'usage pour optimiser les investissements

Il existe un champ d'amélioration des règles d'usage des infrastructures de transport qui permettent de reporter le besoin d'infrastructures nouvelles. Quelques exemples (non exhaustifs) le suggèrent :

- les opérations de gestion des flux automobiles peuvent permettre d'augmenter la capacité des infrastructures. C'est le cas des opérations de régulation et d'homogénéisation des vitesses expérimentées dans la vallée du

Rhône. C'est le cas aussi des interdictions pour les poids lourds de doubler (expérimentées sur la N10), ou de la régulation des accès autoroutiers qui limite les turbulences d'insertion des véhicules et augmente le débit. La gestion du réseau des voies rapides de la région Île-de-France est un exemple de réussite technique de ce type de démarches qui pourraient être systématisées ;

- des progrès sont possibles dans les modes de transport collectif. Toutes les ressources tirées des progrès en matière de télécommunications, d'automatisation et système d'informations ne sont pas mises en œuvre, notamment car elles sont coûteuses. C'est le cas de l'automatisation des métros qui va permettre de réduire l'intervalle entre trains donc la capacité des voies ou encore des progrès envisagés en matière de capacité aéroportuaire. Ces investissements sont bien meilleur marché que des investissements d'élargissement ou de doublement d'infrastructure. Le cadencement des sillons ferroviaires permet aussi d'améliorer la capacité, au prix il est vrai d'une certaine rigidité de l'offre ;

- une bonne gestion de l'exploitation permet aussi de faire des investissements beaucoup moins onéreux. Ainsi, pour traiter le goulet d'étranglement du tronçon commun A4-A86 à l'Est de Paris, un dispositif permet l'utilisation aux heures de pointe de la bande d'arrêt d'urgence qui est libérée dès que le flux diminue. Des dispositifs physiques et d'information assez lourds, mais bien moins lourds qu'une infrastructure complémentaire, peuvent être recherchés.

### Proposition n° 7

La réglementation pour mieux utiliser les infrastructures existantes peut être une alternative à de nouvelles infrastructures. Les réglementations d'usage « intelligentes » (notamment grâce aux technologies de l'information) permettent aussi d'économiser les infrastructures et d'optimiser les investissements.

## 8. Optimiser le transport ferroviaire

L'infrastructure ferroviaire présente une différence fondamentale par rapport aux autres infrastructures de transport : elle n'est pas en elle-même une offre s'adressant à de multiples acteurs (particuliers ou entreprises), mais c'est le service assuré par une ou des entreprises ferroviaires qui est l'offre aux clients. L'analyse des infrastructures ferroviaires doit donc intégrer aussi l'analyse de l'offre ferroviaire.

Le système ferroviaire ne semble pas souffrir aujourd'hui de façon globale d'une insuffisance d'infrastructures. Les plus gros problèmes de sillons sont dans les zones denses où les TER se justifient, et certains tronçons doivent être renforcés voire doublés.

## Proposition n° 8

L'optimisation du transport ferroviaire pourrait s'inspirer de cinq orientations majeures :

- les choix publics d'infrastructures ferroviaires (et la stratégie des acteurs) devraient être concentrés sur les créneaux pour lesquels le transport ferroviaire présente des avantages comparatifs (TGV, trains de banlieue et transport ferroviaire urbain, transport de marchandises pondéreuses ou dangereuses sur certains axes à grand trafic de fret) ;
- l'effort de spécialisation implique en contrepartie une réduction de la taille du réseau dont les coûts d'exploitation et d'entretien ne sont pas justifiés par le service rendu. Il faut souligner qu'une réduction du réseau ne réduisant les coûts d'entretien qu'assez marginalement, un effort de productivité des fonctions d'entretien (comparable à celle de certains chemins de fer étrangers) les réduirait plus substantiellement ;
- la création d'une autorité de régulation de la concurrence ferroviaire devrait être décidée. La concurrence entre opérateurs ferroviaires doit en effet être développée de façon effective, comme cela a été fait dans les autres secteurs régulés ;
- les grandes branches ferroviaires devraient être clairement séparées dans leur comptabilité et leur gestion et les résultats publics afin qu'il soit rendu compte de façon claire de leurs coûts et de leurs équilibres respectifs ;
- en matière de fret, la priorité devrait être donnée à l'amélioration de la gestion et de la qualité du service (fiabilité, rapidité, efficacité, souplesse, régularité). C'est la première condition pour une augmentation du fret ferroviaire. Plus que de nombreuses infrastructures supplémentaires, cela exige de la part de l'opérateur historique, confronté à la concurrence depuis avril 2006 de proposer de profondes transformations.

## 9. Améliorer le système statistique sur le transport de marchandises

La quasi-totalité des données statistiques sur le volume de transport de marchandise sont établies (en France et en Europe continentale) en tonnes-kilomètres. Or, la tonne-kilomètre est loin de refléter le volume de service de transport de marchandises rendu à l'utilisateur. C'est un indicateur qui ne reflète pas la production. L'encombrement, la vitesse, la fiabilité, le prix de revient sont autant de paramètres essentiels du service de transport rendu, de sa « qualité » et par conséquent de sa valeur économique (le prix du marché d'une tonne-kilomètre peut varier de 1 à 100). L'indicateur tonne-kilomètre n'est pas non plus un reflet de l'utilisation des réseaux. Elle est même un indicateur trompeur pour les choix d'infrastructures. Il n'y a rien de commun en effet entre une tonne-kilomètre de sable qui voyage en péniche et une tonne-kilomètre de composants électroniques transportée en

messagerie express. Enfin et surtout, la valeur des services de transport doit être mesurée en termes monétaires, le prix payé étant ici comme ailleurs la meilleure mesure économique de la valeur de la production de service de transport.

### **Proposition n° 9**

Compléter le système statistique sur le transport de marchandises pour qu'il délivre un ensemble de données statistiques diversifiées et pertinentes sur les différents aspects du transport de marchandises : volume de services de transport, valeur des services rendus, impact du transport sur l'environnement (véhicules x kilomètres, mètres cubes x kilomètres, etc.).

## **10. Mieux éclairer le débat public sur les choix d'infrastructures de transport**

L'ampleur des enjeux économiques, financiers, sociaux et environnementaux des infrastructures de transport justifie qu'un débat large et ouvert soit organisé en amont des choix publics. Une initiative destinée à favoriser le débat public sur les choix d'infrastructures de transport a été prise récemment avec la mise en place de la Commission nationale du débat public. Celle-ci organise des auditions utiles mais elle reste une instance d'expression des différents intérêts ou groupes de pression, sans capacité d'analyse propre. Or, la préparation des choix publics nécessite aussi et d'abord des études économiques et sociales. Une première solution serait de renforcer les moyens d'études existants au sein du ministère chargé des Transports ou auprès d'une éventuelle agence de régulation du système des transports à créer notamment en vue de développer les études coûts-avantages et de les publier. Des raisons militent toutefois aussi en faveur d'une recherche qui serait plus indépendante des pouvoirs publics et bien sûr des promoteurs des projets. Certains laboratoires existent déjà dans les domaines de l'économie des transports mais leurs moyens d'analyse et d'expression publique sont aujourd'hui extrêmement limités. Il conviendrait, en outre, de stimuler la concurrence en matière d'évaluation, y compris en faisant appel à des compétences étrangères comme cela a été fait avec succès pour le rapport Rivier et Putallaz déjà cité.

### **Proposition n° 10**

Fixer une enveloppe de crédits publics (par exemple un à deux euros pour mille euros d'investissements en infrastructures publiques) pour l'évaluation des projets par des centres de recherche économique indépendants, chargés d'études et d'évaluation sur le système des transports. Ces études seraient rendues publiques et feraient l'objet d'un débat organisé par l'agence d'évaluation et d'orientation du système de transports.

## Références bibliographiques

- AIE-IEA (2006) : *Energy Technology Perspectives, Scenarios & Strategies to 2050*, OECD/IEA, Paris, 479 p.
- Anderson J.E. et E. van Wincoop, (2001) : « Gravity with Gravitas: A Solution to the Border Puzzle », *National Bureau of Economics Research*, Document de Travail, n° 8079, janvier.
- Aschauer D.A. (1989) : « Is Public Expenditure Productive? », *Journal of Monetary Economics*, vol. 23, n° 2, pp. 177-200.
- Boiteux M. (prés.) (1994) : *Transports : pour un meilleur choix des investissements*, Rapport du groupe du Commissariat général du Plan, La Documentation française. 132 p.
- Boiteux M. (prés.) (2001) : *Transport : choix des investissements et coûts des nuisances*, Rapport du groupe du Commissariat général du Plan, La Documentation Française.
- Bonnafous A. (prés.) (1996) : *Transports : le prix d'une stratégie*, La Documentation française.
- Bonnafous A. (2002) : « Les infrastructures de transport et la logique financière du partenariat public-privé : quelques paradoxes », *Revue Française d'Économie*, n° 17.
- Bonnafous A. et P. Jensen (2005) : « Ranking Transport Projects by their Socioeconomic Value or Financial Interest Rate of Return? », *Transport Policy*, vol. 12, n° 2.
- Bonnafous A., P. Jensen et W. Roy (2005) : *Le cofinancement usager-contribuable et le partenariat public-privé changent les termes de l'évaluation des programmes d'investissement public*, Miméo. Disponible sur : [http://halshs.archives-ouvertes.fr/docs/00/12/29/18/PDF/Bonnafous\\_Jensen\\_Roy-E\\_P2007.pdf](http://halshs.archives-ouvertes.fr/docs/00/12/29/18/PDF/Bonnafous_Jensen_Roy-E_P2007.pdf)
- Brown L.R., C. Norman et C. Flavin (1979) : *Running on Empty: The Future of the Automobile in an Oil-Short World*, W.W. Norton, 116 p.
- Cairncross F. (2001) : *The Death of Distance*, Boston. Harvard Business School Press.
- CERTU (2002) : *La mobilité urbaine en France : les années 90*, Ministère de l'Équipement, coll. 'Références' n° 26, 103 p.
- Commissariat Général du Plan (1999) : *2000-2006 : quelles priorités pour les infrastructures de transport ?*, Rapport de l'atelier présidé par Alain Bonnafous, CGP.

- Commission des Communautés Européennes (1995) : *Towards Fair and Efficient Pricing in Transport*, Green Paper, COM(95)691 final, 51 p.
- Commission des Communautés Européennes (2001) : *La politique européenne des transports à l'horizon 2010 : l'heure des choix (Livre blanc)*, Office des publications officielles des communautés européenne, Luxembourg, 127 p.
- Commission des Communautés Européennes (2002) : « La vérité des coûts pour l'utilisateur : méthodologie commune de tarification de l'usage des infrastructures de transport », *Document de Travail des Services de la Commission*, 10 septembre, 65 p.
- Commission des Comptes des Transports de la Nation (CCTN) (2003) : « Les Transports en 2002 », *INSEE Synthèses*, n° 75, 246 p.
- Commission of the European Communities (2006) : *Keep Europe Moving: Sustainable Mobility for our Continent, Mid-Term Review of the European Commission's 2001 Transport White Paper*.  
Disponible sur [http://ec.europa.eu/transport/transport\\_policy\\_review/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/transport/transport_policy_review/index_en.htm)
- Conseil Général des Ponts et Chaussées (2006) : *Démarche prospective transport 2050*, 50 p.  
Disponible sur [http://www.equipement.gouv.fr/article.php?id\\_article=1595](http://www.equipement.gouv.fr/article.php?id_article=1595)
- Crafts N. (2005) : « The 'Death of Distance': What Does it Mean for Economic Development? », *World Economics*, vol. 6, n° 3, pp. 1-13.
- DAEI (Ministère de l'Équipement) (2005) : *Mémento de statistiques des transports. Résultats 2003*, 244 p.
- DAEI-SES (Direction des affaires économiques et internationales du ministère de l'Équipement et des Transports) (1998) : *La demande de transport : perspectives d'évolution à l'horizon 2020*, DARI-SES, 72 p.
- Dupuis J. (1844) : « De la mesure de l'utilité des travaux publics », *Annales des Ponts et Chaussées*, n° 116, 2<sup>e</sup> trimestre.
- Faburel G. (2001) : « Coût social de la gêne due au bruit des avions », *Écho Bruit*, CIDB, 5 p.
- Flyvbjerg B., N. Bruzelius et W. Rothengatter (2003) : *Megaprojects and Risk: An Anatomy of Ambition*, Cambridge University Press.
- François-Poncet J. et G. Larcher (1997-1998) : « Fleuve, rail, route : pour des choix nationaux ouverts sur l'Europe », *Les Rapports du Sénat*, n° 479.
- Fritsch B. (1999) : La contribution des infrastructures au développement des régions françaises, *Presses de l'École Nationale des Ponts et Chaussées*, 217 p.
- Fritsch B. et R. Prud'homme (1997) : « Measuring the Contribution of Road Infrastructure to Economic Development in France » in *Econometrics of Major Transport Infrastructures*, Quinet et Vickerman (eds), Macmillan, Londres, pp. 45-67.

- Gramlich E. (1994) : « Infrastructure Investment: A Review Essay », *Journal of Economic Literature*, vol. XXXII, n° 3, pp. 1176-96.
- Head K. et T. Mayer (2001) : Effet-frontière, intégration économique et Forteresse-Europe, *CEPII*, n° 06, 42 p.
- Helliwell J.F. (2003) : *Globalization and Well-Being*, *Brenda and David McLean Canadian Studies Series*, UBC Press, 104 p.
- Kamps C. (2005a) : « Is there a Lack of Public Capital in the European Union? », *European Investment Bank Papers*, vol. 10, n° 1, pp. 72-93.
- Kamps C. (2005b) : « New Estimates of Government Net Capital Stocks for 22 OECD Countries 1969-2001 », *IMF Staff Papers*.
- Lebègue D., P. Hirtzman et L. Baumstark (2005) : *Le prix du temps et la décision publique*, La Documentation française, 96 p.
- Lepeltier S. (2001-2002) : « Nuisances environnementales de l'automobile : quels vrais enjeux ? », *Les Rapports du Sénat*, n° 113, 219 p.
- Lévêque J. (2006) : « Analyse économique des chemins de fer français. D'où venons-nous ? Où en sommes-nous ? Où allons-nous ? », *Sociétal*, n° 52, avril, pp. 10-21.
- Llanos J. (1992) : *La maintenance des ponts routiers : approche économique*, Presses de l'École Nationale des Ponts et Chaussées, 173 p.
- Maurice J. (dir.) (2006) : *Les dimensions critiques du calcul économique*, Programme Predit, groupes opérationnels n° 1 et 11.
- McCallum J. (1995) : « National Borders Matter: Canada-US Regional Trade Patterns », *American Economic Review*, n° 3, pp. 615-623.
- Mer F. (2005) : *Vous, les politiques*, Albin Michel, 240 p.
- Ministère de l'Écologie et du Développement durable (2006) : *Mobilité, transport et environnement*, Rapport de la Commission des comptes et de l'économie de l'environnement, La Documentation française, 405 p.
- Ministère de l'Équipement et DATAR (2000) : *Les schémas multimodaux de services collectifs de transport de voyageurs et de transport de marchandises*, automne, 105 p.
- Ministère de l'Équipement, des Transports, de l'Aménagement du Territoire, du Tourisme et de la Mer (2004) : *Instruction-cadre relative aux méthodes d'évaluation économique des grands projets d'infrastructures de transport*, 25 mars (MISE à jour : 27 mai 2005).
- Morellet O. et P. Marchal (1995) : « MATISSE : un modèle de trafic intégrant étroitement contexte socio-économique et offre de transport », *Rapport INRETS*, n° 203, 99 p.
- Oudin J. (2001) : « Le financement des infrastructures de transport : conduire la France vers l'avenir », *Les Rapports du Sénat*, n° 42, 151 p.
- Oudin J. (2000-2001) : « Politique des transports : l'Europe en retard », *Les Rapports du Sénat*, n° 300, 87 p.

- Palma, de, A. et E. Quinet (2005) : *La tarification des transports*, Economica.
- Peulvast-Bergeal A. (2001) : « Villes : un air trompeur ? », *Les Documents d'Information de l'Assemblée Nationale*, n° 3088, 183 p.
- Plassard F. (2003) : *Transport et territoire*, La Documentation française.
- Poulit J. (2005) : *Le territoire des hommes*, Bourin Éditeur, 349 p.
- Prud'homme R. (1996) : « Assessing the Role of Infrastructure in France by Means of Regionally Estimated Production Functions » in *Infrastructure and the Complexity of Economic Development*, Batten et Karlsson (eds), pp. 37-47.
- Prud'homme R. (1999) : « Les coûts de la congestion dans la région parisienne », *Revue d'Économie Politique*, vol. 109, n° 4, juillet-août.
- Prud'homme R. (2000) : « La congestion et ses coûts », *Annales des Ponts et Chaussées*, Nouvelle série, n° 94, pp. 13-19.
- Prud'homme R. (2000) : « Le rail et l'autoroute », *Transports*, n° 399, janvier-février, pp. 20-25.
- Prud'homme R. (2004) : « Infrastructure and Development » in *Lessons of Experience (Proceedings of the Annual World Bank Conference on Development Economics)*, Bourguignon et Pleskovic (eds), World Bank and Oxford University Press, Washington, pp. 153-180.
- Prud'homme R. (2004) : « L'importance du transport aérien en France », *Transports*, n° 428, novembre-décembre, pp. 351-359.
- Prud'homme R. (2006) : « Analyse socio-économique du projet de canal Seine-Nord », *Transports*, n° 440, pp. 362-365.
- Prud'homme R. et J.P. Bocarejo (2005) : « The London Congestion Charge: A Tentative Economic Appraisal », *Transport Policy*, vol. 12, n° 3.
- Prud'homme R. et L. Chang-Woon (1999) : « Size, Sprawl, Speed and the Efficiency of Cities », *Urban Studies*, vol. 36, n° 11, pp. 1849-58.
- Prud'homme R. et P. Kopp (2006) : « Projets en PPP, contrainte budgétaire et choix des investissements », *Revue d'Économie Politique*, n° 116 (5), pp. 601-611.
- Prud'homme R., P. Kopp et J.P. Bocarejo (2005) : « Évaluation économique de la politique parisienne des transports », *Transports*, n° 434, pp. 346-359.
- Prud'homme R. et Yue Ming Sun (2000) : « Le coût économique de la congestion du périphérique parisien : une approche désagrégée », *Les Cahiers Scientifiques du Transport*, n° 37/2000, pp. 59-73.
- Rivier R. et Y. Putallaz (2005) : *Audit sur l'état du réseau ferré national français, pour la SNCF et RFF*, 30 p.
- URF (Union routière de France) : (2005) : *Statistiques du Transport en France 2004*, URF, Paris.

## Commentaire

**Roger Guesnerie**

*Professeur au Collège de France*

Un intérêt ancien pour le problème des transports, mais quelque peu tombé en déshérence, avait laissé dans mon esprit un savoir, lui aussi, ancien. La lecture de ce rapport a donc été l'occasion d'un recyclage très complet. Le texte rassemble en effet une mine de connaissances qui en font, me semble-t-il, une référence synthétique obligée pour quiconque veut maîtriser le sujet. L'information est riche et abondante, elle est présentée de façon ordonnée, claire et soignée. Sur chaque aspect du problème transports, la discussion croise systématiquement les points de vue (financement, investissement, fiscalité, tarification), et s'efforce de mobiliser toutes les ressources de l'analyse économique (calcul microéconomique, comptabilité macroéconomique, etc.). Sans prétendre aucunement à l'exhaustivité, voici, choisis subjectivement, quelques dossiers abordés dont la lecture est particulièrement gratifiante : la vitesse et répartition des déplacements urbains, la demande de transports, la multiplicité des critères qui la déterminent et l'hétérogénéité qui en résulte, les équilibres financiers et les transferts...

Face à un texte exhaustif, il paraît opportun d'adopter, pour compenser le caractère nécessairement très partiel du commentaire, un point de vue aussi transversal que possible. Mes remarques seront organisées autour de deux questions générales, celle du calcul économique d'une part, celle des conditions d'une bonne concurrence modale<sup>(1)</sup>, d'autre part. Sur la première, les remarques expriment un bon accord avec les auteurs et l'accompagnent de quelques suggestions. Sur la seconde, elles insistent sur certains prolongements nécessaires de l'étude.

---

(1) Les quelques désaccords sur des points de l'argumentaire, particulièrement en ce qui concerne la congestion, exprimés lors de la première présentation au CAE ne seront pas repris ici. D'une part, ils concernaient des points quelque peu techniques, et la rédaction finale les a en grande partie pris en compte.

## 1. Le calcul économique

On ne peut qu'approuver le plaidoyer pour un calcul économique, « juge de paix des projets »<sup>(2)</sup> :

- les auteurs ont en particulier raison de souligner que les transports doivent apporter leur contribution à la lutte contre l'effet de serre, toute leur contribution mais rien que leur contribution. Les spécificités de certains secteurs, (par exemple le logement) peuvent justifier une différenciation « positive » de la valeur carbone dans ledit secteur (c'est-à-dire une rupture de l'unicité du prix, impliquant un prix fictif spécifique « gonflé »). Il n'y a pas, semble-t-il, d'argument convaincant pour une pratique « déviante » dans le secteur des transports. En d'autres termes, le calcul économique dans le secteur des transports doit prendre en compte les « valeurs carbone » qui servent de référence centrale dans l'économie, dont le niveau, 100 euros la tonne, 200 euros, etc. doit refléter des arbitrages généraux. Une fois cette valeur fixée, la contribution de tel ou tel projet (Seine-Nord par exemple) à la lutte contre l'effet de serre doit être évaluée sur la base recommandée ;

- il est vraisemblable par ailleurs que le secteur des transports n'a pas, à court-moyen terme un potentiel de réductions d'émissions de gaz à effet de serre considérable. L'effet d'une surtaxation, incorporant une valeur carbone de 100 ou 200 euros la tonne, sur le prix de l'essence est assez minime. Par ailleurs, ce que l'on appelle l'effet-rebond d'un progrès technique accéléré dans la consommation de carburants limite ses effets positifs. C'est donc des reports modaux qui seraient justifiés par d'autres considérations, (autres atteintes à l'environnement), et à plus long terme du passage à l'économie hydrogène, qu'il faut attendre des contributions plus significatives, voire décisives du secteur transports à la réduction des émissions ;

- ajoutons deux ou trois remarques sur les difficultés du calcul économique. Ces difficultés résultent, semble-t-il, d'un effet « complexification et diversification des besoins ». Complexification des besoins : l'usager des transports ne recherche pas seulement un gain de temps, (lié en termes qualitatifs à une meilleure accessibilité), mais aussi, entre autres, un confort de trajet (confort du train, confort de conduite automobile qui dépend en particulier de l'intensité et de la composition du trafic...). Le paramètre « valeur du temps » utilisé dans un calcul économique standard mesure les avantages du déplacement de façon souvent simpliste, quelquefois caricaturalement erronée... Dans une économie complexe, le service transports répond à des besoins qui ne sont plus élémentaires mais eux-mêmes complexes. Il y a sans doute beaucoup à faire pour mieux les apprécier ; on peut suggérer, exemples parmi des dizaines, de relancer la réflexion sur le succès mal anticipé du tramway auprès des usagers, sur la révélation des arbitrages temps confort dans les choix impliquant le train...

---

(2) J'ai exprimé plus longuement un point de vue personnel sur ce sujet dans un texte récent « De l'utilité du calcul économique public », *Économie et Prévision*, 2007.

Diversification des attentes. On pense naturellement à l'environnement. Combien la collectivité doit-elle payer pour éviter telle ou telle nuisance, celle infligées aux vallées alpines ou plus généralement celles liées à la proximité d'itinéraires poids lourd, particulièrement invasifs pour les riverains ? La réponse n'est pas si simple, contrairement à l'assurance qui nourrit les avis extrêmes opposés<sup>(3)</sup>.

## 2. Les conditions d'une bonne concurrence modale

Le rapport suggère à plusieurs reprises une surfiscalisation du transport routier et du transport poids lourd. Certes, il existe des cas d'espèce bien documentés où la concurrence modale est clairement biaisée (par exemple en faveur du train sur les réseaux régionaux très subventionnés), mais ces exemples ne font pas démonstration générale. Il faut donc revenir au fond du problème, c'est-à-dire revenir sur la nature des biais de concurrence. On admet généralement que la concurrence modale est biaisée dès lors que la tarification de l'usage des infrastructures, ou ce qui en tient lieu, est lui-même biaisé, ou bien lorsque l'offre d'infrastructures n'est pas en phase avec la demande convenablement « tarifée ». La doctrine traditionnelle du ministère, (qui n'est sans doute pas très éloignée de la doctrine de la DG transports à Bruxelles) considère la fiscalité spécifique sur les transports (TIPP), et les péages comme un substitut d'une tarification d'usage (faire payer à l'utilisateur son coût – marginal ou moyen, selon la version retenue de la doctrine). Il s'agit d'un substitut qui ne peut être qu'imparfait, mais la surfiscalisation y est interprétée comme une « surinternalisation », c'est-à-dire le fait qu'en moyenne, tel ou tel type de véhicule paie plus que les coûts sociaux qu'il occasionne.

La doctrine qui vient d'être esquissée est assez raisonnable dans son principe – on peut en récuser telle ou telle modalité de mise en œuvre, mais il est plus difficile de la contester en profondeur. Mais elle est aussi assez délicate à mettre en œuvre : quel serait le niveau de la fiscalité « normale » sur les carburants, compte tenu de l'élasticité de leur demande et d'un éventuel objectif d'indépendance énergétique ? Comment évaluer convenablement les nuisances environnementales et d'encombrement ?

Quoi qu'il en soit, cette doctrine inspire une vision clairement articulée de l'Administration, dont le texte qui suit, extrait d'un document interne fourni au Comité directeur des transports, donne une idée : « Globalement sur

---

(3) Ajoutons ici une simple remarque : complexification et diversification ne doivent pas être l'alibi à une double prise en compte des avantages. Autrefois, les calculs prenaient parfois en compte à la fois la valeur du temps et les modifications des valeurs foncières qui la plupart du temps, sont largement voire seulement la contrepartie des gains de temps. De même, la prise en compte d'une sorte d'« externalité » d'accessibilité recommandée dans le rapport, doit convenablement désenchevêtrer ce qui est déjà intégré dans la valeur du temps et ce qui ne le serait pas.

l'ensemble du réseau national concédé et non concédé, le transport routier de marchandises couvre approximativement ses coûts marginaux sociaux... Si l'on considère la totalité des réseaux routiers nationaux et locaux... Il apparaît une sous-tarifcation du transport routier de marchandises quelle que soit la méthode de calcul (couverture à 75 centimes au coût marginal social à 56 % au coût complet) ».

Il paraît donc difficile d'étayer telle ou telle suspicion – par exemple celle d'une surfiscalisation du transport routier de marchandise, ou au contraire d'une sous-fiscalisation – sans procéder, soit à une critique serrée de la doctrine traditionnelle du ministère, soit à une mise en question des évaluations quantitatives qui la nourrissent. Le rapport de Michel Didier et Rémy Prudhomme ne prend pas de front cette critique, laissant sur ce registre le lecteur sur sa faim en plusieurs occasions. À cela les auteurs pourront justement rétorquer que la question est suffisamment essentielle et difficile pour dépasser le cadre de leur rapport et mériter un travail ultérieur et distinct.

Ajoutons, pour compléter ces deux commentaires transversaux, trois remarques finales :

- les questions de concurrence modale et de calcul économique qui ont été ici séparées sont étroitement connectées : on peut par exemple rappeler qu'un calcul économique convenable de choix d'infrastructures doit valoriser les seules externalités non internalisées au travers des signaux-prix ;

- la question de l'évaluation des externalités d'encombrement, qui doit être séparée de celle d'une mesure globale des coûts de la congestion pour la société dont le rapport met en cause certaines modalités, est essentielle. Sur ce registre les auteurs présentent une critique convaincante des politiques de limitation de la voirie urbaine destinée à la circulation automobile<sup>(4)</sup>. Sur la base de ces prémisses, leur réticence vis-à-vis de la solution « péage urbain » est plus inattendue. L'analyse ne s'appuie pas d'abord sur les effets distributifs négatifs d'un péage urbain (un argument souvent invoqué mais rarement bien étayé), mais sur les coûts de transaction et sur l'offre insuffisante des modes concurrents. Le rapport présente les éléments d'une réflexion sereine sur cette question de péage urbain mais son analyse peut négliger certains des avantages d'une congestion urbaine diminuée ;

- enfin, je suis le plus souvent en accord avec les propositions retenues. Cependant, faute d'avoir étudié le dossier, il m'est difficile d'avoir d'opinion fondée par exemple sur un grand projet tel que Lyon-Turin (voir cependant les remarques ci-dessus sur la valorisation des nuisances environnementales). Faut-il multiplier les agences dans le sens suggéré par la proposition 3 et 8-1 ? La création d'une autorité de régulation de la concurrence ferroviaire est une solution apparemment séduisante et qui mérite réflexion.

---

(4) En deux mots la variable de commande est le temps de parcours d'un véhicule sur un trajet donné et le résultat est lié au produit temps de parcours multiplié par nombre de véhicules, de telle sorte que si l'élasticité de réponse nombre de véhicule au coût – temps – de parcours est inférieure à un – ce qui serait le cas selon le rapport (0,6), la politique détériore la performance en termes de pollution et même d'encombrement perçu.

## Complément A

# La nécessaire cohérence entre les choix faits en matière d'infrastructures de transport et la trajectoire de retour à l'équilibre des finances publiques

**Hugues Bied-Charreton, Rodolphe Gintz et Fabrice Lacroix**

*Direction du Budget, MINEFI*

## **1. Les administrations publiques consacrent des moyens importants aux infrastructures de transport**

Les dépenses des administrations publiques<sup>(1)</sup> en matière d'infrastructures de transport s'élèvent au total près de 16 milliards d'euros en 2005 ce qui représente près de 30 % des investissements totaux des administrations publiques.

### **1.1. Le niveau des investissements en matière d'infrastructures de transport est stable dans le temps**

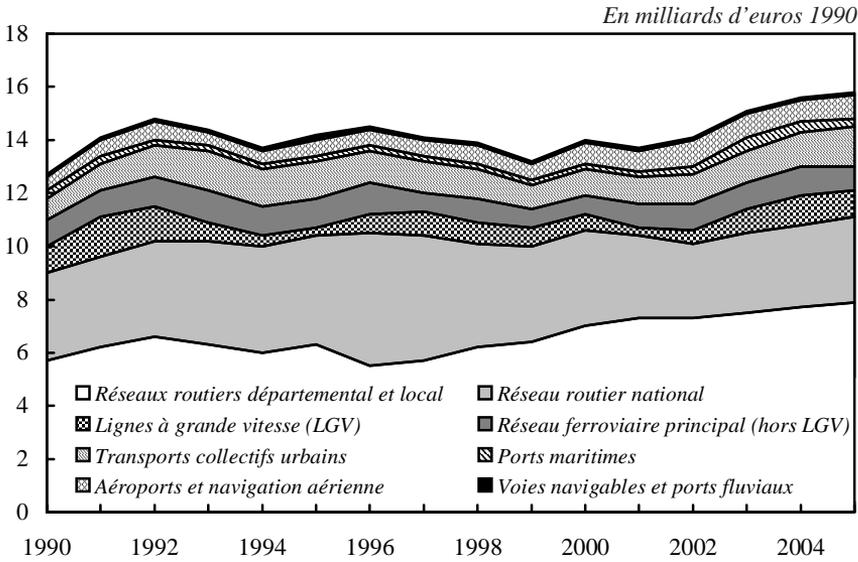
Le graphique 1 présente l'évolution de ces dépenses sur longue période.

Le montant de ces dépenses est remarquablement stable sur la période 1990-2005 :

- le montant des investissements en 1990 et en 2005 est de 12,7 milliards d'euros (valeur 1990) ;
- la variation maximale est de l'ordre du milliard d'euros sur cette même période ;
- la répartition des investissements entre les différents modes de transport est-elle aussi très stable sur les quinze années.

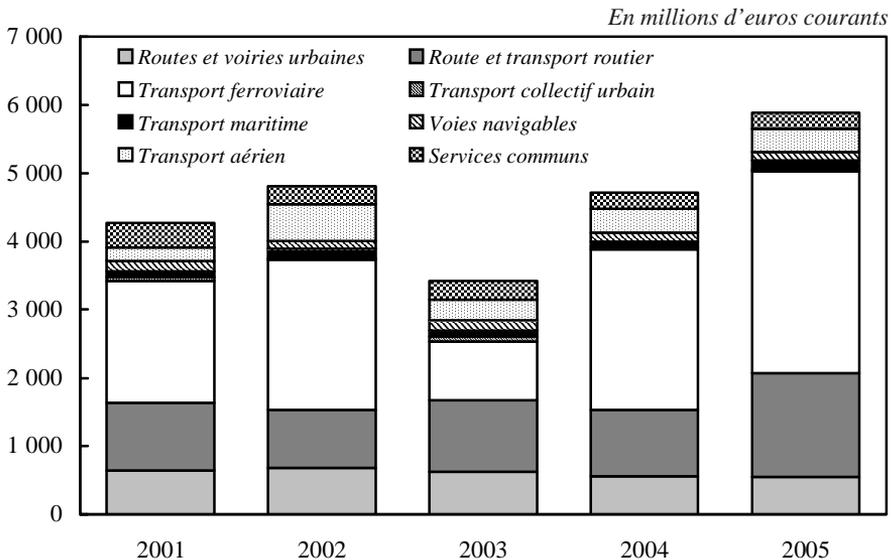
(1) État et divers organismes d'administration centrale, collectivités territoriales.

## 1. Dépenses d'investissements en infrastructures de transport des administrations publiques (1990-2005)



Sources : Commission des comptes transports de la nation. Estimation Direction du budget.

## 2. Investissements en infrastructures de transport de l'État et des ODAC (2001-2005)



Source : Commission des comptes transports de la nation.

Le niveau des investissements en infrastructures de transport semble de fait peu affecté par les tensions budgétaires pesant sur les collectivités publiques, financeurs majoritaires des infrastructures de transport. Après une période de stagnation en euros courants des investissements (1993-2002), les investissements sont en hausse de + 2,5 % en 2005 (soit de 15,5 à 15,9 milliards d'euros en valeur courante), après des hausses respectives de 6,7 et 3,3 % en 2003 et 2004.

## **1.2. Une part de l'État importante et en augmentation**

Le graphique 2 présente l'évolution des dépenses de l'État et des organismes divers d'administration centrale (mais sans ceux réalisés, sur fonds propres, par les établissements publics ferroviaires – RFF et la SNCF) en millions d'euros courants sur la période 2001-2005.

À l'exception de l'année 2003, marquée par une diminution des versements de dotation en capital à RFF, les dépenses en capital de l'État et de ses opérateurs ont connu une forte augmentation (+ 39 % entre 2001 et 2005).

## **1.3. Les dépenses d'investissements sont minoritaires dans les dépenses de transport**

Les dépenses des administrations publiques en matière de transport ne se limitent pas aux dépenses d'investissements : elles sont minoritaires puisqu'elles ne représentent que le tiers des dépenses « transports » (charges de retraites incluses) des administrations centrales.

Un ratio légèrement supérieur est également constaté au niveau des dépenses « transports » des administrations locales.

## **2. Le niveau optimal de ces moyens doit être jugé au regard tant du stock de capital existant que de la trajectoire de retour à l'équilibre des finances publiques**

### **2.1. Une critique récurrente sur le niveau insuffisant de ces moyens...**

La Cour des Comptes a ainsi critiqué l'entretien du réseau routier national. À l'occasion de son rapport annuel 2001, la Cour des comptes a examiné la politique d'entretien du réseau routier national non concédé, constitué de quelque 31 000 km de routes nationales et de 21 000 ouvrages d'art, politique dont la mise en œuvre est assurée, sous la responsabilité de la direction des routes du ministère de l'Équipement, des Transports et du Logement, par les 100 directions départementales de l'équipement (DDE) pour un coût supérieur à 3,5 milliards de francs en 1999.

Les résultats de ce contrôle mené auprès de l'administration centrale et de 16 DDE, représentant, avec près de 20 % du total du réseau, un ensemble varié et significatif, montrent que l'entretien du patrimoine routier n'a jamais fait l'objet d'une politique définie par un texte stratégique et que l'arbitrage public entre les investissements en voies nouvelles, d'une part, et la maintenance de l'existant, d'autre part, s'est opéré au détriment de ce second volet, ce qui crée un risque inquiétant pour les finances publiques.

La Cour estime, en outre, que l'action de l'État n'est pas suffisamment coordonnée avec celle des départements, qui avait fait l'objet d'un rapport particulier en 1998, et aussi que les moyens financiers consacrés à l'entretien routier ne suffisent pas pour éviter la dégradation du patrimoine, ce qui rend d'autant plus nécessaire une réflexion globale en vue d'assurer non seulement la sauvegarde du patrimoine de l'État, mais avant tout la sécurité et le confort des usagers de la route.

## **2.2. ... alors que les réseaux routiers et ferroviaires sont déjà très développés**

Avec 29 000 km de lignes ferroviaires, la France dispose du réseau par habitant le plus développé d'Europe.

Or il apparaît que le réseau français comprend, par comparaison avec ses voisins, un nombre élevé de lignes à faible trafic : les 13 600 km de lignes UIC 7 à 9<sup>(2)</sup>, soit 46 % de la longueur du réseau, supportent ainsi 6 % de l'activité, quand les 8 900 km de lignes UIC 1 à 4 (30 % du réseau) assurent 78 % du trafic.

La mission de l'École polytechnique de Lausanne qui a conduit un audit sur le réseau ferroviaire en 2005 a considéré qu'il y avait lieu de « s'interroger sur la pertinence du maintien d'un trafic très faible sur un système conçu pour le transport de masse », notamment au regard de la plupart des pays européens qui ont procédé, au cours de ces quarante dernières années, à la fermeture de nombreuses lignes à vocation régionale.

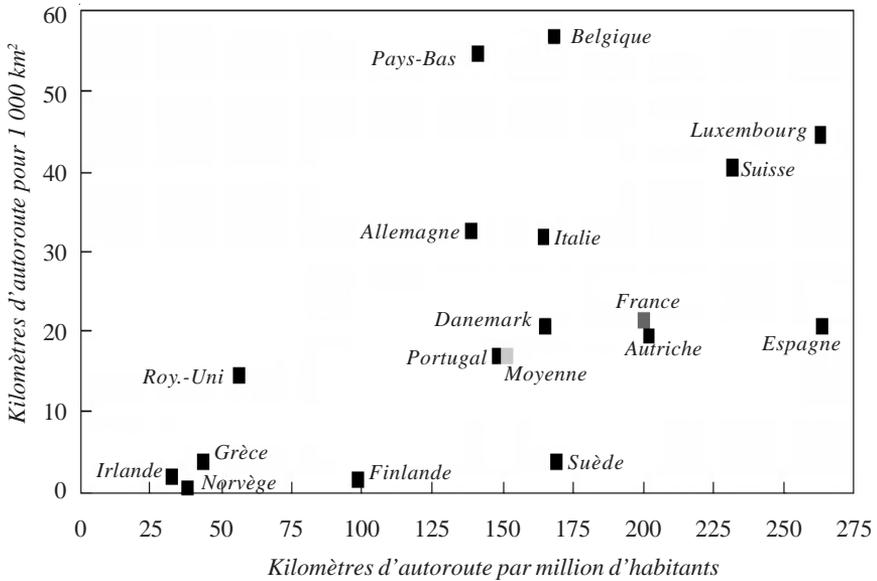
Elle a critiqué de manière explicite « l'absence de stratégies claires pour une réduction du périmètre du réseau qui aurait permis une allocation sans ambiguïté des ressources sur des tronçons considérés pérennes » et l'absence de « planification à long terme en fonction de prévisions de la demande de transport ».

De même, le réseau routier français est relativement bien développé comme le montre la comparaison des densités des réseaux autoroutiers.

---

(2) L'Union internationale des chemins de fer (UIC) a établi une classification des lignes en fonction des charges de trafic supportées par l'infrastructure ainsi que du type de trafic. Le groupe UIC 1 correspond à des lignes très chargées et, à l'opposé, le groupe UIC 9 correspond à des lignes très faiblement chargées.

### 3. Comparaison de la densité des réseaux autoroutiers européens



Source : Union routière française.

### 2.3. Une contrainte budgétaire forte liée aux exigences de retour à l'équilibre des finances publiques

L'État s'est donné des objectifs extrêmement ambitieux de retour à l'équilibre à l'horizon 2010, quel que soit le scénario de croissance de l'économie pris en compte (extraits des deux scénarios du débat d'orientation budgétaire, 2006).

Ces contraintes très fortes :

- figurent dans *l'engagement de désendettement du gouvernement* : dépenses en diminution de 1 % en volume et stabilisation du ratio dette/PIB dès 2007 ;
- reposent sur des hypothèses de croissance systématiquement supérieures à 2 % par an sur la période ;
- doivent tenir compte de la dynamique jusqu'à ce jour très forte de certaines dépenses (les charges de personnel représentent 44 %, et les intérêts de la dette 15 % des dépenses de la Loi de finances initiale, 2006).

## Prévision de déficit public et de dette publique pour la France

En points de PIB

	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Déficit public						
• croissance = 2,25 %	- 2,9	- 2,8	- 2,5	- 1,7	- 1,0	0,0
• croissance = 3 %	- 2,9	- 2,8	- 2,2	- 1,2	- 0,2	1,0
Dette publique						
• croissance = 2,25 %	66,6	64,6	64,2	63,1	61,3	58,7
• croissance = 3 %	66,6	64,6	63,5	61,4	58,5	54,5

Source : Direction du Budget.

### 2.4. Les marges de manœuvre en matière d'évolution des dépenses d'investissement sont en réalité quasi nulles à moyen terme

Un rapport de l'OITC (Office interconsulaire des transports et des communications) réalisé pour le compte de la région Rhône-Alpes résume ainsi que : « le stock de la dette publique a progressé de 91 milliards d'euros en 1980 à 897 en 2002 et 992 en 2003. Le poids de la charge de la dette dans les dépenses nettes de l'État est passé de moins de 5 % en 1980 à 14 % en 2003. Ainsi, l'État est-il placé dans la situation de devoir emprunter pour payer les intérêts de la dette. Le poids de ses dépenses de fonctionnement dans le total de ses dépenses publiques est passé de 87 % en 1970 à 92 % en 2002. L'effet d'éviction sur les dépenses d'investissement – notamment les investissements en recherche et infrastructures de transport – rend une telle évolution insoutenable à terme. ».

L'OITC conclut « qu'un gain de productivité et une réduction plus ou moins prononcée du périmètre de l'État en matière de dépenses de fonctionnement sont nécessaires :

- pour réduire le déficit public qui se situe suivant les années, à la limite ou au-delà des 3 % du PIB prévus dans le pacte européen de stabilité et de croissance ;
- pour retrouver une capacité à financer des investissements créateurs de richesse comme les infrastructures de transport.

*L'assainissement des comptes publics et de la dette portée par le secteur public des infrastructures de transport est la condition préalable à la relance d'une politique d'investissement par l'État. Tant que cet assainissement ne sera pas engagé, les investissements tels que les infrastructures de transport resteront une variable annuelle d'ajustement budgétaire par rapport aux recettes disponibles, alors qu'ils conditionnent l'avenir. »*

Dans ce contexte, et avant que cette condition soit remplie, il convient de s'attacher à la meilleure utilisation possible des concours de l'État aux projets d'infrastructures et de privilégier les investissements à la rentabilité socio-économique avérée.

### **3. Aujourd'hui, les modalités d'allocation des fonds publics sur le secteur ne sont pas optimales**

#### **3.1. Une concertation interministérielle réduite à réinventer**

La Cour des comptes constate dans une communication de son premier président en date du 2 juin 2006 sur la programmation des infrastructures de transport, que « les nouvelles modalités n'impliquent plus à ce stade le ministère du budget dont l'intervention dans les processus de choix apparaît désormais trop tardive ».

De fait, la stricte application des textes conduit, sur l'ensemble des projets d'infrastructures, à n'introduire la concertation interministérielle que dans l'ultime étape de formalisation de ces projets.

Le ministère des Transports disposait déjà d'une large autonomie pour déterminer ses propres contraintes : ainsi, en matière ferroviaire, « les méthodes d'évaluation [socio-économique] sont conformes aux règles fixées par le ministre chargé des transports pour les projets d'infrastructure » (article 4 du décret du 5 mai 1997 relatif aux missions et statuts de l'établissement public « Réseau ferré de France », RFF).

Cette autonomie a été renforcée par la suppression en 2003 de l'IMEC (instruction mixte à l'échelon central) et son non-remplacement par la concertation interadministrative (CIA). Depuis l'ordonnance n° 2003-902 du 19 septembre 2003 portant suppression de procédures administratives de concertation applicables à certains projets de travaux, d'aménagements et d'ouvrages de l'État et de ses établissements publics ainsi que des collectivités territoriales, de leurs groupements et des établissements publics en relevant, il n'existe plus aucun moment d'examen concerté de l'intérêt socio-économique des projets.

#### **3.2. L'absence de cadrage pluriannuel de la programmation**

La Cour des comptes relève ainsi, dans cette même communication, que « seule une programmation structurée des investissements en infrastructures de transport est susceptible de garantir la cohérence indispensable à la réalisation efficace et efficiente des constituants durables du patrimoine national ».

La création de l'Agence de financement des infrastructures de transport de France (AFITF), décidée fin 2003, était l'occasion de prendre en compte

cette nécessaire programmation pluriannuelle puisque le comité interministériel d'aménagement du territoire du 18 décembre 2003 a :

- arrêté la carte des infrastructures à réaliser à horizon 2025 ;
- créé un outil de financement doté de ressources pérennes et prévisibles. Sur la période 2005-2012, le plafond de dépenses de l'AFITF était ainsi estimé à 7,5 milliards d'euros pour les grands projets hors contrats de plan État-régions.

Aucune programmation financière des interventions de l'Agence n'a cependant été réalisée. Or il convient de rappeler que si les dépenses de l'AFITF devaient excéder ses ressources, son déficit grèverait le déficit public et aggraverait la dette publique.

### **3.3. Des modalités de prise de décision qui entraînent une insuffisante sélection des projets et des risques financiers et budgétaires majeurs**

La décision publique en matière de lancement d'infrastructures de transport semble intervenir sans hiérarchisation des projets au regard de leur intérêt socio-économique pour la collectivité mais seulement au regard de la maturité technique des projets. Ce constat s'applique aussi bien aux grands projets d'infrastructures qu'aux plus « petits », intégrés dans les contrats de plan État-régions.

Dans le domaine ferroviaire, la ligne à grande vitesse Rhin-Rhône a ainsi été lancée dès l'achèvement de son avant-projet détaillé, en dépit de sa rentabilité socio-économique plus faible que d'autres projets.

Des projets de modernisation inclus dans les contrats de plan État – régions 2000-2006, de taille plus modeste mais plus nombreux ont les mêmes caractéristiques. Ont ainsi été lancés récemment les projets :

- d'électrification de Nantes-Les Sables d'Olonne (100 millions d'euros financés quasi intégralement par des fonds publics et présentant un bénéfice socio-économique négatif avant prise en compte du coût d'opportunité des fonds publics – COFP) ;
- d'amélioration de la desserte Rennes-Brest et Rennes-Quimper (230 millions d'euros, 85 % de subvention publique et un bénéfice socio-économique sans prise en compte du COFP) ;
- Montérolier-Buchy, en Haute-Normandie (46 millions d'euros, 89 % de subvention et – 0,51 euro<sup>(3)</sup> de bénéfice socio-économique par euro public investi).

L'exigence d'un niveau minimal de rentabilité socio-économique au regard des fonds publics investis – qui est pourtant un objectif des responsables des programmes d'investissements d'infrastructures de transport – pourrait ainsi être traduite de manière réglementaire.

(3) Cf. Projet annuel de performances du programme « Transports terrestres et maritimes » annexé au projet de loi de finances pour 2007.

De même, la mise en œuvre de mécanismes prudentiels tels que celui préconisé<sup>(4)</sup> par la mission conjointe de l'Inspection générale des finances et du Conseil général des ponts et chaussées sur les infrastructures de transport (2003) devrait être engagée.

### **3.4. Des hypothèses excessivement volontaristes pour l'avenir reproduiront les erreurs passées : l'expérience des projets passés révèle presque systématiquement un optimisme initial excessif**

Les bilans prévus par la loi d'orientation sur les transports intérieurs (la « LOTI ») sur les grands projets d'infrastructures ferroviaires démontrent, à l'exception notable de la LN1 (Paris-Lyon) et, s'agissant des coûts de réalisation, de la LGV Méditerranée, le caractère très volontariste des hypothèses initiales retenues pour le bilan socio-économique des projets d'infrastructures de transport :

- en matière de coûts de construction : la LN2 (Atlantique), la LN3 (Nord) et la LN4 (Rhône-Alpes) ont ainsi vu leur réalisation dépasser respectivement de 24, 25 et 22 % les coûts prévus au moment de la déclaration d'utilité publique (DUP). Le coût de la LGV Rhin-Rhône est passé pour sa part de 1,3 milliard d'euros lors de la DUP à 2,1 milliards lors de l'approbation de l'avant-projet détaillé (APD). Avec des coûts de construction en voie d'être dépassés de « seulement » 10 %, la LGV Est connaît en comparaison une dérive qui peut sembler plutôt modérée, mais qui représente des montants élevés ;

- en matière de *recettes de trafic* : pour ces mêmes projets, et selon les bilans LOTI, les trafics attendus ont été inférieurs respectivement de 12, 50 et 4 % par rapport aux hypothèses ayant présidé aux décisions d'engagement. Pour la LGV Méditerranée, ce déficit a atteint 12 % environ ;

- en matière de *coûts d'exploitation* : les surcoûts, déjà constatés dans une moindre mesure sur la LGV Atlantique, ont ainsi atteint plus de deux fois les estimations initiales sur la LGV Nord et la LGV Interconnexion.

Cet optimisme initial conduit à dégrader fortement, *ex post*, l'intérêt :

- socio-économique des projets (taux de rentabilité économique final de 12 % pour la LGV Atlantique, contre 24 % au moment de la décision, et de 5 % pour la LGV Nord contre une hypothèse de 20 %) ;

- financier pour les maîtres d'ouvrage publics, qui investissent en fonds propres (RFF et SNCF), et *in fine* pour l'État, qui est amené à prendre à sa charge la couverture de leur dette non remboursable par l'usager. Ainsi, des taux de rentabilité interne de 7, 2,9 et 6,9 % ont respectivement été constatés *ex post* pour les LGV Atlantique, Nord et Interconnexion, à mettre en regard d'hypothèses de départ de 12, 12,9 et 10,8 %.

---

(4) Atteindre d'un seuil minimal de trafic avant d'engager un projet.

Au-delà du niveau des écarts, c'est le caractère systématiquement favorable des hypothèses initiales qu'il convient de souligner. De manière générale, ces biais dans les prévisions sont plus marqués pour les projets ferroviaires, par ailleurs beaucoup plus coûteux, que pour les projets autoroutiers.

En moyenne, le taux de rentabilité interne socio-économique se dégrade, au fil des phases d'études du projet, de plus de 10 % entre les études préliminaires et la mise en service.

Un retour d'expérience sur ces projets devrait ainsi être envisagé pour éviter que les biais constatés dans le passé se reproduisent sur les projets en cours de préparation.

### **3.5. En l'absence de hiérarchisation des projets, une dynamique de dépenses explosive**

Pour intégrer les contraintes qui pèsent sur les budgets publics et intégrer là où c'est pertinent les questions d'aménagement du territoire<sup>(5)</sup>, un arbitrage est nécessaire entre :

- les différents projets ; ceux dont l'intérêt socio-économique est avéré devraient bénéficier d'une priorité supérieure à celle des projets dont l'intérêt est soit très limité pour la collectivité soit très éloigné dans le temps et, *a fortiori*, à celle des projets dont la rentabilité socio-économique est négative ou nulle et les coûts totalement prohibitifs ;
- les différents modes de transport : la politique de report modal ne peut trouver de légitimité que dans sa capacité à arbitrer entre le fer et la route ;

Cet arbitrage doit en outre intégrer que les dépenses liées à la possession d'une infrastructure existante (entretien, exploitation, renouvellement et charge de la dette des investissements passés) doivent en tout état de cause primer sur les dépenses de développement du réseau.

Même si les pratiques sont similaires dans le secteur routier, l'exemple du ferroviaire est de nouveau caractéristique :

- la dette des établissements publics ferroviaires, qui atteint 42 milliards d'euros<sup>(6)</sup>, est considérable. Elle fait aujourd'hui l'objet de versements annuels de l'État de 1,4 milliard d'euros, (à parts égales entre la SNCF et RFF). Or, dans les hypothèses actuelles, la part de la dette que RFF ne sera pas en mesure d'amortir par ses flux de trésorerie futurs (soit un montant de dette estimé à 20,5 milliards d'euros) ne devrait pas être remboursée avant 2050 ;
- les besoins en entretien et renouvellement du réseau sont très importants. Le plan d'action pour l'entretien du réseau ferroviaire, annoncé en mai 2006 par le gouvernement a ainsi prévu un rattrapage conséquent des moyens d'entretien du réseau ferroviaire. L'insuffisance financière actuelle

(5) Le désenclavement est très largement réalisé en France, et les coûts marginaux des étapes supplémentaires de plus en plus élevés.

(6) 27 milliards d'euros pour RFF, 15 milliards répartis entre l'EPIC SNCF et son service annexe d'amortissement de la dette (SAAD).

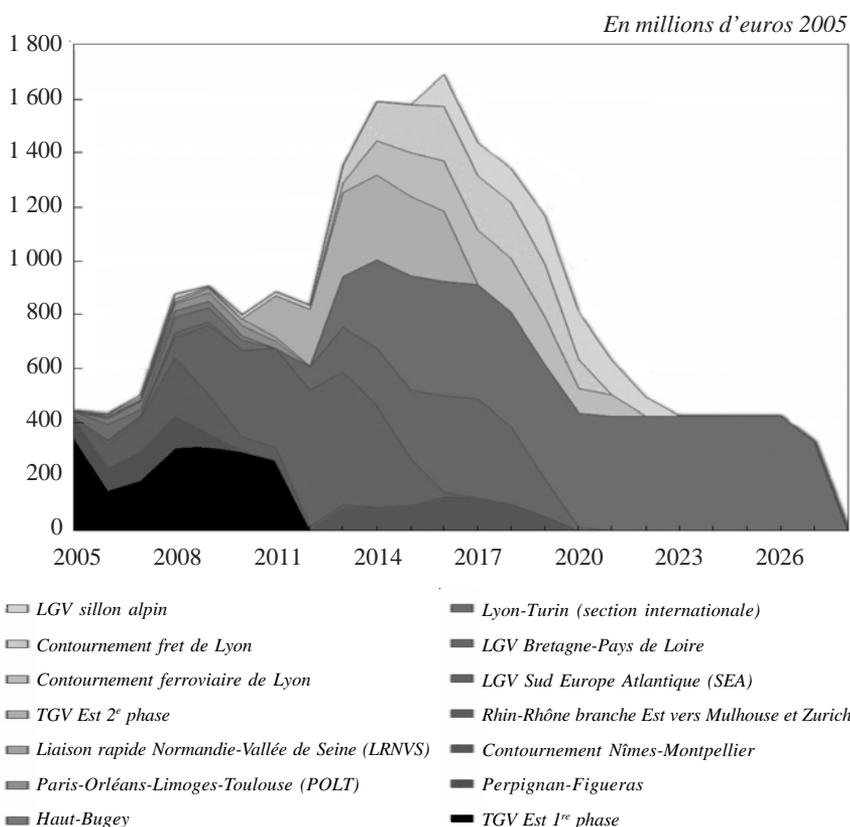
est le résultat de vingt ans d'arbitrages favorables au développement du réseau, au détriment de la régénération et de l'entretien.

Malgré ces priorités, les annonces de lancement de nouveaux projets de développement s'additionnent alors que deux lignes à grande vitesse sont actuellement en cours de réalisation : Perpignan-Figueras et la première phase de la LGV Est (cette dernière ne sera définitivement payée par l'État que quatre ans après sa mise en service).

L'absence de hiérarchie des choix dans un environnement budgétaire contraint et une volonté de faire avancer tous les projets ont pour conséquence de rendre la programmation actuelle des infrastructures de transport insoutenable dès les toutes prochaines années.

À titre d'illustration, la participation de l'État pour les projets ferroviaires pourrait connaître deux pics sur la période 2008-2012 et 2015-2019 si les projets qui sont aujourd'hui mis en avant sont *in fine* décidés. Ce profil de dépenses n'est pas compatible avec la stratégie de retour à l'équilibre des finances publiques.

#### 4. Projection de l'État dans les projets ferroviaires (2005-2030)



Source : Estimations Direction du Budget.

### **3.6. Les choix en matière d'infrastructures de transport doivent être rationalisés**

Quelques propositions simples peuvent être formulées :

- *redonner sa valeur aux critères de rentabilité socio-économique* en faisant du ratio bénéfice socio-économique par euro public investi le critère de choix entre projets dans un contexte de contrainte budgétaire (c'est-à-dire en intégrant le COFP) ;
- introduire des *seuils de trafic* au-delà desquels le lancement d'un investissement se justifierait. Cela permettrait en outre de rationaliser les débats qui interviennent en général à l'issue de la DUP ou de l'avant-projet définitif des grands ouvrages ;
- appliquer strictement les modalités de calcul de la participation financière de RFF aux projets définis à l'article 4 de ses statuts (qui prévoit que la prise en charge d'un projet ferroviaire par RFF ne doit pas dégrader ses comptes). De manière générale, il est nécessaire d'augmenter les compétences des acteurs publics en matière d'analyse de risques conformément aux recommandations du rapport « Lebègue » ;
- définir un équilibre emplois-ressources pluriannuel à l'AFITF par une adaptation des dépenses aux ressources sans affecter de nouvelles ressources, compte tenu des marges de manœuvre limitées du budget de l'État ;
- redonner à l'ensemble des procédures d'engagement des phases des grands projets, dès les études amont, un caractère *interministériel*.

## **4. Les modalités de financement doivent par ailleurs être clarifiées et optimisées, afin d'éviter le report de charge sur les générations futures**

### **4.1. Étudier en détail la capacité contributive des collectivités locales principalement demandeuses de l'infrastructure**

Il est fort probable que les collectivités locales auront de plus en plus de mal à prendre en charge les coûts croissant des LGV dont elles demandent par ailleurs la réalisation. Comme le souligne l'OITC, « la création de l'AFITF ne règle en rien le montage financier d'un grand nombre de projets d'infrastructures. Les collectivités territoriales – principalement celles confrontées à de nombreux projets comme le Grand Sud-est – seront toujours dans l'incapacité de cofinancer les projets à la hauteur définie par les schémas de services collectifs transport de 2002 ».

Il conviendra en particulier de ne privilégier que les projets qui sont susceptibles d'atteindre l'équilibre des cofinancements entre l'État et les collectivités territoriales.

De manière plus générale, les plans de financements qui sont mis en avant pour les grands projets d'infrastructures de transport devront être sécurisés, notamment en ce qui concerne la participation de l'État et celle de l'Union européenne.

#### **4.2. Rechercher de nouveaux outils de financement : le recours au contrat de partenariat ?**

Le contrat de partenariat peut constituer un outil intéressant s'il est utilisé à bon escient, mais il convient de vérifier à chaque cas d'espèce que l'État y trouve un avantage et que les risques sont bien transférés. Le recours au contrat de partenariat se justifie pour tout projet complexe dans lequel les avantages financiers (tenue des délais, optimisation des coûts de construction et d'entretien, transfert de risques) l'emportent clairement sur les inconvénients attachés à l'engagement de long terme que prennent les pouvoirs publics dans ce type de montage (loyers, garantie).

Il serait paradoxal que ce mécanisme conduise à engager des projets à la rentabilité socio-économique particulièrement dégradée qui, en dépit de l'optimisation espérée des coûts, représenteront inéluctablement un coût actualisé élevé pour les pouvoirs publics. C'est au contraire sur les projets dont la rentabilité socio-économique est la plus forte, intéressant *de facto* des investisseurs privés susceptibles de prendre des risques, que ces montages peuvent s'avérer pertinents. De même, le recours au contrat de partenariat ne devrait pas trouver sa justification dans la volonté de confier au privé la conception d'un objet clef en main sans aucun apport de conception de l'administration.

Une utilisation inadaptée des contrats de partenariat pourrait conduire à :

- une croissance *durable de la dépense publique* par empilement des loyers liés aux contrats de partenariats successifs sans retour avéré pour la collectivité en termes socio-économiques ;
- un transfert de risques assez limité et de coûts de portage au contraire très élevés pour la puissance publique sur le long terme.

#### **4.3. Le modèle concessif a fait ses preuves**

Ce modèle a prouvé ses vertus dans le domaine autoroutier, de même que sur Perpignan-Figueras en ferroviaire, et fonctionne de manière efficiente lorsque des conditions de concurrence suffisante sont remplies.

Il sera toutefois sans doute plus difficile à mettre en œuvre sur des projets autoroutiers moins rentables et sur des projets ferroviaires structurellement moins rentables. En outre, compte tenu de la lourdeur de certains projets de LGV, la concurrence pourrait s'avérer *de facto* très réduite.



## Complément B

# Transports et perspectives énergétiques<sup>(\*)</sup>

**Joël Maurice**

*École nationale des ponts et chaussées*

### Introduction

Le présent complément se propose de considérer les transports, qui procurent un service très important au sein du système socio-économique, en tant que secteur à la fois consommateur d'énergie et émetteur de gaz à effet de serre. Les hydrocarbures restent en effet une consommation intermédiaire très largement dominante de ce secteur alors même que se développent les interrogations d'une part sur la disponibilité des combustibles fossiles, d'autre part sur les restrictions souhaitables des émissions de CO<sub>2</sub> (dioxyde de carbone) résultant de leur combustion. La limitation quantitative soit des hydrocarbures, soit des émissions devrait théoriquement susciter pour l'utilisateur final des formes actuelles de motorisation une augmentation du prix des transports, suscitant à son tour une double réaction : une réduction (relative) des quantités de transports demandées, mais aussi l'apparition (avec toute l'incertitude qui affecte l'innovation et sa diffusion) de formes alternatives de consommation intermédiaires énergétiques dans les transports, cette double évolution conduisant vers un nouveau régime d'équilibre entre offre et demande. Cet enjeu d'une ampleur considérable est l'une des dimensions de la problématique du développement durable. Il est d'une très grande complexité, sans commune mesure avec le présent complément qui se limite modestement à rappeler quelques éléments, sans prétention à l'exhaustivité.

---

(\*) Avec le concours de Sullym Mouhamou, élève de l'ENPC.

On abordera successivement les points suivants :

- l'augmentation du prix du pétrole et ses incidences à court terme, notamment pour la France ;
- les interrogations sur les disponibilités mondiales du pétrole à long terme ;
- le pétrole et ses conséquences en termes de réchauffement climatique ;
- quelques conclusions.

## 1. Le prix du pétrole

### 1.1. Bref rappel des faits

Le prix du baril de Brent (pétrole de la mer du Nord) a connu une forte augmentation qui a commencé au début de 2004, où il valait 30 dollars, et s'est poursuivie depuis pour atteindre 70,30 dollars en avril 2006, soit une multiplication par 2,34 en 28 mois. Sur la même période, le prix en euros est passé de 25 à 57,20 euros, soit une multiplication par 2,3.

Certes, ces évolutions ne sont pas lisses : elles connaissent des dents de scie, résultant à la fois de cycles saisonniers et de chocs affectant tant la demande que l'offre (on y reviendra). Le prix du pétrole est, à court terme, très volatil. Un regard rétrospectif montre sur le long terme des évolutions également très irrégulières – et, pourrait-on ajouter, rebelles aux prévisions. Quelles sont les implications de cette instabilité, à court terme et à long terme ?

### 1.2. Incidence en France

Les évolutions du prix du pétrole affectent les importations de pétrole de la France et la facture énergétique. En 2004, la France a importé 85,2 Mtep (million de tonnes d'équivalent pétrole) de pétrole brut et 29,6 Mtep de produits raffinés et elle a exporté 21,3 Mtep de produits raffinés. Sa consommation totale d'énergie primaire a été de 276,2 Mtep, dont 92,8 Mtep de pétrole (33,6 %). Sa consommation finale d'énergie a été de 161,2 Mtep, dont 73,2 Mtep de pétrole (45 %). Les transports ont absorbé 50,8 Mtep (c'est-à-dire 18,4 % de l'énergie primaire, ou 31,5 % de l'énergie finale), dont la quasi-totalité sous forme de produits pétroliers, soit 49,4 Mtep (c'est-à-dire 53,2 % de la consommation primaire ou 67,5 de la consommation finale de pétrole). La facture énergétique de la France a été de 28,5 milliards d'euros, représentant 1,75 % du PIB, dont 22,3 milliards d'euros de facture pétrolière (1,37 % du PIB).

En 2005, la facture énergétique a atteint 38,3 milliards d'euros (2,36 % du PIB), soit une hausse de 34,7 % par rapport à 2004, et la facture pétrolière 31,5 milliards d'euros, soit une hausse de 35,8 %.

Ces évolutions du prix du brut se sont retrouvées, avec l'atténuation mécanique due à la taxe intérieure sur les produits pétroliers, dans le prix des carburants à la pompe. Le prix courant TTC du super sans plomb 95, qui valait 0,98 euro par litre en janvier 2004, est ainsi passé à 1,30 euro/l en mai 2006, soit une augmentation de 32,57 %. Pendant la même période, le gazole est passé de 0,7801 à 1,1226 euro par litre, soit une augmentation<sup>(1)</sup> de 43,9 %.

La répercussion sur la situation des ménages est notable. La part de leurs dépenses énergétiques atteignait en 2006 8,2 % de leurs dépenses totales, dont 5,1 % pour les produits pétroliers.

Pour évaluer les répercussions des variations du prix du pétrole sur le comportement des agents économiques, il serait nécessaire de disposer de bonnes estimations des élasticités de la demande par rapport au prix et par rapport aux revenus. Malheureusement, les estimations de ces paramètres sont assez dispersées et hétérogènes. La Direction générale du trésor et de la politique économique (DGTPE)<sup>(2)</sup> indique qu'en France l'élasticité de la demande d'essence serait de - 0,16 % par rapport au prix et de + 1,1 % par rapport au PIB ; pour le gazole les élasticités seraient respectivement de - 0,20 et + 1,3 %. On trouve dans la littérature (un peu ancienne) des estimations de l'élasticité-prix qui peuvent être plus réactives à court terme (jusqu'à - 0,7) et en tout cas à long terme (de - 0,5 à - 1). Le service des économies, statistiques et prospectives (SESP)<sup>(3)</sup> fournit une élasticité par rapport au PIB plus faible à court terme (+ 0,3) et à long terme (+ 0,9).

La faiblesse des élasticités prix implique, lorsque le prix à la pompe augmente, une augmentation de la dépense transports, qui peut être financée soit par une augmentation des revendications salariales, soit par une baisse de l'épargne, soit par une diminution des autres postes de dépense (dont les prix peuvent augmenter de leur côté en fonction notamment de leur contenu en hydrocarbures). À cet égard, il serait utile de connaître la répercussion du coût des hydrocarbures sur les prix des produits et sur les comptes des entreprises (recettes et dépenses).

Au total, la question des implications d'un renchérissement du prix du pétrole et plus largement de l'énergie sur les évolutions macroéconomiques comporte encore nombre d'incertitudes. On pourra retenir ici que, selon le *Rapport économique, social et financier* de 2006 (rapport annexé au projet de loi de finances), une augmentation (persistante) du prix du baril de pétrole de 10 dollars augmenterait mécaniquement l'indice des prix à la consommation de 0,4 point et exercerait sur le niveau du PIB un effet dépressif de 0,2 à 0,6 % à court terme n'excédant pas 0,8 % à long terme.

---

(1) Y compris rééquilibrage de la taxation par rapport au super.

(2) Ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie.

(3) Ministère des Transports, de l'Équipement, du Tourisme et de la Mer.

Mais au-delà des évolutions constatées du prix du pétrole et de ses conséquences pour la France, est-il possible de se faire une idée de l'avenir ? Est-il possible d'identifier les facteurs principaux qui régissent le marché pétrolier et plus largement celui de l'énergie ?

### 1.3. Quels facteurs explicatifs ?

Le marché du pétrole est mondial, du fait notamment que le pétrole se transporte aisément et de façon (relativement) peu coûteuse des lieux de production vers les lieux de consommation en passant par les lieux de raffinage. Beaucoup plus aisément en tout cas que les combustibles solides (charbon) ou gazeux.

Sur ce marché mondial, l'évolution de la demande totale de pétrole qui avait été de 77,7 Mb/j (millions de barils par jour) en 2002 et 79,2 Mb/j (+ 1,9 %) en 2003, a atteint 82,5 Mb/j (+ 4,2 %) en 2004, puis 83,6 Mb/j (+ 1,3 %) en 2005.

À noter que l'augmentation enregistrée en 2004 a été la plus forte depuis 25 ans et n'avait été anticipée ni par l'Agence internationale de l'énergie (AIE), ni par l'organisation des pays exportateurs de pétrole (OPEP), qui avait diminué ses quotas fin 2003 et début 2004 ! Cette augmentation de la demande en 2004 a été particulièrement forte en Amérique du Nord (+ 3,3 %), en Chine (+15,8 %), dans les autres pays d'Asie (+ 6,8 %).

De son côté, la production mondiale de pétrole est provenue en 2005 (données les plus récentes) à hauteur de 40,7 % de l'OPEP, de 25 % des pays de l'OCDE et de 34,3 % des pays hors OCDE.

L'OPEP a porté le 1<sup>er</sup> juillet 2005 ses quotas<sup>(4)</sup> à 28 Mb/j (hors Irak) et a décidé les 18-19 septembre 2005 à Vienne de rendre disponibles ses capacités mobilisables sous un mois et exploitables pendant une durée de 3 mois, estimées à 1,89 Mb/j. Ces dispositions sont restées en vigueur depuis et l'OPEP a décidé lors de sa réunion du 1<sup>er</sup> juin 2006 de les maintenir.

Il faut en outre tenir compte de la qualité du pétrole et de son adéquation aux capacités de raffinage disponibles. L'augmentation du prix du brut est forte surtout pour les pétroles légers WTI et Brent, dont la production baisse. Le volant de pétroles OPEP est constitué de pétroles plus lourds. Les raffineries capables de le traiter, qui sont situées dans le Golfe du Mexique, ont souffert des cyclones.

À court terme, l'offre paraît donc difficilement extensible. Elle est de plus exposée à des aléas multiples : météorologiques notamment (cyclones, températures hivernales, etc.), pannes, sabotages, bouleversements politiques.

---

(4) En 2005, la production de brut de l'OPEP hors Irak a été de 27,8 Mb/j et celle de l'Irak est estimée à 1,81 Mb/j.

L'ajustement entre offre et demande de pétrole ne peut donc être assuré que par une hausse de son prix, capable de réduire la demande. Comme l'élasticité-prix de la demande est faible, d'une part il faut une augmentation importante du prix pour susciter la réduction de demande requise, d'autre part les revenus des producteurs augmentent (rente pétrolière). Si les pays producteurs ont une propension à dépenser (sous forme de consommation ou d'investissement locaux) inférieure à celle des pays consommateurs, il en résulte un effet de contraction de la demande globale à l'échelle de la planète, donc un effet récessif.

Cependant, au-delà de ces effets conjoncturels défavorables pour les pays consommateurs, le renchérissement du prix du pétrole crée une incitation à investir pour développer l'offre, en même temps qu'elle fournit aux producteurs (pays et/ou compagnies) les ressources financières nécessaires pour investir.

Si le pétrole était un bien reproductible, ce type d'enchaînement déclencherait une évolution cyclique banale. Mais l'opinion publique et les dirigeants politiques ont pris désormais conscience du caractère non renouvelable du pétrole (ainsi d'ailleurs que de l'ensemble des hydrocarbures fossiles) et s'interrogent avec quelque inquiétude sur l'échéance de son épuisement.

## **2. Interrogations à moyen long terme sur la disponibilité du pétrole**

En fait les réflexions sur l'exploitation des ressources épuisables ne datent pas d'hier (citons notamment Hotelling et Dasgupta) et celles concernant le pétrole ont donné lieu de la part des experts ou des chercheurs à une succession de travaux et de débats, aujourd'hui plus vifs que jamais. On se bornera ici à se référer aux scénarios élaborés récemment sous l'égide de l'AIE et à évoquer quelques points de vue d'experts.

### **2.1. Agence internationale de l'énergie (AIE) : scénarios à l'horizon 2030 (WEO 2004)**

L'AIE considère pour commencer un scénario de référence, bâti sur les hypothèses ci-après. La population mondiale passe de 6,2 milliards d'habitants en 2002 à 8,1 en 2030, soit un taux de croissance moyen annuel de 1 % par an (+ 1 % pa). Sur cette période, le PIB mondial augmente au rythme moyen de 3,2 % pa (3,7 % pa jusqu'en 2010 puis 2,7 % pa). Le prix du pétrole reste stable à 22 dollars par baril (!) jusqu'en 2010, puis augmente régulièrement pour atteindre 29 dollars par baril (!) en 2030 : exemple frappant de la difficulté à voir venir les tensions sur le prix du pétrole.

Dans ce scénario de référence, la demande de pétrole augmente de 1,6 % pa et passe de 77 Mb/j en 2002 à 121 Mb/j en 2030. L'augmentation provient principalement du secteur des transports.

La part de l'OPEP dans la production de brut est stable autour de 37 % jusqu'en 2010, puis augmente jusqu'à 53 % en 2030 (passant ainsi de 27 Mb/j à 64 Mb/j). La part des pétroles non conventionnels<sup>(5)</sup>, qui est actuellement de 1,8 Mb/j, atteint 10 Mb/j en 2020.

Il ne se produit pas de pic de production (*Peak Oil*), mais cela suppose que l'investissement dans le secteur pétrolier atteigne 105 Mrd dollars par an sur la période.

L'AIE étudie aussi une variante dans laquelle le prix du pétrole est plus élevé que dans le scénario de référence : il y est supposé atteindre 35 dollars par baril (!) en 2030, date à laquelle la demande serait de 103 Mb/j. À cet horizon, la part de l'OPEP dans la production ne dépasserait pas 39,2 % (40,4 Mb/j) et la production de pétroles non conventionnels atteindrait 11,6 Mb/j.

Ces scénarios frappent évidemment par leur décalage par rapport au prix actuel du pétrole, qui se trouve à un niveau deux à trois fois plus élevé. Une part des augmentations de prix constatées tient à des accidents naturels (par exemple le cyclone Katrina) et, plus encore, à des événements politiques (troubles au Nigéria, au Tchad, crise irakienne, nouvelles orientations politiques en Iran, en Amérique Latine, etc.). Une autre part tient certainement à l'accélération du développement de la demande de pétrole (et plus largement d'énergie) dans les grands pays émergents (Chine, Inde, Brésil, Vietnam, etc.). Mais il faut aussi rappeler que les hypothèses des scénarios précités sur un prix du pétrole très inférieur à la réalité présente étaient conditionnées à des hypothèses de très importants investissements qui étaient considérés comme indispensables pour développer la production et qui sont loin d'avoir été réalisés.

Pour autant, ces investissements suffiraient-ils à régler le problème ? Suffiraient-ils à repousser à un horizon suffisamment éloigné l'épuisement des ressources fossiles ? C'est sur ce point qu'un vif débat est venu sur le devant de la scène.

## 2.2. Incertitudes sur les ressources-réserves et le *Peak Oil*

Les interrogations qui ont toujours existé sur le volume des « réserves prouvées » et sur celui des « ressources ultimes » existant sur la planète ont en effet connu récemment un regain fortement médiatisé et trouve un écho jusque dans le WEO 2004 de l'AIE.

Des experts ou des hommes d'affaire mettent en doute l'évaluation des réserves prouvées et des ressources ultimes cités par *l'Oil and Gas Journal* qui fait habituellement référence. Ces Cassandre invoquent plusieurs arguments : les données sur les réserves prouvées sont purement déclaratives et ne font l'objet d'aucune contre-expertise ; les quotas de l'OPEP sont proportionnels aux réserves annoncées, ce qui pousse chaque pays membre

(5) Bruts ultra lourds de l'Orénoque et sables asphaltiques du Canada.

à un gonflement ; hors de l'OPEP, « Shell a dû reconnaître en 2004 que plus d'un tiers de ses réserves prouvées étaient fictives » ; et selon l'ASPO (*The Association for the Study of Peak Oil and Gas*), le rythme des découvertes de gisements est depuis 1980 inférieur au flux annuel d'extraction.

Denis Babusiaux et Pierre-René Bauquis ont produit pour l'Académie des technologies un excellent document de synthèse sur le débat actuel entre optimistes et pessimistes. On y trouve un rappel de la méthodologie de King Hubbert, qui en 1956 a montré que l'exploitation d'un gisement suit une courbe en cloche et qui a prédit – les faits lui ont donné raison – que l'exploitation des champs américains atteindrait son apogée en 1970. L'application de cette méthodologie à la planète conduit à la prévision d'un *Peak Oil* mondial (apogée de la production mondiale de pétrole, suivie d'une décroissance inexorable) dont la date et le niveau dépendent crucialement de l'estimation des « réserves ultimes récupérables mondiales ». Les estimations de ces réserves ultimes récupérables (y compris les consommations passées, qui sont d'à peu près 1 000 milliards de barils) varient de 2 000 milliards de barils pour les pessimistes à 3 000 pour les optimistes, en incluant les pétroles non conventionnels. Le *Peak Oil* pourrait ainsi se produire dès 2010 (voire 2008) pour les pessimistes, après 2030 pour les optimistes, à l'horizon 2020 pour Pierre-René Bauquis.

### 2.3. Perspective sur le prix du brut et sur les effets de substitution

Il faut au demeurant se méfier des effets de mode. Les pronostics sur le prix du pétrole se sont, on l'a rappelé, souvent trompés. Ils sont aussi « autodestructeurs », comme le souligne Denis Babusiaux, en raison de deux forces de rappel :

- l'une à court terme, du côté de la demande, qui diminue lorsque le prix augmente, ce qui induit une hausse de prix moins forte *ex post* que *ex ante* ;
- l'autre à long terme, du côté de l'offre, avec la reprise des investissements pétroliers (exploration, mise en exploitation de nouveaux gisements de pétrole conventionnels ou non conventionnels, nouvelles technologies permettant d'accroître le taux de récupération des exploitations existantes, nouveaux vecteurs de transport, etc.).

Il n'est donc pas exclu que le prix du pétrole connaisse un retournement – comme il l'avait fait à la suite du pic précédent atteint en septembre 2000.

Mais qu'en sera-t-il à long terme ? Deux éléments essentiels paraissent à considérer.

Le premier, que l'on vient d'évoquer, est celui de la disponibilité physique globale et de sa conséquence en termes de *Peak Oil*, la discussion ne portant plus désormais sur son existence (qui n'est plus guère contestée), mais sur sa date. Le corollaire, c'est que plus on s'approchera de ce pic, plus la progression annuelle de l'offre s'affaiblira. Le flux annuel incrémental de

pétrole tendra peu à peu vers zéro (avant de devenir négatif). Or la demande potentielle au contraire tendra à augmenter sous l'effet du développement des grands pays émergents. La tension entre demande et offre se renforcera. Le prix aura donc tendance à augmenter. Les compagnies pétrolières elles-mêmes prévoient des tensions fortes vers 2010.

Le second élément touche à la structure de l'offre et à sa concentration entre les mains des pays de l'OPEP (plus le Canada ?).

Rappelons (Maurice, 2001) que si l'élasticité-prix est inférieure à 1, en cas de monopole naturel le producteur monopoliste aurait intérêt à offrir une production infime et à un prix extrêmement élevé. S'il existe plusieurs lieux possibles de production, une concurrence à la Cournot peut aboutir à la formation d'un oligopole dont le nombre de participants et le prix d'équilibre dépendent du coût marginal de production de chaque participant ; la part de marché de chaque producteur est d'autant plus forte que son coût marginal est inférieur au prix d'équilibre du marché.

Si au cours du temps, avec l'épuisement progressif des gisements (s'il n'est pas compensé par l'amélioration des techniques, notamment du taux d'extraction) les coûts marginaux du pétrole augmentent, ils entraîneront une hausse du prix d'équilibre de l'oligopole.

Il existe toutefois à ce renchérissement oligopolistique du prix du pétrole une limite : c'est le coût marginal des énergies substituables (par exemple : les biocarburants, ou la traction électrique, mais aussi l'essence synthétique à base de charbon ou de gaz, etc.), lequel deviendra le prix du marché. Le prix du pétrole ne peut donc pas s'envoler indéfiniment.

Cette présentation est toutefois très simplifiée : il faut bien entendu tenir compte de l'inertie du parc de véhicules, du réseau de distribution des énergies nouvelles, etc., toutes choses qui ont elles-mêmes un coût et demandent du temps.

Mais même en faisant abstraction de ces difficultés d'entrée des énergies de substitution, le pétrole ne disparaîtrait d'ailleurs pas. Dans le nouvel équilibre de Cournot où cette substitution commencerait à opérer, chaque producteur garderait une part de marché d'autant plus grande que son coût marginal serait inférieur au prix des énergies substituables. Si rien n'était fait pour y remédier, les parts de marché du pétrole resteraient donc dominantes au moins pendant un certain temps : tant que le coût marginal du pétrole ne se rapprocherait pas du coût marginal des énergies de substitution.

C'est précisément ici qu'intervient une autre interrogation, qui a trait à l'influence de l'usage des hydrocarbures sur le réchauffement climatique et aux implications que l'on en tire sur l'internalisation de ces externalités dans le prix des produits pétroliers. Cette considération introduit d'ailleurs une distinction au sein des énergies de substitution entre celles qui proviennent de combustibles fossiles (gaz, charbon) et celles dont les émissions nettes de CO<sub>2</sub> sont nulles (biomasse, électricité hydraulique ou solaire voire nucléaire, etc.).

### 3. Implications de la lutte contre le réchauffement climatique

Pour examiner cette question, on se référera ici successivement aux travaux de l'AIE « *Energy to 2050: Scenarios for a Sustainable Future* » et au rapport du ministère français de l'Écologie « la division par quatre des émissions de dioxyde de carbone en France d'ici 2050 ». On évoquera aussi le récent rapport sur la filière biocarburants en France. Signalons en outre la publication récente (mars 2006) de la « démarche prospective transports 2050 : éléments de réflexion » élaborée par le Conseil général des ponts et chaussées.

#### 3.1. Les scénarios de l'AIE « *Energy to 2050: Scenarios for a Sustainable Future* »

S'appuyant sur un inventaire des très nombreuses tentatives de réflexion sur les tendances et les projections normatives à l'horizon de plusieurs décennies, voire plus lointaines, l'AIE a produit (Maria Rosa Viridis, 2003) un ensemble de scénarios à l'horizon 2050 :

- trois scénarios exploratoires, construits en combinant deux des déterminants jugés les plus importants, à savoir l'attitude des humains à l'égard de l'environnement (qu'ils peuvent plus ou moins prendre en compte) et le rythme (en partie endogène) du progrès technique ; ce qui conduit (outre le prolongement de la situation actuelle de faible sensibilité à l'environnement et de progrès technique assez lent en matière énergétique) aux scénarios suivants :
  - « *Clean but not sparkling* » (propre mais sans éclat) ;
  - « *Dynamic but careless* » (dynamique et insouciant) ;
  - « *Bright Skie* » (grand ciel bleu) ;
- un scénario normatif « *SD = Sustainable Development* ».

On se limitera dans ce qui suit à ce scénario quatrième scénario volontariste.

Le scénario SD fixe la part des sources « zéro carbone » dans l'offre totale d'énergie primaire mondiale à 60 % à l'horizon 2050 (17 % actuellement). Cette hypothèse conduirait à une stabilisation de la concentration de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère de 550 ppm (partie par million) (contre 180 ppm en 1900 et 360 ppm en 2000) à l'horizon de la fin du XXI<sup>e</sup> siècle.

Ce scénario exige un fort infléchissement des émissions mondiales, à travers à la fois une inversion de tendance sur les émissions brutes de CO<sub>2</sub> et un important effort de séquestration.

On en reproduit ici les principales hypothèses et les principaux résultats concernant le monde dans son ensemble. Entre 2000 et 2050 :

- la population passerait de 6,2 à 8,7 milliards d'humains ;
- le PIB ppa (en parité de pouvoir d'achat) prix constants serait multiplié par 5,2 (+ 3,35 % pa) ;

- la demande en énergie primaire serait multipliée par 2,45 (+ 1,8 % pa soit une élasticité de 0,54, ce qui est nettement inférieur au tendanciel). Cela suppose une politique très active d'économies d'énergie ;
- la production de charbon serait multipliée par 0,95 (après un pic de 1,45 en 2030) ;
- la production de pétrole serait multipliée par près de 1,2 (après un pic de 1,25 en 2030). Cela suppose l'exploitation des ressources en pétroles non conventionnels ;
- la production de gaz serait multipliée par 3,1. Cela suppose une politique très coopérative des pays producteurs où sont localisés les gisements (Russie, Iran, Algérie) et une politique d'exploration soutenue ;
- la production d'énergie nucléaire serait multipliée par 14 (en passant par 2,20 en 2020). Cela suppose un redémarrage à un rythme très soutenu (6,3 % pa entre 2020 et 2050) des constructions de centrales nucléaires de type fission sans doute de la quatrième voire cinquième génération (les centrales de type fusion ne sont pas espérées avant 2050). À noter qu'en 2050 l'électricité nucléaire représenterait 11,3 % de la production totale d'énergie primaire ;
- la production tirée de la biomasse serait multipliée par 3,5, ce qui nécessite un taux de progression de 2,5 % par an entre 2000 et 2050 ;
- la production des autres énergies renouvelables serait multipliée par 13, soit une progression notable de 5,3 % pa.

En ce qui concerne les transports, l'énergie utilisée serait multipliée par 3,8 (+ 2,7 % pa soit une élasticité-PIB de 0,8). Mais en son sein les hydrocarbures seraient multipliés par 1,65 (+ 1 % pa). La part du pétrole consacrée aux transports passerait de 52 % en 2000 à 73 % en 2050. La part de l'énergie absorbée par les transports provenant du pétrole passerait de 88,8 % en 2000 à 38,4 % en 2050. Cela suppose donc un développement significatif des autres sources d'énergie propulsive (biocarburants ; électricité, directe ou via l'hydrogène).

Si l'on considère non plus la planète, mais les pays de l'OCDE, en limitant le commentaire aux transports, l'énergie utilisée serait multipliée par 1,85 (+ 1,25 % pa) soit une élasticité-PIB de 0,64). Mais en son sein les hydrocarbures seraient multipliés par 0,9 (- 0,2 % pa). La part de l'énergie absorbée par les transports provenant du pétrole passerait de 92,2 % en 2000 à 45 % en 2050. Cela suppose aussi un développement significatif des autres sources d'énergie propulsive (biocarburants ; électricité, directe ou via l'hydrogène).

### **3.2. Le rapport sur l'optimisation du soutien à la filière biocarburant (septembre 2005)**

Rappelons quelques éléments tirés de ce rapport.

L'Union européenne a adopté une directive (8 mai 2003) fixant un « objectif indicatif » consistant à atteindre au 31 décembre 2010 une part de carburants d'origine renouvelable de 5,75 %, exprimée en contenu énergétique.

En septembre 2004, le gouvernement français a annoncé son intention d'appliquer cette directive, dont l'objectif a été repris dans le plan biocarburants et dans le plan climat (la teneur en biocarburant en France est actuellement faible : 0,8 %). Pour atteindre cet objectif, il a complété la gamme des instruments incitatifs en ajoutant à la défiscalisation des biocarburants la création, par la loi de finances pour 2005, d'une TGAP spécifique sur les carburants d'origine fossile. Il a décidé d'anticiper à 2008 l'objectif d'incorporation de 5,75 % de biocarburants dans l'essence et le gazole et de viser 7 % en 2010 et 10 % en 2015.

Du rapport susvisé on retiendra ici les éléments suivants.

Il existe actuellement deux filières principales de biocarburants :

- l'éthanol, à base de betteraves ou de blé, qui peut être introduit dans l'essence soit directement (si l'essence n'est pas trop volatile), soit sous la forme combinée d'ETBE (éthyl tertio butyl éther, combinaison avec un sous-produit du pétrole) ;
- les EMHV (esters méthyliques d'huiles végétales), à base de colza, qui peuvent être introduits dans le gazole ;

Mais de nombreux autres procédés en sont au stade de la recherche et du développement :

- EEHV ou esters éthyliques d'acides organiques (horizon 2008 ?) ;
- biomasse ligno-cellulosique par voie biochimique (horizon 2010 ?) ou par voie thermique (horizon 2015 ?).

Sur la base de 100 euros/tC (valeur préconisée par le rapport Boiteux), la valeur économique du gain effet de serre s'établit à 30 euros/m<sup>3</sup> pour l'éthanol, 45 euros/m<sup>3</sup> pour l'ETBE et 50 euros/m<sup>3</sup> pour l'EMHV.

Le plan du gouvernement conduit à produire 0,78 Mt d'éthanol en y consacrant 0,22 Mha (millions d'hectares) et 2,4 Mt de EMHV en y consacrant 1,8 Mha, soit au total 2,02 Mha alors que les jachères ne représentent que 1,2 Mha. Le plan implique donc que la production de biocarburants va comporter un coût d'opportunité en termes de productions agricoles.

Le rapport souligne que « la filière n'apparaît compétitive, en termes d'équivalence énergétique, que pour un prix du baril atteignant 75 à 90 dollars. Exprimés en termes de tonnes équivalent pétrole par hectare agricole, la productivité d'autres filières agricoles serait très supérieure à celle des biocarburants actuels, si la biomasse était utilisée pour la production de chaleur ou pour la production de biocarburants du futur fondée sur l'utilisation de la plante entière ».

Le rapport met l'accent sur la structure actuelle trop oligopolistique. Il propose de fluidiser le marché en accordant davantage d'agréments de capacités de production de biocarburants, de modifier la défiscalisation en élargissant l'assiette et en baissant le taux, et de réduire la TGAP tout en la faisant varier (annuellement) à l'inverse du prix du baril.

## Conclusion : quelques éléments de réflexion

Comme tout bien ou service économique qui entre dans la fonction de satisfaction du consommateur et dans la fonction de production du producteur, le transport relève de la démarche visant à rechercher l'utilité sociale maximale, dans le respect d'un certain nombre de conditions (qui jouent, mathématiquement, comme des contraintes).

Parmi ces conditions, celle qui concerne l'équité intergénérationnelle et ses implications en termes de transmission d'un patrimoine environnemental préservé se pose avec une acuité particulière pour les transports dans la mesure où ils utilisent presque exclusivement des sources d'énergie fossile (et plus spécifiquement du pétrole), dont la combustion est fortement émettrice de gaz à effet de serre. Les transports se trouvent donc soumis à une double contrainte : la menace d'un épuisement des ressources pétrolières planétaires, mais aussi le plafonnement à une teneur supportable des gaz à effet de serre présents dans l'atmosphère.

La crainte du *Peak Oil* a gagné ces derniers temps en intensité, en raison notamment des fortes tensions sur le marché des hydrocarbures suscitée par l'accélération dans les grands pays émergents de la croissance économique, de la consommation énergétique et notamment de la demande de transports.

Pourtant, si l'on prend au sérieux l'objectif de stabiliser à 550 ppm la teneur en CO<sub>2</sub> de l'atmosphère, afin de limiter les risques climatiques, la contrainte environnementale s'exercera avant l'épuisement des réserves pétrolières – sauf si on arrivait à découpler les deux grâce à une séquestration du carbone suffisamment efficace.

La piste de la séquestration du carbone mérite certainement un effort conséquent de recherche, mais il serait imprudent de tout miser sur cette solution et il importe donc d'intensifier les efforts de recherche pour réduire la part du pétrole dans les transports (tout comme la part des énergies fossiles dans le reste de l'économie), via de meilleurs rendements énergétiques, mais aussi via l'utilisation d'énergies de substitution « zéro carbone » (ou plus exactement : zéro émission nette de gaz à effet de serre, ce qui autorise notamment l'usage de carburants issus de la biomasse).

C'est un domaine stratégique pour l'avenir, où la France n'est pas mal placée et dans lequel elle devrait donc chercher à maintenir, voire à accentuer, sa spécialisation. On retrouve d'ailleurs cette préoccupation (voir encadré) tant dans le programme de l'Agence nationale de la recherche (ANR) que dans celui de l'Agence de l'innovation industrielle (AII).

Encore faut-il que le système des prix reflète les contraintes. Or comme on l'a rappelé, dans la mesure où le coût marginal des énergies « zéro carbone » de substitution est dans l'immédiat, et sans doute pour longtemps, supérieur au coût marginal de production du pétrole, celui-ci conservera des parts de marché prépondérantes, auxquelles viendront s'ajouter progressi-

vement les parts de marché d'autres carburants synthétiques tout autant émetteurs nets de CO<sub>2</sub>.

Dans ces conditions, seule une taxation rapprochant suffisamment les coûts marginaux des produits émetteurs nets de CO<sub>2</sub> du coût marginal des énergies zéro carbone peut permettre à ces dernières d'obtenir les parts de marché compatibles avec la limitation visée des émissions de gaz à effet de serre.

Notons le incidemment, il découle clairement de ce qui précède que cette taxe devrait avoir un caractère différentiel. Elle devrait être plus forte si le prix du pétrole est bas que s'il est élevé.

Au système de taxe, l'Union européenne a préféré le système des permis d'émission<sup>(6)</sup>, mais n'y a pas intégré les transports. Les incitations en faveur des énergies zéro carbone dans les transports passent plutôt dans l'immédiat par des exonérations fiscales, accompagnées d'une TGAP sur les carburants pétroliers. Cette hétérogénéité de traitement entre secteurs productifs n'est probablement pas idéale pour la recherche de l'efficacité économique<sup>(7)</sup>.

En outre, l'internalisation des contraintes sur les émissions n'est pas en soi suffisante. Pour que les agents économiques agissant de façon décentralisée s'en tiennent collectivement au plafond d'émission recherché, il faut que les revenus soient mis en cohérence, ce qui passe par un recyclage approprié des recettes publiques procurées par les taxes sur le carbone. Ce recyclage paraît plus difficile à opérer avec des permis qu'avec une taxe.

Ce n'est pas la seule distorsion. Celle de la compétitivité se pose également avec acuité. La solution satisfaisante, s'agissant de lutter contre la pollution atmosphérique planétaire, serait une taxation mondiale, assortie de certains transferts. On en est loin. La question se pose alors : peut-on mettre en place des incitations « dans un seul pays » (la France) ou une seule région (l'Union européenne) ? Ne risque-t-on pas de nuire à la compétitivité, donc à l'emploi, donc à la cohésion sociale et au niveau de vie ?

On peut sans doute faire observer que le recyclage précité de la taxe pourrait peut-être servir à alléger le coût du travail et à retrouver par là certaines marges de compétitivité.

Mais on risquera une autre suggestion. Ne pourrait-on concevoir un système de taxe au carbone ajouté, qui, à l'instar de la taxe à la valeur ajoutée (TVA) serait déductible à l'exportation et frapperait les importations ? Exem-

---

(6) Le marché européen des permis d'émission qui était monté jusqu'à 30 euros par tonne de CO<sub>2</sub> s'est effondré. Parmi les explications avancées : un excès de distributions de « droits du grand-père » ; une offre importante de permis provenant du mécanisme de développement propre (cas de Rhodia). Mais il ne faut pas oublier que le prix du CO<sub>2</sub> est différentiel et que lorsque le prix du pétrole s'élève, il est logique que le prix de la tCO<sub>2</sub> diminue.

(7) Elle a l'inconvénient de modifier le prix de ces énergies par rapport à l'ensemble des biens. Le principe « pollueur payeur » plaide plutôt pour la taxation des énergies carbonées.

ple : on calculerait (à supposer qu'on puisse le faire) le nombre  $x$  de tonne de  $\text{CO}_2$  qu'il a fallu émettre pour produire une automobile (de taille donnée), y compris l'acier, les pneus, les équipements, etc. qu'elle incorpore. Le prix de vente de cette automobile en France serait majoré de  $x$  fois la taxe par tonne de  $\text{CO}_2$ . À l'export, cette taxe ne serait pas perçue par la France, mais le pays d'accueil connaîtrait  $x$  et pourrait lui appliquer sa propre taxe sur le  $\text{CO}_2$ . Une automobile de type comparable importée devrait déclarer son contenu  $x^*$  en  $\text{CO}_2$  ou à défaut se verrait attribuer le contenu  $x$  et serait assujettie à la taxe française sur le  $\text{CO}_2$ . Utopique et bureaucratique ? Certes la TVA est aisée parce qu'elle s'applique à des factures en monnaie. Mais un système douanier d'un nouveau genre relatif à la traçabilité du  $\text{CO}_2$  est-il réellement hors de portée ? Il reste qu'il y a loin d'une suggestion à une démonstration...

### **Programme de l'Agence nationale de la recherche (ANR)**

Conformément à la politique énergétique du 23 juillet 2005, l'ANR a lancé une série de programmes de recherche contribuant à la lutte contre l'aggravation de l'effet de serre et pour l'indépendance énergétique.

Tout d'abord, un programme sur « le captage et stockage du  $\text{CO}_2$  » a été lancé, afin de remédier aux problèmes environnementaux liés à l'emploi de combustibles fossiles.

De plus, dans le cadre de cette stratégie de développement durable, l'ANR promeut les énergies renouvelables. Elle propose des programmes de recherche sur les piles à combustible (PAN-H), sur le solaire photovoltaïque et sur les bioénergies.

Enfin, dans le cadre du Programme de Recherche et d'Innovation sur les Transports Terrestres (PREDIT) un programme de recherche porte sur « les véhicules propres et économes » destiné à réduire les émissions de gaz à effet de serre et la consommation énergétique des véhicules terrestres, en faisant intervenir des alternatives énergétiques non fossiles.

### ***Programme l'Agence de l'innovation industrielle (AII)***

L'AII a lancé deux projets s'inscrivant dans cette même politique de développement durable.

Le projet NEUVAL ayant pour but de développer une nouvelle génération de métro automatique sur pneu, devrait permettre d'obtenir une avancée significative dans le stockage de l'énergie électrique embarquée.

Le projet VHD (Voiture Hybride Diesel électrique) propose de coupler de manière efficace et économique un moteur thermique traditionnel fonctionnant au gazole avec un moteur électrique.

## Références bibliographiques

- Agence internationale de l'énergie (AIE) (2004) : *World Energy Outlook*, Rapport annuel.
- Agence internationale de l'énergie (AIE) (2005) : *Oil Market Report (OMR)*, Rapport annuel, 11 octobre.
- Agence internationale de l'énergie (AIE) (2006) : *Oil Market Report (OMR)*, Rapport annuel, 12 avril.
- Babusiaux D. (2001) : « Éléments pour l'analyse des évolutions des prix du brut » in *Prix du pétrole*, Rapport du CAE, n° 32, La Documentation française.
- Babusiaux D. et P-R. Bauquis (2005) : *Réserves pétrolières, évolutions possibles des productions et des prix*, Contribution aux travaux du groupe de travail 'Pétrole' de l'Académie des technologies, avril.
- Beffa J-L. (2005) : *Pour une nouvelle politique industrielle*, La Documentation française, Collec. 'Les rapports officiels', 15 janvier.
- Boiteux M. (2001) : *Transports : choix des investissements et coût des nuisances*, Commissariat général du Plan, La Documentation française.
- Comité des directeurs transports (2004) : *Rapport sur la demande de transports en 2025. Projection des tendances et des inflexions*, Direction des affaires économiques et internationales du ministère de Transports, décembre.
- Conseil Général des Mines, Inspection Générale des Finances et Conseil Général du Génie Rural des Eaux et Forêts (2005) : *Rapport sur l'optimisation du dispositif de soutien à la filière biocarburants*, 20 septembre.
- DGEMP (Direction Générale de l'Énergie et des Matières Premières) et OE (Observatoire de l'Énergie) (mars 2006) : *Facture énergétique de la France en 2005*.
- Didier M. (2001) : « Commentaire » in *Prix du pétrole*, Rapport du CAE, n° 32, La Documentation française.
- INSEE (2006) : *Note de conjoncture*, mars.
- Maurice J. (2001) : « Prix du pétrole : quelles perspectives à court terme et à moyen, terme » in *Prix du pétrole*, Rapport du CAE, n° 32, La Documentation française.

MINEFI (2005) : *L'énergie en France*.

Ministère de l'Écologie et du Développement durable (2004) : *Face au changement climatique. Agissons ensemble. Plan Climat*, Éditions du MEDD.

Ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie (2005) : « L'énergie en France », *Repères*.

Ministère des Transports, de l'Équipement, du Tourisme et de la Mer et Conseil Général des Ponts et Chaussées (2006) : « Démarche prospective transports 2050 », n° 2006-0036-01, mars.

Monde (Le) (2005) : Supplément du 1<sup>er</sup> octobre, page 21.

PLF (2006) : Projet de loi de finances pour 2006 : Rapport économique, social et financier.

Radanne P. (2004) : *La division par 4 des émissions de dioxyde de carbone en France d'ici 2050*, rapport du ministère de l'Écologie et du Développement durable, mars.

## Complément C

# Association du privé et gouvernance des infrastructures de transport

**Dominique Bureau**

*Direction des affaires économiques et internationales,  
ministère de l'Écologie, du Développement  
et de l'Aménagement du territoire (MEDAD)*

### Introduction

La politique des transports a été marquée ces deux dernières décennies par trois phénomènes majeurs :

- la libéralisation des services du transport. Commencée dans les années quatre-vingt pour les transports routiers qui étaient antérieurement contingentés et soumis à tarification obligatoire, celle-ci a été progressivement étendue à l'aérien puis à certains services ferroviaires et de transports collectifs urbains, notamment sous l'impulsion communautaire. Dans tous les cas, l'objectif était d'obtenir, par la concurrence, une meilleure performance des opérateurs et une plus grande réactivité de leur part à la demande ;
- l'émergence d'enjeux environnementaux nouveaux, comme la lutte contre le changement climatique et l'impact sanitaire des pollutions atmosphériques chroniques (NOX, CO<sub>2</sub>, particules), auxquels les transports contribuent fortement, l'élimination des émissions de soufre et de métaux lourds n'ayant donc constitué qu'une étape des relations entre transports et environnement ;
- le développement d'instruments de gestion du trafic tels que le péage urbain, c'est-à-dire d'une gestion de la congestion dans les zones urbaines relevant d'une approche économique incitative, et utilisant les nouvelles technologies de l'information. Singapour, Londres et les villes norvégiennes apparaissent ici pionnières.

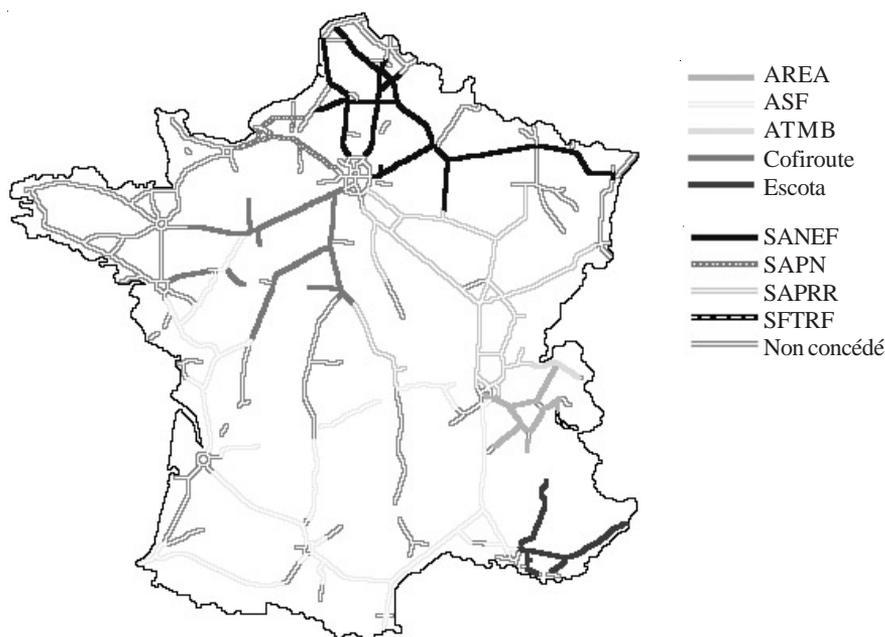
Pour autant, le développement de nouvelles infrastructures, lorsqu'il est possible, demeure un élément essentiel : pour réduire la congestion ; pour répondre à l'accroissement de la demande ; ou pour réaliser le report modal qui est justifié par ces nouveaux enjeux environnementaux et la montée d'une « intolérance » aux nuisances locales des poids lourds. Il s'effectue aujourd'hui dans des conditions qui elles aussi ont évolué, soit du fait des transformations précédentes qui ont imposé, par exemple, la séparation de l'infrastructure du service de transport dans le domaine ferroviaire, soit par la recherche de financements innovants ou l'implication plus grande du privé dans leur gestion.

Dans cette perspective, on se propose ici de rappeler les évolutions récentes en matière de financement et de gestion de l'infrastructure, ainsi que leur signification économique.

## 1. Faits stylisés

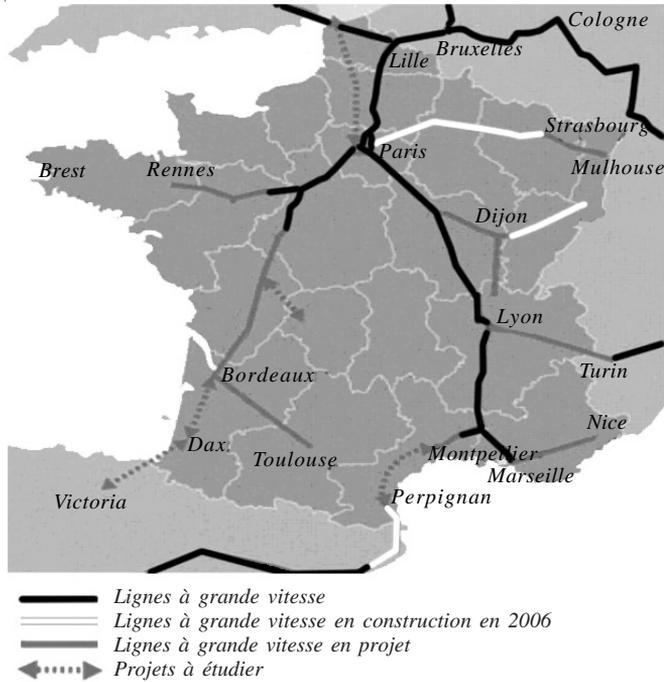
La France dispose aujourd'hui d'un réseau autoroutier et d'un réseau de lignes ferroviaires à grande vitesse performants, constituant un facteur de compétitivité reconnu (*cf.* cartes).

### 1. Réseau des sociétés concessionnaires d'autoroutes



Source : France autoroutes, 2007.

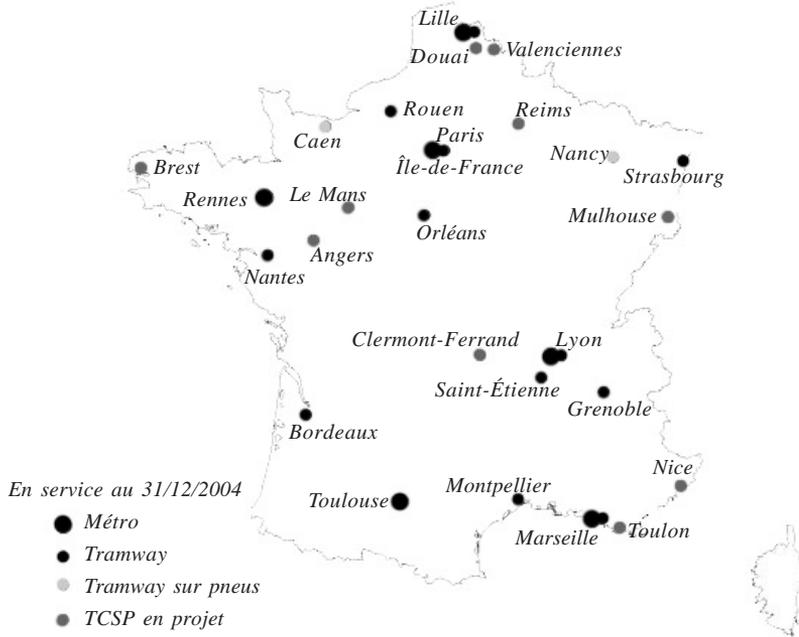
## 2. Infrastructures ferroviaires : lignes à grande vitesse



Ceux-ci ont été financés principalement par leurs usagers, dans le cadre de concessions pour les autoroutes, et grâce à l'introduction de modulations du tarif kilométrique et de suppléments pour les TGV. Les projets dont les trafics initiaux étaient insuffisants pour cela à la date de leur mise en service, ont par ailleurs bénéficié de subventions complémentaires : subventions croisées pour les autoroutes dont les concessions ont été « adossées » à des sections amorties ; subventions directes pour certaines lignes TGV, pour assurer leur neutralité financière pour l'opérateur.

Une autre évolution marquante est la décentralisation progressive de compétences aux autorités locales, dont l'élément le plus récent est le transfert aux conseils généraux de l'essentiel du réseau routier interurbain. Antérieurement, les lois de décentralisation de 1982-1983 avaient confié aux communes la responsabilité de l'organisation des transports urbains. Celle-ci est par ailleurs encadrée par la LOTI, qui définit les relations entre les autorités organisatrices et les opérateurs, et par la loi Sapin, qui organise la mise en concurrence pour la passation de leurs contrats.

### 3. Transports en commun en site propre (mode lourd uniquement)



Le cadre institutionnel pour l'État (ou ses établissements publics) et les collectivités est ainsi caractérisé traditionnellement par deux modes de gestion principaux, dont les caractéristiques principales sont rappelées dans le tableau 1.

#### 1. Le cadre institutionnel pour l'État et les collectivités (deux modes de gestion principaux)

	Association du privé	Conditions
Gestion déléguée	Délégation de service public	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Rémunération assurée par l'utilisateur (péage)</li> <li>● Risque d'exploitation supporté par l'opérateur privé</li> <li>● Publicité, transparence, non-discrimination (loi Sapin, 1993)</li> </ul>
Gestion directe	Code des marchés publics	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Relation client/fournisseur</li> <li>● Lots séparés pour prestations de travaux, de services et de fournitures</li> <li>● Prix pour paiement de la fourniture d'un bien</li> <li>● Pas de paiement différé</li> <li>● Maîtrise d'ouvrage public</li> </ul>

Dans le cadre de la gestion directe, le privé intervient donc, mais comme fournisseur de moyens : réalisation des travaux et fourniture de matériels principalement, soumis aux règles des marchés publics. Au contraire, il réalise, à ses risques et périls, un service, dans le cadre des délégations de service.

Ces deux formules polaires sont en évolution. Du côté des concessions autoroutières, on assiste en effet à un relâchement des contraintes strictes de financement par le seul usager, et du risque d'exploitation supporté intégralement par l'opérateur. La fin de « l'adossement » conduit en effet à des concessions intégrant une subvention directe, et des formules de partage de risque (en cas de « bonne fortune »).

Par ailleurs, l'ordonnance du 17 juin 2004 ouvre la voie à un nouveau mode de gestion appelé à remplacer dans certains cas la gestion directe en régie, par des partenariats publics privés (PPP). On entend par là des contrats définissant un partage de risque pour une prestation globale, dont la rémunération est liée à la fourniture de services, et intègre des critères de performance (éventuellement sous forme de « péages fictifs », mais plus généralement par des indicateurs de qualité, pour ne pas transférer un risque de trafic excessif, que le privé tarifierait inévitablement). Une structure d'appui a été mise en place, et la loi de modernisation (dite « sécurité et développement ») du système ferroviaire autorisera ce type d'approche pour l'infrastructure ferroviaire.

En résumé, on assiste à l'ouverture d'un *continuum* de solutions entre les deux cas traditionnels, la doctrine émergente pouvant être caractérisée comme suit :

- recours privilégié à la concession lorsque la rémunération principale par l'usager la rend possible ;
- remplacement de la gestion directe par des PPP pour certains projets complexes, où le privé peut prendre en charge dans de meilleures conditions, outre le risque de construction, les risques de disponibilité et de performance, dans le cadre d'un contrat de longue durée.

Suite au Comité interministériel d'aménagement et de compétitivité des territoires (CIACT) du printemps 2006, le recours à ces nouvelles formes de partenariat est en cours d'examen pour différentes infrastructures de transports.

Dans le domaine routier sont concernés des projets complexes de rocades urbaines (rocade L2 à Marseille, projet A4-A86 en Île-de-France, LEO d'Avignon), et la RN88 entre Albi et l'A75, dont la complexité technique est plus modérée, mais qui nécessite une programmation cohérente d'itinéraire. Il s'agit donc de projets pour lesquels la concession apparaît exclue, et la réalisation en marché public s'est avérée problématique dans le passé.

Outre le cas de la nouvelle liaison à grand gabarit Seine-Nord, le secteur des voies navigables envisage de réaliser ainsi un programme de réhabilitation

## 2. Les critiques

	Idéologique	Juridique	Budgétaire (ambivalent mais ...)	Économique
d'ordre aux...				
Concessions	<ul style="list-style-type: none"> <li>Financement des services publics par l'utilisateur et non par l'impôt</li> <li>Réalisation de bénéfices sur un service public</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Égalité de traitement des usagers</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Risque d'engagement différé (cf. Orlyval) « contrainte budgétaire lâche »</li> <li>Inconvénients de « l'affectation »</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tarifification à l'équilibre budgétaire plutôt qu'au coût marginal</li> <li>Distorstions dans l'allocation des trafics entre itinéraires</li> </ul>
PPP	<ul style="list-style-type: none"> <li>Délegabilité de la gestion d'un service public</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Égalité de traitement par rapport à la concurrence</li> <li>Dessalement de ses compétences par la puissance publique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rigidification de la dépense résultant du contournement des contraintes budgétaires de court terme</li> <li>Moindre concurrence</li> <li>Niveau d'engagement mal perçu au moment de la décision</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Coût d'accès aux capitaux accru</li> </ul>

de barrages, avec comme bénéfiques l'abandon de l'exploitation manuelle, très coûteuse, associé à l'installation de micro-centrales. Enfin, dans le secteur ferroviaire, les projets de ligne à grande vitesse Sud Europe Atlantique, le contournement Nîmes-Montpellier et la liaison Charles de Gaulle Express seraient susceptibles d'être réalisés ainsi (avec le projet Lyon-Turin).

## 2. Fondements économiques

Cette doctrine émergente demeure controversée, comme l'ont montré les débats sur l'ordonnance de 2004. À beaucoup d'égards, les débats actuels sur les PPP recourent ceux passés sur les concessions. Les critiques correspondantes sont recensées dans le tableau 2.

Ces critiques ont conduit à encadrer le recours aux PPP. Tout d'abord s'y appliquent des règles de publicité et de mise en concurrence analogues à celles prescrites pour les concessions de service public par la loi Sapin. Ce point est extrêmement important car il assure que, par rapport aux risques de corruption, par exemple, il y a neutralité entre les trois différents modes de gestion, au niveau du choix de l'opérateur (le code des marchés publics étant certes plus formel, mais de fait équivalent à cet égard).

Par ailleurs, les expériences étrangères suggèrent qu'il était justifié d'aller au-delà de cette neutralité, car le public sera très exigeant vis-à-vis du recours à ces nouveaux modes de gestion. L'ordonnance de 2004 impose donc leur évaluation différentielle par rapport à une gestion classique. De plus, la qualification, par Eurostat, qu'un montage est effectivement un crédit-bail opérationnel (et non seulement financier) résulte de l'examen de huit critères :

- maintenance des actifs ;
- responsabilité en cas de résiliation anticipée ;
- détermination de la nature des actifs appropriés ;
- portage du risque de trafic ;
- revenus ne provenant pas de l'État ;
- rémunération liée à la performance ;
- portage du risque sur les coûts ;
- portage du risque de valeur résiduelle.

Des guides d'application ont été établis enfin pour identifier les domaines d'élection privilégiés des PPP : projets complexes ; conduisant à la fourniture d'un service plutôt que d'une fourniture ; lorsqu'il y a intérêt à combiner construction et exploitation ; notamment pour éviter les risques « d'interfaçage » entre les différentes opérations. De cette manière, il apparaît clairement que les PPP ne peuvent être conçus principalement en tant que mode de financement. Leur véritable apport est de permettre des associations entre acteurs économiques, dont on attend qu'elles soient fa-

vorables à la performance économique de projets dont la gestion s'inscrit dans la durée et où la composante d'exploitation (entretien ou gestion du trafic) devient prépondérante.

Si l'on se réfère à la colonne « économique » du tableau précédent, cette construction laisse cependant ouvertes deux questions :

- comment justifier les écarts à une doctrine économique de premier rang, qui prescrirait une tarification incitative de la congestion et non une tarification financière ?
- pourquoi recourir à un financement privé, apparemment plus coûteux que le financement public ?

Sur le premier point l'encadré 1 rappelle ce que serait la tarification « économique » d'une infrastructure soumise à congestion. En particulier, celle-ci devrait favoriser une utilisation intensive des infrastructures nouvelles au moment de leur mise en service, alors que la tarification « financière » des concessions tend au contraire à fixer le péage à un niveau initial relativement élevé pour accélérer le remboursement des emprunts.

Sur le second point, il faut rappeler toutefois que l'analyse qui tend à créditer le financement public d'un avantage déterminant est souvent en partie erronée. D'une part, il convient, en effet, de rappeler que l'évaluation des projets publics, devrait, comme pour les projets privés, intégrer des primes de risques lorsque leurs bénéfices sont corrélés positivement avec le portefeuille de marché. De même, le fait que l'État puisse se financer à moindre coût que le privé est lié à l'absence de risque de défaut sur sa dette. Mais il faut alors considérer le coût implicite pour le contribuable de cette garantie de remboursement des emprunts d'État, si bien que, si les marchés financiers sont parfaits, on retrouve un résultat d'équivalence entre les deux modes de financement. Au final, le principal argument en faveur d'un financement public moins coûteux socialement est celui d'Arrow et Lind (1970), suivant lequel la supériorité de l'État réside essentiellement dans sa capacité à mieux « diluer » les risques de ses projets sur tous les agents économiques.

En sens inverse, on peut se demander si la charge de la preuve qui est imposée pour recourir à un PPP n'est pas trop exigeante, car prenant comme référence une gestion publique idéale, irréaliste.

La réponse à cette question suppose de reconnaître que la politique d'infrastructures ne se limite pas à sélectionner les bons projets et à les financer, mais qu'elle constitue un problème de gouvernance. On entend par là, le fait d'avoir à gérer un ensemble de décisions impliquant de multiples parties prenantes, qui chacune dispose d'informations privées déterminantes pour la gestion des risques et entre lesquelles la signature de contrats complets est exclue. Cette situation est typique de la gestion des infrastructures, caractérisée par la multiplicité des risques et des acteurs, impliqués sur plusieurs décennies.

La prise en compte de ces contraintes de gouvernance et d'économie politique affecte profondément l'évaluation comparative des modes de ges-

## 1. Principes de tarification des infrastructures de transports

La question des principes de tarification est au cœur du débat sur le recours aux concessions. Un modèle simple d'économie des transports à deux itinéraires (voirie traditionnelle, projet autoroutier) permet de rappeler l'écart entre l'approche « économique » et cette approche financière des péages.

On considère un système de transport, dont on note  $p(Q)$  la fonction de demande inverse, c'est-à-dire le niveau de coût généralisé ( $c$ ) acceptable par l'usager pour que le trafic s'établisse à  $Q$ . Celui-ci est composé initialement d'une infrastructure (dont on note  $q_r$  le trafic), et l'on se place dans le contexte où un projet autoroutier d'itinéraire alternatif de coût  $I$  est en projet (dont on notera  $q_a$  le trafic).

On suppose que le coût généralisé de la voirie traditionnelle est de la forme :

$$c_r(q_r) = h + \theta q_r$$

$h$  représente donc les coûts de circulation et la monétarisation du temps de passage lorsque l'infrastructure est complètement fluide. Le second terme reflète l'effet de la congestion sur les temps de parcours et l'insécurité.

Le projet autoroutier apporte un gain de qualité reflété par un paramètre  $g$  sur les coûts unitaires de circulation, soit :

$$c_a(q_a) = h - g + \rho \theta q_a$$

avec  $0 \leq g < h$  ;  $\rho \leq 0$  ; et  $\rho < 1$  si l'infrastructure nouvelle représente une « capacité » supérieure à la voirie existante. On envisagera par ailleurs que les trafics génèrent des nuisances environnementales (bruit, pollution), dont on notera  $l_r$  et  $l_a$  les valeurs monétaires par unité de trafic.

### 1. La politique de premier rang

Le surplus social à maximiser s'exprime comme suit :

$$\omega = \int_0^Q p(u) du - \sum_{i=r,a} c_i(q_i) - \sum_{i=r,a} \lambda_i q_i - I$$

avec  $Q = q_r + q_a$ . Les termes  $I$  et  $q_a$  ne sont pris en compte que si le projet est réalisé. Si c'est le cas, le niveau optimal des trafics vérifierait :

$$p(q_r^x + q_a^x) = h + 2\theta q_r^x + \lambda_r = h - g + 2\rho\theta q_a^x + \lambda_a$$

soit l'égalité entre le consentement marginal à payer de l'usager pour un trajet supplémentaire et son coût marginal, qui s'exprime comme la somme de trois termes :

- le coût généralisé moyen, que l'usager supporte directement ;

- les coûts marginaux externes de congestion et d'insécurité ( $\theta q_r^x$ ,  $\rho \theta q_a^x$ ), traduisant la dégradation de qualité de service imposée aux autres usagers par un usager supplémentaire ;
- et les coûts marginaux externes environnementaux aux riverains.

En l'absence d'internalisation de ceux-ci par un système de péages *incitatifs*, l'équilibre est inefficace puisque les trafics s'établissent alors aux niveaux suivants caractérisés par l'égalité du consentement marginal à payer et des coûts généralisés (moyens) supportés par l'utilisateur :

$$p(q_r + q_a) = c_r(q_r) = c_a(q_a)$$

L'utilisation efficace du système de transport réclamerait la mise en place de péages incitatifs ( $t_r$ ,  $t_a$ ), égaux aux coûts marginaux sociaux externes (congestion + dommages aux riverains) de l'usage de chaque itinéraire :

$$t_r = \theta q_r^x + \lambda_r \quad t_a = q_a^x + \lambda_a$$

Ces péages seraient de nature à orienter efficacement les choix à la fois entre itinéraires, et le recours au système de transport, élément essentiel si la demande est élastique (*cf.* problématique du péage urbain).

Ces péages optimaux étant supposés pouvoir être mis en place sur les deux infrastructures (en situation de référence et de projet), la réalisation de celui-ci est justifiée si elle permet d'accroître le surplus social. On sait, par ailleurs, que le lien entre cette tarification marginaliste de la congestion et le financement de l'infrastructure dépend essentiellement des rendements d'échelle globaux du système de transports, l'égalité n'étant acquise que si les rendements sont constants, c'est-à-dire si un doublement du capital permet d'écouler un trafic double avec même niveau de qualité de service.

Par ailleurs, le profil temporel d'un tel péage serait : très faible à la mise en service de l'infrastructure celle-ci étant alors peu congestionnée ; le financement des projets nouveaux étant assuré par son niveau élevé quand l'infrastructure devient plus saturée.

## 2. Le péage des concessions

Au contraire, la politique autoroutière française a consisté à développer le réseau grâce à des péages de financement ( $t$ ), plus uniformes dans le temps, et prélevés sur la seule infrastructure nouvelle.

Une telle approche intègre en partie l'idée qu'une politique de transport efficace doit responsabiliser les usagers aux coûts qu'ils génèrent, d'où l'importance de mettre en place un système de redevances payées par l'utilisateur.

Pour autant, celui-ci s'écarte notablement des péages optimaux définis ci-dessus :

- il ne concerne que les infrastructures nouvelles ;
- il relève d'une approche d'équilibre budgétaire de la tarification, et non du coût marginal ;
- il ignore les coûts environnementaux.

tion, et justifie de tolérer des écarts à l'efficacité (cf. critiques « économiques »). Concrètement, il faut prendre en compte, par exemple, l'instabilité des financements budgétaires, qui conduit à une mauvaise gestion des projets (accroissement du délai de réalisation impliquant accroissement des intérêts intercalaires et report des avantages du projet, choix de technologie biaisé vers celles qui nécessitent moins d'entretien en l'absence d'assurance sur la disponibilité des crédits correspondants, etc.). Les principes de gestion à appliquer dans ce cadre ont été systématisés par Laffont (2000) dans son rapport au CAE sur la gestion publique.

Ceux-ci prennent premièrement en compte qu'en présence d'asymétries d'information, *un système incitatif optimal doit arbitrer entre : efficacité et création de rentes informationnelles ; ou entre partage des risques et incitation à l'effort*. De ce fait, la question n'est pas seulement de trouver le type de financement qui partage et dilue le mieux les risques, mais d'abord de rechercher celui qui responsabilisera le mieux les acteurs concernés.

Ainsi, il paraît opportun d'affecter au « privé » les risques sur les coûts, les délais, la mise en œuvre des technologies, la maintenance, etc. En revanche, il est préférable de laisser au « public » la gestion des risques physiques et politiques sur le tracé, ou des risques réglementaires et de force majeure. Dans cette perspective, un point clef de notre organisation est une conduite publique forte des projets, de leur conception à leur déclaration d'utilité publique, jusqu'à un stade de définition suffisant pour que l'appel à la concurrence puisse fonctionner efficacement.

Le risque le plus délicat à allouer demeure le risque de trafic. D'un côté il serait en effet souhaitable de bien le répartir, mais de l'autre, il doit être géré, d'où l'intérêt des mécanismes de partage de ce risque entre public et privé.

Par ailleurs, *il est souhaitable de préserver, autant que possible, la faculté d'organiser la concurrence dans « ses services » lorsque ce n'est pas un obstacle à leur coordination*. Le développement des PPP, en général, ou en particulier dans le secteur ferroviaire, s'inscrit évidemment dans cette perspective.

D'autres contraintes à prendre en compte sont de nature contractuelle. *L'impossibilité de concevoir des contrats complets entre les agents concernés implique en effet que pour gérer au mieux en dynamique les asymétries d'information, il faut pouvoir s'engager à certaines inefficacités ex post. Il convient ainsi de rechercher les moyens de s'engager inter-temporellement pour limiter les effets dits de « cliquet ». Par ailleurs, les contrats passés avec les agents économiques sont nécessairement incomplets. Il faut chercher néanmoins à structurer les procédures de renégociation future en s'attachant à préserver les incitations aux « investissements ».*

Enfin, il faut tenir compte des réalités de l'économie politique, si bien que :

- *la privatisation d'activités peut se justifier par les obstacles qu'elle met à la poursuite d'agendas privés par des gouvernements non bienveillants ;*

- la limitation de l'engagement, ou la délégation, peut limiter les coûts, et éviter la capture ou les méfaits de la capture des hommes politiques par des groupes d'intérêt ;

- *la limitation constitutionnelle du pouvoir du gouvernement doit arbitrer entre efficacité ex post et fluctuations excessives des politiques.*

À l'aune de ces éléments, la doctrine émergente telle qu'elle a été décrite ci-dessus s'interprète comme la recherche d'une bonne allocation des risques et une réponse à l'insuffisante crédibilité des procédures budgétaires et aux fluctuations excessives des politiques, pour conduire des projets d'infrastructure qui s'inscrivent dans un temps long.

### **3. La mise en œuvre : comparaison des modes de gestion et de gouvernance**

Les éléments qui précèdent permettent de cadrer ce que devrait être la comparaison des modes de gestion. Celle-ci demeure en effet trop souvent abordée en termes idéologiques – voire opportunistes – conduisant les uns ou les autres à préconiser, selon leurs convictions ou leur intérêt, une solution unique, alors que toutes les expériences suggèrent que le remplacement de la gestion traditionnelle par des concessions ou des PPP ne sera que partiel dans le domaine des infrastructures de transports.

S'agissant du choix entre concession et gestion directe ou PPP, un des éléments clefs est la possibilité de trouver un partage satisfaisant du risque sur les trafics. Le recours à des mécanismes de type LPVR, c'est-à-dire à des concessions à durée endogène, ou à des mécanismes de partage des profits peut jouer ici un rôle essentiel.

Sous cette réserve le bilan à réaliser est essentiellement entre deux types de distorsions :

- les distorsions fiscales associées au financement par l'impôt d'un côté, que l'on intègre habituellement dans le calcul économique par le biais d'un coefficient de rareté des fonds publics. Celui-ci traduit le fait que l'investissement public coûte non seulement parce qu'il prélève des ressources économiques, mais aussi parce que son mode de financement génère des désincitations à travailler ou à investir ;

- les distorsions induites par des péages de financement dans le cas des concessions. Celles-ci dépendent de l'environnement économique dans lequel s'inscrit le projet, comme le précise l'encadré 2.

Les concessions autoroutières (financement par l'usager et recours à la concurrence pour le marché, pour fournir un service) apparaissent par ailleurs comme un moyen d'alléger les contraintes d'acceptabilité et d'économie politique, en assurant en effet : que le projet est rentable socialement ; qu'il est préservé des aléas budgétaires ; qu'il est équitable (l'itinéraire alternatif

restant gratuit) ; et avec des incitations crédibles à la maîtrise des coûts et trafics.

Pour autant ce mode de gestion atteint ces résultats, comme on l'a vu, au prix d'inefficacités allocatives, dans la répartition des trafics entre l'autoroute et les itinéraires qu'elles doublent, celle-ci étant sous utilisée du fait de l'approche financière et non « économique » des péages. La distorsion correspondante demeure cependant limitée si l'autoroute apporte un gain de qualité radical. Lorsque l'on s'éloigne de cette condition, c'est-à-dire que le projet à péage est trop sous utilisé (et donc la congestion résiduelle sur l'itinéraire classique corrélativement excessive) ces caractéristiques « tombent ». Un subventionnement partiel devient préférable. Mais la qualité de la procédure de validation de la rentabilité socio-économique des projets (et donc la gouvernance de la programmation budgétaire) devient alors critique, de même que la question du choix entre gestion directe et PPP.

## 2. Inefficacités allocatives de concessions

Celles-ci peuvent être examinées dans le modèle de l'encadré précédent, étant noté que la tarification de 1<sup>er</sup> rang apparaît irréaliste à beaucoup d'égards, puisqu'elle suppose notamment :

- la possibilité de mettre un péage sur la voirie existante, ce qui est difficile lorsque celle-ci apparaît comme un bien essentiel, déterminant la capacité d'une économie à fonctionner ( $t_r = 0$ ) ;
- la possibilité de dégager, si nécessaire, des ressources budgétaires pour financer l'infrastructure nouvelle, lorsque celle-ci engage des coûts fixes importants, ou demeure utilisée à des niveaux faibles de congestion au moment de sa mise en service.

Mais une tarification de financement décourage excessivement la demande, par rapport à ce qui serait l'utilisation optimale de l'infrastructure, existante et nouvelle.

Une telle approche rencontrera donc des limites évidentes :

- lorsque l'orientation de la demande est essentielle, puisqu'il est alors gênant de ne pas avoir de régulation économique de l'accès à la voirie existante ;
- lorsque les coûts environnementaux deviennent importants et différenciés, ce qu'il conviendrait donc de refléter dans le système de prix, y compris pour les choix d'itinéraires.

Si l'on se restreint au cas d'une demande globale inélastique ( $\bar{Q} = Q$ ) et que l'on peut négliger les effets environnementaux différentiels, on peut assurer que, si elle est finançable, la concession est bénéfique par rapport à un critère de « réforme », car le coût généralisé sur la voirie existante diminue. Plus

précisément, on a finalement :  $c_r(q_r) = c_a(q_a) + t$  avec  $tq_a = I$ , d'où un surplus égale à la diminution du coût total du système de transport :

$$\Delta\omega = \bar{Q}c_r(\bar{Q}) - [q_r c_r(q_r) + q_a c_a(q_a) + tq_a] = \bar{Q} [c_r(\bar{Q}) - c_r(q_r)]$$

avec  $q_r < \bar{Q}$ .

Les limites de l'approche se situent alors à deux niveaux :

- le concessionnaire ne peut s'approprier qu'une fraction du surplus lié au projet, qui réside notamment dans la décongestion de la voirie traditionnelle. La contrainte de financement de la concession est alors très restrictive, et laisse de côté beaucoup de projets qui seraient socialement rentables ;
- l'exploitation *ex post* du système de transport est sous optimale, avec une répartition du trafic entre itinéraires laissant une congestion excessive sur la voirie traditionnelle, associée à une sous utilisation des nouveaux équipements.

### 1. Cas favorable d'une concession très rentable représentant une amélioration radicale de capacité et de qualité de service

Supposons, en effet, les deux conditions suivantes réunies :

$$g\bar{Q} > \rho\theta\bar{Q}^2 + I \quad \text{et} \quad g > 2\rho\theta\bar{Q}^2$$

Celles-ci traduisent donc que le coût d'investissement est justifié par les gains de qualité de service ( $g$ ) apportés, les coûts de congestion  $\rho\theta\bar{Q}$  sur la nouvelle infrastructure demeurant faibles.

Sous la première condition, l'ensemble du trafic bascule sur la nouvelle infrastructure, le péage étant égal à  $t = I/\bar{Q}$ , et ceci est justifié socialement. On se trouve alors dans un cas où il n'y a pas d'arbitrage entre financement et utilisation *ex post* de l'infrastructure.

Comme ce cas favorable résulte d'un niveau élevé du paramètre  $g$ , on peut s'attendre à ce qu'il en aille tout autrement lorsque l'infrastructure est essentiellement capacitaire (i.e. :  $g = 0$ ), ce qui sera typiquement le cas en zone urbaine.

### 2. Conséquences de la mauvaise affectation des trafics due à la non-tarifcation de la voirie existante

Celles-ci peuvent être appréciées en considérant premièrement le péage qui serait optimal *ex post* sous ces hypothèses ( $Q = \bar{Q}$ ,  $\lambda_r = \lambda_a = \lambda$ ,  $g = 0$ ). L'allocation optimale entre les deux itinéraires devrait en effet vérifier l'égalité des coûts marginaux sociaux entre les deux itinéraires soit :

$$h + 2\theta q_r + \lambda = h + 2\rho\theta q_a + \lambda \quad \text{ou} \quad q_r = \rho q_a$$

Par ailleurs, un péage conduit à une répartition du trafic telle que :

$$h + \theta q_r = h + \rho \theta q_a + t$$

On se trouve donc confronté ici à un dilemme particulièrement aigu entre la contrainte de financement de la concession, d'un côté, et la bonne utilisation du système de transport.

Sous la contrainte d'absence de péage sur la voirie traditionnelle, le péage optimal sur l'autre voirie serait en effet aussi zéro, avec une répartition des trafics au prorata des « capacités » :

$$q_a = \bar{Q} / (1 + \rho) \quad q_r = \rho \bar{Q} / (1 + \rho)$$

Si l'investissement pouvait être financé par l'impôt, il devrait de plus l'être dès lors que  $\theta \bar{Q}^2 / (1 + \rho) > I$ .

Un système concédant l'infrastructure nouvelle conduit, pour un péage  $t$ , à une répartition des trafics « distordue » par rapport à la précédente :

$$q_a = (\bar{Q} - t / \theta) / (1 + \rho) \quad q_r = (\rho \bar{Q} + t / \theta) / (1 + \rho)$$

La recette du péage  $t q_a$  maximale dans ce contexte serait obtenue pour  $t = q Q/2$ , ce qui ne permet donc de réaliser le projet par concession pure que sous la condition beaucoup plus restrictive :

$$\theta \bar{Q}^2 / 4(1 + \rho) > I$$

À cet égard, la question des distorsions fiscales ne se pose pas comme pour les concessions puisque – certes à des horizons différents – les deux modes de gestion recourent à l'impôt (pour le financement du projet dans un cas, pour le paiement des « loyers » ou de la rémunération dans l'autre). L'élément clef dans ce cas est donc un arbitrage autre, entre : le moindre coût du financement lié à la meilleure dilution des risques du projet pour le financement public ; et la qualité de la conduite du projet.

On a relativisé ci-dessus le premier terme. Mais ceci ne signifie pas qu'il soit négligeable. En finance d'entreprise, c'est d'ailleurs un arbitrage de ce type qui permet de comprendre la structure de l'actionariat. Un actionariat diffus diminue en effet les coûts de financement en diluant les risques, mais il réduit aussi les incitations au contrôle des managers : pour un petit actionnaire, le coût du contrôle est élevé, et les bénéfices attendus faibles, puisque profitant à l'ensemble des actionnaires. Dès lors, chaque actionnaire compte sur le rôle actif des autres, et se comporte donc en « passager clandestin », le résultat étant finalement un niveau de contrôle insuffisant.

Comme le soulignent Martimort et Rochet (1999), l'approche d'Arrow et Lind (1970) s'interprète ainsi comme l'idée que le financement public pour-

rait diluer les risques sans diluer le contrôle. Mais ceux-ci montrent ensuite que cette vision optimiste ignore les difficultés du contrôle public dans la gestion des projets, qui résultent de la délégation de leur mise en œuvre ou de leur contrôle à des agents qui ne maximisent pas toujours « l'intérêt public ».

Dès lors, la comparaison entre gestion directe et PPP met en cause la performance relative du contrôle ou de la délégation selon les modes de gestion. Celle-ci est par ailleurs variable selon le type de projet, ce qui permet de retrouver l'intuition qu'un PPP sera bénéfique s'il nécessite une cohérence forte des décisions de programmation et d'entretien, par exemple. Le point délicat est cependant d'arbitrer entre les avantages et les inconvénients d'un niveau « d'engagement » accru.

Inversement, la gestion publique directe demeurera préférable lorsque le projet comporte une forte dimension d'objectifs publics, qu'il apparaît difficile de concrétiser dans le contrat de rémunération d'un PPP. Dans le cas des infrastructures de transport, les éléments à considérer de ce point de vue sont notamment les externalités avec les autres composantes des réseaux dans lequel s'inscrit le projet considéré.

Ces éléments permettent donc de concevoir des domaines d'excellence pour les différents modes de gestion. Dans la pratique, leur performance dépend évidemment beaucoup du « détail », c'est-à-dire des modalités du dialogue compétitif mis en œuvre pour le choix de l'opérateur, puis des dispositions du contrat. Sur ce point, il convient de souligner à nouveau que celui-ci est un contrat de long terme, qui sera inévitablement soumis à des aléas. Comme l'explique Tirole (1999), il doit donc anticiper des modalités d'ajustement ou de renégociation pour écarter des comportements opportunistes, chaque acteur-mandant ou mandataire – essayant à cette occasion de remettre en cause ses engagements, « mettant alors en danger l'incitation des acteurs à investir dans leur relation mutuelle ».

## Conclusion

Toute politique d'infrastructure requiert une gouvernance de long terme. Les contraintes correspondantes peuvent justifier certains écarts à la stricte efficacité allocative dans la sélection des projets, l'allocation des trafics, ou la recherche des coûts d'accès aux financements, si ceux-ci permettent de fournir les bonnes incitations aux opérateurs concernés, ou de se prémunir contre le manque d'engagement budgétaire ou d'excessives fluctuations des politiques.

L'évolution des concessions et le développement des partenariats public/privé visent à élargir la panoplie d'instruments disponibles pour arbitrer au mieux entre ces différents objectifs. Reste à en construire, dans la pratique, la doctrine d'application.

Au-delà, cette panoplie ne pourra donner pleinement satisfaction que si les éléments environnementaux qui de plus en plus souvent apparaissent

déterminants dans la genèse ou la comparaison des projets, font l'objet de rémunérations effectives (et non seulement de prix fictifs dans les calculs de rentabilité socio-économiques), par le biais, par exemple, de marchés de permis.

## Références bibliographiques

- Arrow K.J. et R.C. Lind (1970) : « Uncertainty and the Evaluation of Public Investment Decision », *American Economic Review*, vol. 60.
- Martimort D. et J-C. Rochet (1999) : « Le partage public privé dans le financement de l'économie », *Revue Française d'Économie*, vol. 14, n° 3.
- Laffont J-J. (2000) : « Étapes vers un État moderne : une analyse économique » in *État et gestion publique*, Rapport du CAE, n° 24, La Documentation française.
- Tirole J. (1999) : « Concessions, concurrence et incitations », *Revue d'Économie Financière*, n° 51, janvier.



## Complément D

# Le péage urbain de Londres : des leçons pour la France ?<sup>(\*)</sup>

**Paul Seabright**

*Université de Toulouse-1*

Le 17 février 2003, un droit de cinq livres par jour (entre sept et huit euros) était instauré sur les véhicules pénétrant dans le centre de Londres. C'est la première fois qu'un système de péage urbain était expérimenté dans une agglomération aussi grande, et c'est aussi l'une des premières fois que la tarification routière était destinée explicitement à gérer les embouteillages au lieu (comme cela a été fait précédemment en Norvège) de servir essentiellement à lever des recettes pour financer les infrastructures<sup>(1)</sup>.

Les médias suivirent l'événement avec un vif intérêt. L'idée venait du maire de Londres, Ken Livingstone, ancien trotskyste et ennemi politique déclaré non seulement du gouvernement conservateur de Margaret Thatcher dans les années quatre-vingt, mais aussi du gouvernement travailliste qui avait soutenu et présenté sans succès un candidat plus « modéré » contre lui à l'élection du premier maire exécutif de Londres en 2000. La proposition d'instaurer un péage urbain était au cœur de son programme pour cette campagne électorale. Bien qu'ayant reçu l'aval des électeurs, sa conversion à un mécanisme de marché pour gérer les problèmes d'encombrement routier avait surpris ses amis et exaspéré ses ennemis politiques. Des voix de toutes sensibilités politiques avaient prédit que le dispositif était ex-

---

(\*) Je remercie Georgina Santos pour nos discussions et ses conseils précieux.

(1) Un système de taxation des embouteillages fonctionne à Singapour depuis de nombreuses années, mais les particularités de cette ville en font un modèle qui n'est pas transposable aux autres grandes agglomérations.

travaillant, irréalisable et voué à l'échec. Au cours des mois et des semaines qui précédèrent le lancement du projet, les journaux firent régulièrement leurs unes avec des titres tels que « Le Londres de Ken le Rouge au bord de la paralysie » (*The Times* du 22 novembre 2002).

Compte tenu de la complexité de la logistique du dispositif, une défaillance technique entraînant le chaos était une possibilité envisageable. Les automobilistes étaient tenus de s'acquitter de la taxe à l'avance (en liquide, sur internet ou par téléphone portable) pour pouvoir circuler librement, entre 7 et 18 heures 30, à l'intérieur de la zone centrale de Londres, délimitée par un cordon. La zone concernée serait très clairement signalée et des caméras installées sur la voie publique, photographieraient les plaques d'immatriculation des véhicules, afin de les rapporter à une base de données des paiements valides, et délivrer des amendes aux automobilistes n'y figurant pas. Des exemptions ou des réductions étaient prévues pour les résidents et les personnes handicapées, ainsi que pour les autobus et les véhicules de secours. La défaillance d'un logiciel, à une échelle suffisamment grande, aurait pu jeter le discrédit sur l'ensemble du dispositif, si les automobilistes qui avaient payé leur dû en toute bonne foi avaient dû faire l'objet d'amendes. Sans répercussions visibles sur les embouteillages, il aurait été impossible de faire valoir un quelconque bénéfice pour justifier tous les tracas et les dépenses associés au projet. M. Livingstone avait de quoi être nerveux.

La date de lancement du projet fut choisie de manière à coïncider avec une période de vacances scolaires afin de limiter les risques de ratés (et, selon les cyniques, d'amplifier la baisse du trafic qui en résulterait). En fait, les effets ressentis sur les embouteillages dépassèrent largement toutes les attentes, même les plus optimistes. Au cours des premières semaines, le trafic enregistra une baisse légèrement inférieure à 20 %, qui se fit sentir de manière très sensible sur les temps de trajet à l'intérieur de la zone de péage. Le *Times* du 7 mars 2003 (ce journal même qui s'était réjoui de se faire l'écho, quelques semaines auparavant, du chaos annoncé) en fit une des descriptions les plus convaincantes : « L'indicateur horaire des bus de Londres doit être réécrit car les bus arrivent en avance en raison de la baisse de trafic qui a suivi l'entrée en vigueur du péage urbain, déclarait hier l'une des plus importantes compagnies britanniques de ce secteur. L'opérateur de transport urbain Arriva a indiqué que ses conducteurs étaient contraints d'attendre plusieurs minutes à chaque station parce qu'ils accomplissaient leurs parcours en des temps records. Transport for London (TfL)<sup>(2)</sup> a donné de nouvelles consignes aux responsables des bus, les dispensant dorénavant de tenir compte des horaires afin de maintenir une fréquence régulière de passage des bus. Peter Hendy, directeur en charge des autobus à TfL, déclare : « Je travaille depuis trente ans dans le secteur des transports en commun et

---

(2) Transport for London est l'établissement public chargé des transports en commun de la ville de Londres et du Grand Londres. Il est présidé par le maire et met en œuvre sa stratégie en matière de transport.

je me trouve dans la situation inédite d'avoir trop de temps programmé pour assurer le service ».

La réduction du trafic a été obtenue avec un niveau de contrainte relativement faible. Bien que près de 7 000 amendes furent délivrées chaque jour pendant la première semaine de fonctionnement, ce rythme fut divisé par deux environ en quelques semaines au fur et à mesure que les automobilistes se familiarisaient avec le système (à titre de comparaison, environ 20 000 contraventions pour stationnement irrégulier sont émises chaque jour dans les 32 districts de Londres)<sup>(3)</sup>. Les répercussions immédiates sur le trafic se sont avérées indiquer exactement ce qu'allaient être les effets à moyen terme. Le nombre total de véhicules pénétrant ou quittant la zone centrale a diminué de 18 % en 2003, par rapport à 2002, et s'est maintenu ensuite à un niveau à peu près stable en 2004 et 2005. Plus intéressant, la *composition* du trafic a changé. Le nombre de voitures a chuté d'environ un tiers, tandis que celui des utilitaires légers et des poids lourds a enregistré une baisse légèrement inférieure à 15 %. La circulation des bus et des autocars a augmenté d'environ 25 % en 2004, et celle des vélos approximativement de 20 % (Santos et Fraser, 2006). Par ailleurs, étant donné que chaque autobus transporte davantage de passagers, le nombre total de voyageurs empruntant ce moyen de transport a connu une forte augmentation (de près de 40 % aux heures de pointe), bien que les investissements réalisés à peu près à cette même époque pour améliorer le service y aient peut-être contribué<sup>(4)</sup>. Dans l'ensemble, estime TfL, malgré la suppression de 65 000 à 75 000 déplacements automobiles environ chaque jour dans le centre-ville, seulement quelque 5 000 passagers ont renoncé à se déplacer par un quelconque autre moyen.

Selon les projections d'une étude préliminaire sur le sujet publiée par TfL, il était prévu de dégager des recettes annuelles de 165 millions de livres sterling, suffisantes pour produire chaque année un excédent confortable dépassant 65 millions, compte tenu même des frais d'exploitation élevés de la technologie. Une analyse coûts-avantages établie à partir des mêmes projections évaluait à 50 millions de livres par an les avantages nets prévus pour la collectivité (Transport for London, 2003).

Les opposants au maire, eux-mêmes, purent difficilement prétendre que le dispositif n'avait pas été, dans l'ensemble, un succès. Les entreprises installées au centre de Londres, qui avaient craint un manque à gagner, se rallièrent largement à sa cause. Contrairement à un sondage réalisé début 2003 pour la Chambre de commerce de Londres, qui faisait apparaître une majorité d'opposants au projet parmi les entreprises interrogées, un autre

(3) On trouvera sur le site <http://www.homeoffice.gov.uk/rds/pdfs06/hosb0506supp.pdf>, le nombre de contraventions délivrées [tableau 22(a)]. La région est sensiblement plus étendue que la zone de péage, mais les ordres de grandeur indiqués sont à peu près comparables.

(4) Ibid., tableau 3.

sondage pour London First (organisation représentant les intérêts des milieux d'affaires) indiquait, en février 2004, que 69 % des entreprises interrogées considéraient que la taxe n'avait eu globalement aucune répercussion sur leur activité, 9 % qu'elle avait eu des répercussions négatives et 22 % que ces répercussions avaient été positives. Bien qu'entraînant un alourdissement des coûts direct des activités, la taxe générait des avantages indirects sous forme, notamment, d'une accélération des livraisons des marchandises et d'une réduction des temps de déplacement.

Le succès immédiatement perceptible du dispositif aura au moins donné un coup d'accélérateur à d'autres initiatives. En juillet 2005, le montant de la taxe était relevé de 5 à 8 livres sterling, entraînant, selon les premières indications, un nouveau recul du trafic de l'ordre de 4 à 6 % (Transport for London, 2006). Un élargissement significatif de la zone de péage vers l'ouest, qui en double quasiment la superficie totale, a été adopté et est entré en vigueur le 19 février 2007.

Il serait toutefois déraisonnable d'en conclure que le péage urbain de Londres a été un succès total, et encore plus de l'ériger en modèle à appliquer dans d'autres contextes et dans d'autres villes. Il y a quatre grandes raisons à cela :

- le dispositif est, en vérité, excessivement coûteux à gérer. Sa mise en œuvre nécessite des caméras utilisant une technologie de reconnaissance optique des caractères pour lire les plaques d'immatriculation, mais tous les avis d'amende sont vérifiés manuellement. Eu égard à la taille et au poids économique de Londres, ainsi qu'à la lenteur de la vitesse de déplacement dans le centre-ville<sup>(5)</sup>, il ne semble pas anormal que le désengorgement du trafic ait pu se traduire par d'importants gains de temps pour les voyageurs circulant dans le centre de Londres (évalués à 155 millions de livres par an, d'après l'étude de Transport for London)<sup>(6)</sup>. Ce qui est plus étonnant et ennuyeux, c'est que les coûts de gestion du système aient dû englober l'équivalent de près de 100 millions de livres de ces avantages pendant la première année d'exploitation, chiffre appelé à diminuer dans les années à venir, mais dans une faible proportion. Il sera manifestement impératif d'investir dans des technologies de tarification routière moins coûteuses et les autres villes auront peut-être intérêt à attendre que ces technologies soient mises en service (bien que l'on risque aussi de voir ces arguments employés comme prétexte à l'immobilisme)<sup>(7)</sup> ;

---

(5) On estime que la vitesse moyenne de déplacement était de 13 kilomètres par heure avant l'instauration du système de péage.

(6) Elles constituent l'essentiel des bénéfices pour la collectivité ; d'autres éléments comme la diminution des accidents et des émissions des véhicules ne représentent pas plus qu'une modeste proportion de l'ensemble des avantages, évalués selon des hypothèses réalistes.

(7) Le rapport 2005 de Transport for London indique clairement que les technologies permettant de réduire significativement les coûts ou de simplifier le système de tarification ne seront pas mises en œuvre avant plusieurs années.

- les avantages estimés du dispositif varient considérablement selon les méthodes d'évaluation, et les chercheurs ne pensent pas tous que les bénéfices retirés compensent largement les coûts de gestion. Prud'homme et Bocajero (2005) avancent une estimation de ces avantages à un tiers environ du chiffre avancé par TFL, ce qui donne un ratio coût-bénéfice de l'ordre de 0,6 seulement. Ils soulignent (à raison) qu'il convient d'évaluer le coût total des encombrements par rapport au niveau d'encombrement optimal plutôt qu'au niveau d'encombrement zéro (les routes n'ont pas été construites pour rester vides et, tant qu'il y a du trafic, il y aura et devrait y avoir des embouteillages). Ils refusent aussi (judicieusement) de prendre en compte les estimations plus incertaines de Transport for London concernant la diminution des embouteillages hors de la zone. Certains observateurs pensent que ces estimations sont trop basses pour être plausibles<sup>(8)</sup>, mais l'argumentation présentée mérite certainement qu'on y réponde en utilisant des méthodes d'évaluation plus élaborées. Pour donner une idée des ordres de grandeur en cause, ils estiment que les gains liés à la réduction des embouteillages représentent seulement 0,11 % du PIB de la zone de péage. Si l'on considère que le PIB contient normalement une part de salaire, cela suppose que les gains liés à la diminution des embouteillages représentent peut-être 0,2 % du total des salaires, ce qui signifie qu'un individu travaillant dans la zone réalise, du fait du péage, un gain de temps moyen d'une minute sur son trajet dans une journée de travail ordinaire de huit heures. Cela peut paraître aux yeux de certains trop infime pour être vraisemblable (bien que tous les travailleurs n'utilisent pas, pour se rendre sur leur lieu de travail, des modes de déplacement sensibles aux encombrements routiers, aussi le gain de temps moyen par travailleur concerné est susceptible d'être supérieur). Il faudra indiscutablement disposer d'éléments plus nombreux et plus convaincants si l'on veut démontrer que le dispositif est un succès en termes d'analyse coût-bénéfice ;

- le dispositif reste une approximation assez simpliste du type de tarification routière qui serait susceptible d'apporter des avantages plus significatifs. Il n'y a pas de modulation de la taxe en fonction de l'heure même si, dans l'état actuel de la technologie, cela pourrait s'avérer plus coûteux à gérer que cela ne rapporterait. Pas plus qu'il n'y a, ce qui est plus important, de modulation selon la catégorie du véhicule, bien qu'il soit probable que les effets sur les encombrements induits par les poids lourds et les véhicules utilitaires légers pèsent beaucoup plus lourds que ceux induits par les voitures, plus rapides, plus petites et qui circulent en moyenne sur des distances plus courtes à l'intérieur de la zone. Santos et Fraser (2006) considèrent, après avoir évalué l'importance de ces effets externes, qu'il serait avantageux de remplacer la taxe uniforme de 5 livres sterling par un droit d'environ 3 livres pour les voitures et de plus de 9 livres pour les poids lourds. En principe, rien n'empêche concrètement de moduler de la sorte la taxe en fonction de la catégorie du véhicule ;

---

(8) Voir Mackie (2005) et Charles Raux (2005). La question essentielle en jeu est de savoir ce que devrait être le gain de temps de référence.

• l'efficacité d'un dispositif reposant sur une zone de péage est déterminée essentiellement par la taille et l'emplacement de la zone. Ceci s'explique par deux raisons, l'une naturelle, l'autre artificielle :

- la raison naturelle est qu'une zone de péage ne réduit pas simplement la demande de déplacements automobiles de la part des personnes originaires de la zone ou de ceux dont elle est la destination. Elle détourne aussi de la zone ceux qui l'auraient autrement traversée pour leurs déplacements. Si la zone est trop petite, elle sera presque toujours contournée, ce qui n'atténuera pas les embouteillages, voire même, pourra les aggraver en périphérie étant donné l'augmentation des distances parcourues. Par ailleurs, si elle est trop étendue, un péage urbain unique sera inefficace car il pénalisera les déplacements dans les parties relativement moins encombrées de la zone ;
- la raison artificielle de l'importance de la taille et de l'emplacement de la zone est que, pour faire en sorte de rendre le dispositif acceptable sur le plan politique, il a été octroyé aux résidents des remises considérables (90 %), même si ceux-ci n'induisent pas moins, voire parfois même plus, d'effets externes sur la congestion que les non-résidents. Plus la zone est étendue, plus les automobilistes potentiellement bénéficiaires des remises sont nombreux et moins la taxe a d'effet global sur les embouteillages. De fait, les résidents des rues limitrophes de la zone existante qui sont probablement amenés à s'y déplacer fréquemment, sont susceptibles de tirer des avantages importants de son élargissement, ce qui peut les encourager à faire pression en faveur d'une extension inutile. Santos et Fraser (2006) démontrent que l'extension prévue de la zone de péage vers l'ouest devrait avoir des incidences importantes sur la répartition des revenus, des voyageurs qui la traversent vers les résidents de la zone élargie. Compte tenu des circonstances, il est étonnant que les auteurs signalent que les résidents locaux sont opposés à l'élargissement. Néanmoins, à mesure que le fonctionnement du dispositif sera mieux connu, les habitants des quartiers avoisinants sont susceptibles de défendre avec une ardeur accrue une nouvelle extension de la zone.

On en tirera l'enseignement général que l'ensemble des avantages d'un système de péage fondé sur une zone est essentiellement déterminé par la taille de celle-ci qui ne doit être ni trop étendue ni trop réduite, et il n'y a aucune raison de penser que l'on parviendra à la superficie et à l'emplacement appropriés en supportant des pressions politiques. Or, si la zone n'a pas la bonne taille ou n'est pas située au bon endroit, elle risque de ne pas apporter d'avantages suffisamment importants pour justifier les coûts de gestion élevés. Il n'est pas étonnant, compte tenu des circonstances, que l'analyse coût-bénéfice de l'extension de la zone vers l'ouest donne un ratio coût-bénéfice net inférieur à l'unité, selon les estimations de Santos et

Fraser. Ces derniers considèrent donc que l'extension n'est pas justifiée malgré le succès du premier dispositif.

Les systèmes de péage urbain ne sont bien évidemment pas les seuls mécanismes de formation des prix pour gérer la congestion urbaine. La tarification des voies à grande circulation, le subventionnement des transports publics et la taxation des carburants sont tout autant de politiques dont l'objet principal peut être de réduire les encombrements urbains en modifiant les prix qui dictent les décisions des gens. Les péages urbains sont les mieux à même, probablement, d'être efficaces lorsque les embouteillages sont relativement concentrés dans une zone géographique et non sur les voies à grande circulation et il est peu probable que le déplacement soit évité du fait de l'application d'une taxe, comme dans le centre de Londres, contrairement à Los Angeles par exemple.

Quels enseignements pouvons-nous tirer, pour Paris et d'autres villes en France, du péage urbain de Londres ? Ce qui suit s'impose immédiatement à l'esprit :

- si les péages urbains peuvent avoir des effets positifs notables, qui prennent essentiellement la forme d'une réduction des temps de déplacement pour les voyageurs de la ville concernée, les coûts de gestion restent élevés (étant donné les technologies existantes). Certaines villes pourraient bien tirer avantage de l'instauration d'une taxe de ce type, mais certainement pas toutes ;

- une analyse coûts-bénéfices rigoureuse, fondée sur une modélisation des transports urbains tenant parfaitement compte des caractéristiques du réseau routier de la ville concernée est utile pour identifier les agglomérations qui en tireraient le plus grand bénéfice<sup>(9)</sup>. Il devrait aussi être important de disposer d'éléments pour démontrer de manière probante la valeur des gains de temps. Des recherches plus poussées sont nécessaires pour trouver des technologies moins coûteuses pour la mise en œuvre ;

- par sa géographie urbaine, Paris ressemble certainement davantage à Londres qu'à Los Angeles, ce qui laisse penser qu'un système de péage urbain pourrait être adapté. On peut choisir de mettre en œuvre une taxe à deux niveaux, dont le montant serait plus faible à l'intérieur de la zone délimitée par le boulevard périphérique que dans une zone plus centrale ;

- la densité démographique au kilomètre carré est plus élevée à Paris qu'à Londres. Cela devrait avoir pour conséquence qu'une plus forte proportion d'automobilistes bénéficierait de remises, diminuant ainsi l'efficacité d'un péage urbain, quel qu'en soit le niveau donné ;

- une considération intangible mais qui a son importance, est que de nombreuses villes françaises possèdent des centres d'une grande beauté et

---

(9) Santos, Newbery et Rojey (2001) font une estimation du péage optimal pour huit agglomérations anglaises, et constatent que le montant approprié de la taxe et les avantages nets qu'on en attend varient sensiblement entre les villes dotées de réseaux routiers aux caractéristiques différentes.

traditionnellement bien conservés. Cela veut dire que les avantages, esthétiques et autres, découlant d'une réduction des embouteillages (et d'une diminution du bruit, du stationnement et de la pollution atmosphérique) devraient être particulièrement visibles dans les villes françaises qui mettent en œuvre de tels dispositifs.

Il a été largement fait état des facteurs « culturels » et autres qui font de Paris un site moins adapté que Londres à un péage urbain (cf. *Le Monde*, 2003). Plusieurs raisons nous amènent à penser que cet obstacle est d'une importance moindre qu'il n'y paraît de prime abord :

- bien que le péage urbain puisse apparaître comme une réponse de marché à un problème de société, elle se répercute sur l'ensemble des catégories politiques traditionnelles. Par exemple, l'expérience de Londres montre clairement que les principaux bénéficiaires du péage urbain sont, notamment, les cyclistes beaucoup plus nombreux à circuler. Le péage urbain est donc une politique respectueuse de l'environnement ;

- bien que ses opposants décrivent la tarification des embouteillages urbains comme une mesure régressive en termes de répartition des revenus (la tarification routière chassera les pauvres de la route), son incidence budgétaire représente en fait un réel progrès, étant donné que les automobilistes qui circulent dans les centres-villes sont en moyenne plus riches que les usagers des transports publics et que les transports publics peuvent tirer profit des recettes levées par la taxe. Quand on prend en compte les avantages non financiers comme la réduction des temps de trajet, l'expérience londonienne montre que les usagers des bus tirent un bénéfice considérable du péage urbain ;

- la tarification routière est déjà une politique bien établie en France qui taxe les grands axes routiers (autoroutes). Le péage urbain n'existe pas, mais la différence de principe entre les voies urbaines et les autoroutes ne semble pas suffisante pour représenter un obstacle culturel insurmontable ;

- ces dernières années, la France est venue à bout de nombreux obstacles culturels au changement social qui étaient supposés être insurmontables, en prenant l'initiative de légiférer. La réduction du tabagisme et celle de la conduite en état d'ivresse ne sont que deux changements qui paraissent autrefois quasiment impossibles à mettre en œuvre ; en comparaison, le péage urbain est une réforme mineure.

Le péage urbain a été mis en œuvre avec un mandat politique clair ; les décisions définitives ont été prises après deux consultations publiques et une campagne d'information détaillée menée avant la mise en place du dispositif (trois millions de brochures ont été distribués aux foyers londoniens à deux reprises avant la date du lancement). Les effets positifs sur la congestion urbaine ont été de fait visibles pour quiconque circulait dans le centre de Londres, à pied, en voiture ou à bicyclette. Néanmoins, en acceptant une période d'adaptation, le public a largement contribué au succès du dispositif et assuré, notamment, le paiement de la taxe par les automobilistes et un

niveau d'amendes acceptable sur le plan politique. Un des enseignements majeurs du dispositif londonien pour la France et d'autres pays, est que la tarification routière urbaine n'est pas simplement une réponse technique à un problème de société ; c'est une solution politique qui demande un engagement politique et dont la réussite passe par un savoir-faire politique.

## Références bibliographiques

- Mackie P. (2005) : « Le péage de congestion dans le centre de *Londres* : un essai d'évaluation. *Observations sur la communication de Prud'homme et Bocajero* », *Transport Policy*, n° 12, pp. 288-290.
- Monde (Le) (2003) : *Les élus s'interrogent sur l'opportunité d'instaurer des péages urbains*, 28 novembre.
- Prud'homme R. et J.P. Bocajero : « Le péage de congestion dans le centre de Londres : un essai d'évaluation », *Transport Policy*, n° 12, pp. 279-285.
- Raux C. (2005) : « Observations sur le péage de congestion dans le centre de Londres : un essai d'évaluation », *Transport Policy*, n° 12, pp. 368-371.
- Santos G. et G. Fraser (2006) : « Road Pricing: Lessons from London », *Economic Policy* n° 46, avril, tableau 2.
- Santos G., D. Newbery et L. Rojey (2001) : « Static vs Demand Sensitive Models and the Estimation of Efficient Cordon Tolls: An Exercise for Eight English Towns », *Transportation Research Record*, n° 1747, pp. 44-50.
- Transport for London (2003) : *Le système de péage : bilan après trois mois de fonctionnement*, octobre.  
Disponible sur <http://www.tfl.gov.uk>
- Transport for London (2005) : *Essais de technologie pour le système de péage dans le centre de Londres*.  
Disponible sur <http://www.tfl.gov.uk>
- Transport for London (2006) : *Le système de péage dans le centre de Londres : quatrième rapport annuel*, juin.  
Disponible sur <http://www.tfl.gov.uk>



## Résumé

Les infrastructures de transport sont un enjeu important pour l'économie : ils favorisent la mobilité, mobilité des personnes et des marchandises, et donc le développement des échanges et l'accès des hommes à des territoires plus vastes. En ce sens, ils sont un ingrédient essentiel de la croissance potentielle. Ils sont en même temps à l'origine de nombreux effets externes tant positifs que négatifs. La question du choix du niveau d'investissement en infrastructures de transport et du choix des bons projets est donc tout à fait essentielle et constitue un enjeu économique majeur.

Les infrastructures de transport impliquent toujours la puissance publique, au niveau national ou local. Elles sont une des composantes fortes de la politique économique. La question posée aux pouvoirs publics est double. La première concerne le niveau des investissements : consacre-t-on trop ou pas assez d'argent aux infrastructures. La seconde est celle du choix des infrastructures à réaliser, dans un monde de contrainte budgétaire forte. Ces deux questions sont d'autant plus délicates que le délai de réalisation d'un projet d'ampleur est long (dix à quinze ans) et que les effets s'en font sentir pendant une longue période (plusieurs dizaines d'années). Les choix d'infrastructures sont donc des choix de moyen-long terme et non de conjoncture courte.

Les auteurs centrent leur analyse sur la spécificité des infrastructures de transport, qui est de faciliter la mobilité. Ils rappellent que l'objectif doit être d'assurer une « *mobilité durable* » des personnes et des biens, c'est-à-dire des choix d'infrastructures qui permettent de maximiser le potentiel de croissance de notre économie tout en prenant en compte les impératifs du « développement durable » dans ses trois composantes économique, sociale et environnementale.

Le rapport rappelle que notre politique des transports est fortement orientée par trois idées : le renforcement de la concurrence, la décentralisation et la politique dite de « report modal ». Cette dernière vise à transférer des ressources de la route vers les « modes de transport alternatifs à la route ». La justification de cette politique de report modal est de limiter les nuisances (accidents, dégradation de l'environnement) des transports, notamment de la route qui est aujourd'hui le moyen de déplacement largement dominant. Une des questions centrales abordée par les auteurs est celle de savoir

jusqu'où cette politique peut être poussée sans contraindre la mobilité des personnes et des marchandises et peser sur la croissance économique et sur l'emploi.

Cette politique de report modal est aujourd'hui poussée par la montée des préoccupations environnementales et par l'objectif de division des émissions de gaz à effet de serre par quatre à horizon 2050. Pour les auteurs, cet objectif doit être soumis aux critères du calcul économique. Il n'entraîne pas qu'il convient de choisir *a priori* tel projet d'infrastructure plutôt qu'un autre. Il signifie simplement que l'atteinte des objectifs vitaux pour nos sociétés doit être traduite par une valorisation adéquate des externalités des émissions de gaz à effet de serre dans les évaluations d'infrastructures. Une autre contrainte à laquelle aucun gouvernement ne pourra s'exonérer concerne la question des finances publiques. À la lumière de leurs analyses, les auteurs concluent que la politique des transports telle que menée aujourd'hui devrait faire l'objet d'un réexamen, tant dans ses choix que dans ses méthodes.

## 1. Offre et demande d'infrastructures

Aujourd'hui 79 % des quantités physiques transportées le sont par la route, 12 % par l'aérien et 9 % par le ferroviaire. Les déterminants de la « demande » de transport et en particulier de mobilité des personnes et de transports des marchandises, sont soumis à des logiques sociales et économiques différentes et très liées aux modes de vie et aux structures du système productif. Elles ne peuvent donc être infléchies que progressivement. Pour le transport de marchandises, 88 % des quantités transportées sont du trafic France-France et environ la moitié d'entre elles le sont sur des distances inférieures à 50 km. La demande de transport de marchandises est complexe et multiforme car fortement liée à l'activité logistique. Elle est davantage guidée par des exigences de fiabilité et de sécurité des marchandises que par la vitesse.

Les auteurs rappellent qu'en matière d'offre, la recherche de l'absence de congestion et de fluidité parfaite des flux de trafic ne peut être un objectif. La congestion résulte en effet d'un équilibre. Les choix d'infrastructures doivent donc rechercher le taux de congestion optimal. Les auteurs insistent également sur le nécessaire entretien des réseaux tant routiers que ferroviaires et la prise en compte de leur coût dans les choix d'investissement. Ils exhibent un biais (ou « effet d'inauguration ») en faveur de la construction de projets nouveaux au détriment de l'entretien.

## 2. L'effet de serre

Trois types de coûts sociaux liés aux transports sont examinés : les accidents, la pollution et l'effet de serre. Ces deux derniers critères sont essentiels dans la mesure où les critères de coûts environnementaux sont de plus en plus souvent mis en avant pour faire obstacle à la construction de nouvelles infrastructures ou pour orienter les choix vers un type d'infrastructure ou un mode de transport plutôt qu'un autre. La pertinence de ces critères est regardée de près. Les auteurs rappellent les progrès qui ont été réalisés pour baisser la pollution atmosphérique, grâce à une réglementation sévère mais rappellent l'importance des effets cumulatifs de ces pollutions à long terme. La contribution des transports à l'effet de serre est ensuite détaillée. Le secteur des transports représente en effet en France 21 % des émissions de gaz à effet de serre et 25 % des émissions de CO<sub>2</sub>. Ce poids doit être relativisé dans la mesure où les rejets de CO<sub>2</sub> associés à la production d'énergie sont plus faibles en France que dans la plupart des autres pays européens du fait de l'importance de la production d'électricité d'origine nucléaire. Les rejets de gaz à effet de serre sont un problème à l'échelle planétaire et il est optimal de concentrer au mieux les efforts sur les endroits où le coût marginal de la dépollution est le plus faible. Ceci veut dire principalement dans les pays en développement. Les pays développés étant responsables du stock de CO<sub>2</sub> accumulé et ayant une dette à l'égard de la planète, ils se doivent d'honorer celle-ci. Les pays développés doivent donc payer pour la réduction des émissions de gaz à effet de serre, mais ces réductions doivent surtout avoir lieu dans les pays en développement.

La réponse optimale à la réduction des gaz à effet de serre n'est pas, selon les auteurs, un transfert massif de ressources vers les transports en commun ou le transport ferroviaire. Ce transfert coûte cher et il bride la mobilité sans diminuer de façon significative les effets environnementaux. De plus, il mobilise des ressources financières considérables qui manquent pour conduire des recherches sur les moyens de lutte contre l'effet de serre. La bonne réponse à l'effet de serre est de diminuer les émissions et d'augmenter l'absorption des gaz à effet de serre. Elle passe par un effort de la recherche fondamentale et appliquée et par des innovations de produits et de procédés. Ceci peut nécessiter une réévaluation du prix de la tonne de carbone au-delà des 100 euros du rapport Boiteux. Des investissements publics excessifs en faveur du report modal priveraient l'État des marges de manœuvre nécessaires pour encourager les progrès technologiques dans le domaine environnemental. C'est pourquoi les auteurs insistent sur le fait que le calcul économique reste le meilleur garant de bonnes décisions pour l'avenir sous réserve bien sûr d'évaluer correctement les valeurs tutélaires. À défaut, le risque est d'avoir la décroissance économique et le changement climatique.

### 3. Le report modal

Les auteurs procèdent à un bilan méthodologique des coûts et des avantages de la politique de report modal *a priori*. Le report modal est motivé par le fait que le transport routier est le mode qui a le taux de nuisance le plus élevé, qu'il s'agisse des pollutions locales, du bruit ou de l'émission de CO<sub>2</sub>. D'où l'idée qu'une bonne politique de transport doit décourager la circulation routière individuelle et encourager les autres modes de transport (notamment le ferroviaire). Cette idée qui peut paraître à première vue consensuelle pose en fait de nombreux problèmes. Le premier est que ce n'est pas la tendance du comportement spontané des acteurs (90 % des déplacements sont des déplacements en automobile) et cela pour des raisons qui sont très profondes (organisation des agglomérations, évolution de nos systèmes productifs). Le deuxième problème est que d'autres politiques viennent quelquefois contrecarrer le souhait de report modal. Par exemple, les politiques d'urbanisme contribuent à l'étalement des villes et au développement périurbain, qui encouragent finalement l'usage de la voiture personnelle. Deux exemples de décisions ou projets inspirés par l'idée de report modal sont examinés : le canal Seine-Nord et le tunnel Lyon-Turin. Le troisième problème est que les substitutions possibles entre modes de transport sont dans la réalité assez étroites, qu'elles résultent des choix individuels et ne se décrètent donc pas.

Selon les auteurs, les milliards d'euros affectés à certains grands projets d'infrastructures auraient un avantage environnemental bien supérieur s'ils étaient investis directement dans la recherche sur l'environnement, par exemple sur la séquestration du carbone ou les moteurs propres. Pour donner des ordres de grandeur, au grand maximum 1 milliard d'euros de recherche sur l'environnement sont dépensés actuellement, dont une centaine seulement affectés directement aux moyens pour réduire l'effet de serre. Le seul projet Seine-Nord représente 4 milliards d'euros et le projet Lyon-Turin deux fois plus.

### 4. Le financement

La question du financement des infrastructures de transport est examinée. Les infrastructures de transport nécessitent souvent pour leur construction puis pour leur exploitation des financements publics qui pèsent sur la dépense publique, le déficit (ou l'impôt) et la dette publique. Les projets d'équipement viennent donc en concurrence avec d'autres besoins sociaux (retraite, santé...) de recherche, d'enseignement. La contrainte de financement future et les façons possibles de les alléger – notamment par la tarification ou des contributions privées – constituent donc des questions majeures non seulement pour les transports mais aussi pour l'équilibre social dans son ensemble. Les partenariats public-privé sont en particulier présentés comme des instruments permettant d'optimiser les contraintes de

financement et de meilleure gouvernance des projets. Ces éléments sont également détaillés dans le complément de Dominique Bureau.

Le rapport débouche sur dix recommandations qui visent à améliorer les choix d'infrastructures de transport et dont les principales sont les suivantes.

## 5. Le calcul économique

La première recommandation consiste à redonner dans les décisions politiques d'infrastructures un rôle central aux études coûts-avantages par projet, avec un poids suffisant aux facteurs d'environnement mais sans *a priori* de principe sur le choix modal. Une mise à jour des coûts pour l'environnement retenus dans le rapport Boiteux pourrait être envisagée pour bien prendre en compte les effets externes des transports et le principe de précaution.

Les auteurs proposent de créer une agence d'orientation et d'évaluation du système des transports qui aurait pour mission d'optimiser le système des transports en faisant réaliser les évaluations nécessaires et en validant, comparant et publiant les résultats. Cette agence pourrait être une création nouvelle ou bien résulter d'une transformation (assez profonde) de l'AFITF.

Un effort de clarification des responsabilités et la recherche d'un système plus incitatif des choix d'infrastructures optimaux doit être engagé. Dans le domaine routier, notamment, l'État doit garder un rôle dominant d'anticipation des nouvelles infrastructures si l'on veut éviter des blocages sur certains axes d'ici une dizaine d'années.

Les auteurs suggèrent également de poursuivre les études sur les grands projets Lyon-Turin et Seine-Nord mais de reporter l'engagement effectif de leur lancement tant que la rentabilité socio-économique restera aussi faible et que le financement n'en pourra être assuré que par une augmentation de la dette de l'État.

Dans le même ordre d'idées, il faut redonner une certaine priorité à l'entretien des réseaux existants, notamment de leurs parties les plus utilisées, avant de lancer la construction de nouvelles infrastructures coûteuses.

## 6. Optimiser le transport ferroviaire

L'optimisation du transport ferroviaire pourrait s'inspirer de cinq orientations majeures :

- les choix publics d'infrastructures ferroviaires (et la stratégie des acteurs) devraient être concentrés sur les créneaux pour lesquels le transport ferroviaire présente des avantages comparatifs : TGV, trains de banlieue et transport ferroviaire urbain, transport de marchandises pondéreuses ou dangereuses sur certains axes à grand trafic de fret ;

- l'effort de spécialisation implique en contrepartie une réduction de la taille du réseau dont les coûts d'exploitation et d'entretien ne sont pas justifiés par le service rendu ;
- la création d'une autorité de régulation de la concurrence ferroviaire devrait être décidée. La concurrence entre opérateurs ferroviaires doit en effet être développée de façon effective, comme cela a été fait dans les autres secteurs régulés ;
- les grandes branches ferroviaires devraient être clairement séparées dans leur comptabilité et leur gestion et les résultats publics afin qu'il soit rendu compte de façon claire de leurs coûts et de leurs équilibres respectifs ;
- en matière de fret, la priorité devrait être donnée à l'amélioration de la gestion et de la qualité du service : fiabilité, rapidité, efficacité, souplesse, régularité. C'est la première condition pour une augmentation du fret ferroviaire. Plus que de nombreuses infrastructures supplémentaires, cela exige de la part de l'opérateur historique, confronté en principe à la concurrence depuis avril 2006, de proposer de profondes transformations.

## 7. Commentaire

Roger Guesnerie partage les grandes lignes du rapport, en particulier le rôle que doit jouer le calcul économique comme « juge de paix », le fait qu'il ne faut pas attendre de miracle du secteur des transports pour diminuer l'effet de serre mais qu'il faut en revanche mettre un plus grand poids sur la recherche environnementale. Il souligne que le calcul économique doit être rendu plus fiable, en tenant compte de la complexification des besoins. La prise en compte du seul facteur temps ne suffit plus. La sécurité, le confort de conduite sont également des paramètres importants. Il faut en outre être capable d'y intégrer les nuisances locales, sinon comment expliquer que le tramway donne satisfaction auprès de la population en dépit d'une rentabilité socio-économique faible. Un intervenant fait remarquer que le rapport ne traite pas des effets d'agglomération : les auteurs partent de la demande, mais les infrastructures peuvent aussi avoir une influence sur les localisations (des entreprises, des ménages, etc.). Par ailleurs, l'antagonisme entre la décision politique et le calcul économique peut être résolu si on met en place un système de transferts pour indemniser les riverains des nuisances locales.

## Summary

### Transport Infrastructure, Mobility and Growth

Transport infrastructure has major potential implications for the economy: it fosters the mobility of individuals and goods and, by the same token, the development of trade and gives persons access to broader territories. In this respect, it is a vital ingredient of growth potential. It also gives rise to a large number of external effects, both positive and negative. The twofold issue of the decision concerning the amount of investment to be ploughed into transport infrastructure and the selection of the most suitable projects is therefore crucial and the economic stakes are considerable.

Transport infrastructure always involves the public sector, both on a national and local level. It is consequently a key component of economic policy. Public authorities are faced with two sorts of dilemma. The first concerns the amount of investment to be allocated: are the amounts of money channelled into infrastructure too high or too low? The second concerns the selection of new infrastructure projects in a period of strong fiscal constraint. The complexity of these issues is heightened by the fact that major projects take a long time to complete (between ten and fifteen years) and the consequences are felt over the very long-term (several decades). The choice of infrastructure is therefore a medium/long-term decision that should not be directed by short-term economic considerations.

The authors have focused their analysis on the specific nature of transport infrastructure: i.e. to facilitate mobility. They draw attention to the fact that the objective should always be to ensure the «sustainable mobility» of persons and goods. This means the selection of infrastructure that will make it possible to maximise economic growth potential, whilst also proving compatible with the imperatives of the three components of sustainable development: economic, social and environmental.

The report points out that French transport policy is heavily geared to three concepts: increased competition, decentralisation and the «modal shift» policy. The objective of this policy is to transfer road-based resources to «alternative means of transport». The modal shift policy is justified by the reduction of transport-related problems, such as accidents and the degradation of the environment, which concern road transport –which is, by far, the most frequently-used means of transport. One of the key issues addressed by the authors is to ascertain how far this policy can be pushed without limiting the mobility of persons and merchandise and without undermining economic growth and employment.

The modal shift policy is currently driven by mounting environmental concerns and the target of achieving a fourfold decrease in greenhouse gas emissions by 2050. The authors are of the opinion that this objective should be weighed up on economic calculation criteria. This does not imply that one particular infrastructure project should in principle be chosen rather than another. It simply means that the attainment of objectives which are crucial for our society requires appropriate evaluation of the externalities of greenhouse gas emissions in the assessment of infrastructure projects. Another constraint that no government can afford to ignore pertains to public finances. The conclusion that the authors draw from their analysis is that present transport policy should be re-examined both in terms of choices and methods.

## 1. Infrastructure supply and demand

The breakdown of physical quantities transported is currently as follows: road: 79%; air: 12%; rail: 9%. The key factors determining transport «demand», notably the mobility of persons and the transport of merchandise, are heavily influenced by differing social and economic considerations closely linked to lifestyles and to productive system structures. As a result, any changes in logic will inevitably be gradual. Regarding the transport of goods, 88% of the quantities transported are accounted for by domestic (France-France) deliveries and approximately half the distances involved are less than 50 km. Demand for transport of goods is complex and multi-faceted because it is heavily geared to logistics. Reliability and goods safety requirements take precedence over speed.

The authors note that, in terms of supply, the goal of achieving zero congestion and perfect fluidity of traffic flows is unattainable. The reason for this is that congestion results from equilibrium. Infrastructure choices should consequently be geared to the pursuit of optimal congestion rates. The authors also stress the necessity of maintaining road and rail networks, the cost of which should be taken into account when making investment decisions. They reveal a bias (a so-called «inauguration effect») in favour of new projects rather than maintenance.

## 2. The greenhouse effect

Three categories of transport-related social cost are examined: accidents, pollution and the greenhouse effect. The last two criteria are essential, given the environmental cost considerations that are being put forward, on an increasingly frequent basis, in a bid to block the construction of new infrastructure or to influence choices in favour of one particular form of infrastructure or means of transport over another. The relevance of these criteria is analysed in detail. The authors refer to the progress that has been made in terms of reducing atmospheric pollution, as a result of strict regulation, but draw attention to the potential scale of the cumulative effects of such pollution over the long-term. A detailed breakdown of the contribution of transport to the greenhouse effect is then given. In France, the transport sector accounts for 21% of greenhouse gas emissions and 25% of CO<sub>2</sub> emissions. These figures should be put into perspective as CO<sub>2</sub> pollution linked to energy production is far lower in France than in most other European countries, due to the high level of nuclear-based energy production. Greenhouse gas pollution is a problem facing the entire planet. On this basis, the most appropriate solution would be to do everything possible to concentrate efforts on areas where the marginal cost of reducing pollution is lowest. This basically means developing countries. As developed countries are responsible for CO<sub>2</sub> accumulation, they have a debt to the planet that they ought to honour. The authors conclude that developed countries should consequently pay for the reduction for greenhouse gas emissions, but that the reductions should be concentrated in developing countries.

The authors do not believe that the best solution for reducing greenhouse gas emissions lies in the massive transfer of resources to public transport or rail transport. The shift is costly and reduces mobility without doing very much to bridle the negative effects on the environment. In addition, it requires substantial financial resources that would be better employed in research into means of combating the greenhouse effect. The most effective way of contending with the greenhouse effect is to reduce emissions and increase the absorption of greenhouse gases. This goal can only be achieved via fundamental and applied research and by product and process innovation. It might also involve an upward adjustment in the estimated cost of carbon emissions relative to the EUR 100 per tonne figure contained in the Boiteux Report. Unduly high public sector investment to support modal shift would deprive the French government of the necessary leeway to promote technological progress in the field of the environment. This explains why the authors insist upon the fact that economic calculation is the most reliable method for ensuring that the right decisions for the future are taken –provided, of course, that tutelary values are evaluated correctly. Failing this, the risk is to have economic slowdown and climate change.

### 3. Modal shift

The authors carry out a methodological assessment of the expected costs and benefits of the modal shift policy. The modal shift policy stems from the fact that road transport is the means of transport that causes the highest level of pollution, in terms of the negative effect on the local environment, noise and CO<sub>2</sub> emissions. Hence the opinion that a well-advised transport policy ought to discourage the traffic of road vehicles for private use and encourage alternative means of transport, notably rail. Whilst the logic of the concept might appear irrefutable, it raises numerous problems at a practical level. Firstly, the policy does not correspond to spontaneous vehicle-user behaviour patterns (motorists account for 90% of trips) and for deep-rooted reasons (the organisation of urban districts, the evolution of productive systems). Secondly, other policies are sometimes incompatible with the objectives of modal shift. For instance, town planning programmes play a role in the extension of towns and out-of-town developments and, by the same token, increased recourse to vehicles for personal use. Two examples of decisions or projects inspired by the modal shift concept are analysed: the Seine-Nord canal and the Lyon-Turin tunnel. Thirdly, in practice, the potential scope for substituting one means of transport by another is relatively limited, as this is a matter of personal choice and therefore cannot be enforced.

According to the authors, the billions of euros allocated to certain major infrastructure projects would have been far more beneficial to the environment if they had been invested directly in environmental research into issues such as carbon sequestration and clean engines. To give an idea of the amounts of money involved, an absolute maximum of EUR 1bn is currently spent on environmental research and only EUR 100m or so of the total is invested directly in resources to reduce the greenhouse effect. The Seine-Nord project alone accounts for EUR 4bn and the Lyon-Turin project for double this figure.

### 4. Funding

The question of transport infrastructure funding is addressed. The construction and running of transport infrastructure often requires public sector funding with negative consequences for public spending, the budget deficit (or taxation) and public debt. Infrastructure projects therefore vie with other funding requirements, such as welfare spending (pensions, healthcare), research and education. Future funding constraints and the possible ways of lightening them – notably via the introduction of a price scale or private sector contributions – thus constitute key issues concerning not only transport, but also social equilibrium as a whole. Public/private sector partnerships are pinpointed as instruments that could pave the way for the optimization of funding constraints and improved project governance. Detailed analysis of these factors is also provided in the complement drawn up by Dominique Bureau.

The report concludes with ten recommendations aimed at improving the choice of transport infrastructure. The key proposals are as follows:

To give per project cost-advantage analysis a central role in infrastructure policy-making, by taking adequate account of environmental considerations, but without any *ex ante* bias in terms of modal choice. A revision to the environmental cost estimates contained in the Boiteux Report is possible –or instance, for the purposes of making sufficient allowance for transport externalities and the principle of precaution.

The authors suggest creating a transport system strategy and assessment agency to spearhead the optimization of the transport system by conducting the necessary analysis and by approving, comparing and publishing the results. The agency might either be a new creation or the result of a (fairly extensive) overhaul of the French Transport Infrastructure Funding Agency (AFITF).

A drive to clarify responsibilities and to develop a system that is more propitious to optimal infrastructure choices needs to be undertaken. It is crucial that the government retains a key role –particularly as far as the road network is concerned– in infrastructure planning, if severe congestion on some major routes is to be prevented over the next ten years or so.

The authors also suggest further appraisal of the Lyon-Turin and Seine-Nord projects, but recommend the postponement of the effective launch date commitment for as long as the socio-economic profitability remains extremely low and the funding of these projects can only be ensured through an increase in public debt.

In a similar vein, a certain level of priority needs to be given to the maintenance of existing networks, especially in the sections with the strongest traffic flows, before undertaking costly new infrastructure projects.

## 5. Optimisation of rail transport

Five main solutions for optimizing rail transport are recommended:

- public sector choices in terms of rail infrastructure (and the strategy of the various players) ought to be focussed on segments where rail transport offers comparative attractions: High-speed trains (TGV), suburban trains and urban rail transport, the transport of heavy or dangerous goods on certain routes encumbered by heavy freight traffic;
- on the flip side, the specialisation drive implies a reduction in the size of the network, given that the operating and maintenance costs are not justified by the service provided;
- the creation of a rail transport competition regulatory authority is strongly recommended. Competition between rail transport operators needs to be actively encouraged, as has been the case in other regulated sectors;

- the main field of the rail transport industry should be differentiated in terms of their accounts and management, and their results should be made public in order to ensure greater transparency of their respective costs and financial equilibrium;
- regarding freight, priority should be given to the improvement of management and quality of service: reliability, rapidity, speed, flexibility and regularity. This constitutes the *sine qua non* for an increase in rail freight activity. Over and above extensive new infrastructure, the former monopoly operator, which has theoretically been faced with competition since April, will have to come up with in-depth restructuring measures.

## 6. Comment

Roger Guesnerie agrees with the main conclusions of the report, notably concerning the «Justice of the Peace» role that ought to be played by economic calculation, the fact that no miracles in the transport sector reducing the greenhouse effect can be expected. In contrast, a greater environmental research effort is required. He stresses that economic calculation must be made more reliable in order to take full account of the complexity of requirements. The speed is no longer the only factor that needs to be taken into account. Safety and comfortable driving are also important parameters. In addition, local pollution needs to be integrated into the calculation – otherwise how can the success of the tramway with the population, despite its low socio-economic profitability, be explained? A qualified observer points out that the report does not deal with the consequences for urban areas: the authors base their arguments on the issue of demand, but infrastructure can also have an impact on locations (of companies, households, etc.). Moreover, the conflict between political decision-making and economic calculation could be resolved if a transfer system to compensate local inhabitants for pollution were introduced.

PREMIER MINISTRE

## Conseil d'Analyse Économique

66 rue de Bellechasse 75007 PARIS

Téléphone : 01 42 75 53 00

Télécopie : 01 42 75 51 27

Site Internet : [www.cae.gouv.fr](http://www.cae.gouv.fr)

### Cellule permanente

**Christian de Boissieu**

Président délégué du Conseil d'analyse économique

.....  
Secrétaire général

**Gunther Capelle-Blancard**

Conseiller scientifique

*Microéconomie*

*Économie financière*

*Économie de l'environnement*

**Jérôme Glachant**

Conseiller scientifique

*Macroéconomie*

*Théorie de la croissance*

**Marie Salognon**

Conseillère scientifique

*Économie de l'emploi et du travail*

**Christine Carl**

Chargée des publications et de la communication

01 42 75 77 47

[christine.carl@pm.gouv.fr](mailto:christine.carl@pm.gouv.fr)

**Agnès Mouze**

Chargée d'études documentaires

01 42 75 77 40

[agnes.mouze@pm.gouv.fr](mailto:agnes.mouze@pm.gouv.fr)