

Transport et aménagement du territoire à l'horizon 2030

Hiérarchisation des tendances et scénarios

JANVIER 2006



Etude réalisée pour le Ministère de l'Équipement,
des Transports, de l'Aménagement du Territoire,
du Tourisme et de la Mer (DRAST)

Sommaire

Sommaire.....	1
Introduction.....	2
Les ressorts économiques du transport de fret.....	2
Les questions stratégiques posées par le fret.....	3
Première partie : Tendances et perspectives du transport de fret	7
1 - Un état des lieux du transport de marchandises.....	7
1-1 Les évolutions récentes du transport de fret.....	8
1-2 Un point d'inflexion au tournant du siècle.....	10
1-3 Le transport de fret et l'environnement.....	14
2- Quels modèles pour le transport de fret ?.....	21
2-1 Le coût d'un transport non durable.....	22
2-2 Entre la technologie et la géographie.....	25
2.3 - Les modèles et leurs enseignements.....	33
Deuxième partie - Découpler la croissance économique et le transport de fret : pourquoi, comment ?.....	40
1 - les interprétations du découplage.....	42
2 - Perspectives du découplage.....	45
3 - L'économie du découplage.....	47
4 - Les enjeux énergétiques.....	52
6 - Les voies et moyens du découplage.....	60
7 - Les effets pervers de la tarification.....	64
8 - La structuration de l'espace urbain.....	67
9 - Les temporalités de la ville et du territoire.....	70
Bibliographie.....	74

Introduction

Le transport de marchandises est le reflet des tensions et des contradictions des sociétés contemporaines. Comme révélateur des défis qu'il soulève pour les collectivités publiques, il atteint à une certaine universalité. Le transport de fret est intersectoriel et il touche à beaucoup de faits de société. Des questions économiques et centrées sur l'entreprise aux problèmes sociaux et territoriaux, en passant par les enjeux propres au développement durable et à l'évolution du droit et des institutions, de nombreux domaines sont concernés. En préambule, énumérons sans exhaustivité quelques uns des grands dilemmes politiques et sociaux contemporains et prospectifs que le transport de fret dévoile ou rend sensible.

Les ressorts économiques du transport de fret

En premier, la demande de transport de marchandises obéit à la géographie et aux caractéristiques fonctionnelles des systèmes productifs. En longue période, elle dépend de la recomposition spatiale des économies. Le besoin de transport n'existe pas vraiment en soi, il est un « résultat dérivé ». Le fret est la matérialisation dans l'espace des échanges générés par l'économie. Les conditions générales de la production et de l'échange et leurs déclinaisons spatiales lui dictent ses lois. Le transport de fret met en relation des entreprises entre elles pour des coopérations productives ou bien encore des entreprises ou des entrepôts pour approvisionner des aires de marché. L'intensité et la nature du besoin de transport découlent des manières de produire et de distribuer des biens intermédiaires ou des biens de consommation. A ce titre, il va de soi que les évolutions de la mondialisation, les mutations géo-économiques et leurs répercussions sur la dynamique des localisations des entreprises se reflètent dans les divers aspects du transport de fret. Le transport subit en première ligne les poussées de la globalisation des économies et des marchés : c'est ainsi, par exemple qu'en France, comme dans les autres pays de l'Union européenne, sous l'effet de l'internationalisation croissante du système productif, les distances de transport se sont beaucoup allongées ces 15 dernières années et, tant pour la route que pour le ferroviaire, la part du transit international dans le total des trafics a fortement augmenté. De fait, le transport routier international joue un rôle grandissant dans les flux et il a augmenté, en tonnes-kilomètres de 72% depuis 1990.

Ces déterminants d'ordre macro-économique se doublent d'impulsions propres à l'organisation interne des entreprises et aux impératifs de son évolution. Ici, une rationalité micro-économique s'exerce de façon importante. Avec de plus en plus de force, les marchés et leurs fluctuations guident les cycles de production. Dans le langage expert, on dit que les flux de biens ou de marchandises ne sont plus « poussés » par l'offre mais « tirés » par le marché ou par la consommation. Cela donne une place stratégique aux méthodes et techniques qui permettent de

planifier et d'organiser de façon opérationnelle, dans des temporalités de plus en plus contraignantes, l'approvisionnement des entreprises en amont et l'écoulement des biens sur les marchés. Pour certains économistes, ce processus a consacré l'entrée des économies contemporaines dans une ère de flux¹. Si l'on souhaite gagner dans certains secteurs, il faut réduire les stocks au maximum, tout miser sur la circulation des produits et la gestion des flux. Aujourd'hui les stocks sont moins dans les entrepôts que dans les camions qui circulent! De fait, pour des fournisseurs ou des entreprises, la nécessité d'approvisionner, en temps et en heure, des clients et des marchés est devenue essentielle, et tout ou presque est subordonné à cette exigence. Ces activités qui ressortissent de près ou de loin de la logistique sont vues aujourd'hui sinon comme une clé de réussite, tout au moins comme un moyen de premier ordre pour affronter la concurrence et gagner des parts de marché. On estime que la logistique occupe une part croissante dans la vie de l'entreprise, elle est considérée de plus en plus comme un facteur stratégique de succès. Des experts déclarent que toutes confondues, les activités se rapportant à la logistique représentent en moyenne, dans les pays développés, environ 10% du PIB. Il n'est pas possible de confirmer ou d'infirmer ce chiffre, et tout dépend ce que désigne concrètement ce mot. Bien sûr, le transport est le « nerf de la guerre » de la logistique, on peut même dire qu'il est son serviteur, il lui est inféodé. D'aucuns prétendent qu'il a été et continue d'être une variable d'ajustement obéissant aux injonctions des entreprises dans leurs nouvelles manière de se localiser, de produire et de distribuer. Cela est exact mais on ne saurait cependant réduire la demande de transport à une simple variable subordonnée qui fluctue au gré de déterminants qui la commandent ou la surplombent. En réalité, selon les mots d'un économiste bien en vue dans les milieux internationaux, la demande de transport « est beaucoup plus complexe qu'une demande dérivée... en fait, c'est une composante du processus de production et de management de l'entreprise ou de la firme »².

Quoiqu'il en soit de cette appréciation, on voit que le transport de marchandises est « imbriqué » ou « encastré » en quelque sorte dans le fonctionnement de l'entreprise et qu'il est tout autant « impacté », comme disent les experts, par des facteurs micro que par des facteurs macro-économiques.

Les questions stratégiques posées par le fret

Le transport de fret est aussi un domaine où s'exercent des volontés politiques. Celles-ci émanent de différents « niveaux de gouvernement », de différentes sources de pouvoir, et ici comme ailleurs, la montée de l'Europe se traduit par une influence croissante des politiques communautaires dans la régulation de ce secteur. Les flux et les circulations s'internationalisent de plus en plus et les régulations comme les coopérations s'effectuent à des échelles supra-nationales voire continentales. Une des marques de fabrique, si l'on peut dire, de la politique

¹ P. Veltz, Mondialisation, ville et territoire, l'économie d'archipel, Presses Universitaires de France, 2000

² R. Vickerman, Drivers of freight demand transport, ECMT 2002, p 2

communautaire des transports est d'avoir affiché, avec clairs à l'appui, la volonté de créer un réseau de transport à l'échelle de l'Europe élargie. En tête des problèmes soulevés figure le report des chargements transportés de la route vers des modes alternatifs. Ce but a été affirmé avec force par le livre blanc de la Commission européenne intitulé « La politique européenne des transports à l'heure des choix »³. Ce document fait état de chiffres qui prévoient une croissance d'environ 40% des besoins en mobilité des marchandises d'ici à 2010. D'après lui, toutes choses égales par ailleurs, ou encore si rien n'est fait, l'hégémonie du transport routier ne devrait pas faiblir dans les prochaines années. Bien au contraire, une pente naturelle accompagnée d'un laissez-faire pourrait conduire à la domination complète et absolue du camion. Cela entraînerait de sérieux coûts collectifs à commencer par des émissions croissantes de polluants en tous genres, une saturation des circulations sur les grands axes, une montée de la non-acceptabilité sociale des poids-lourds pour ne citer que quelques uns des plus grands maux attendus. Des rapports bien en vue d'experts assortis de chiffres et de calculs estiment que chaque année, les externalités du transport de fret en Europe s'élèvent environ à 5% du PIB communautaire. Même si ces quantifications sont à prendre avec des pincettes, elles nourrissent des controverses et fournissent des arguments aux partisans et aux adversaires des camions. De fait, le transport routier de marchandises véhicule des images négatives d'illégalités et d'atteintes à l'environnement. De nos jours, les réactions aux nuisances des trafics deviennent de plus en plus bruyantes et médiatisées. Elles bénéficient aussi d'un assentiment qui grandit dans toutes les couches de la population. De telles attitudes et représentations alimentent des angoisses, des protestations mais aussi des réflexions sur les moyens de lutter contre cette dérive pouvant conduire à la suprématie absolue du camion. Un arsenal de mesures tarifaires et réglementaires existe déjà, mais il convient de mieux proportionner les préjudices en tout genre que causent les circulations des camions aux taxes qui doivent être acquittées. Cela alimente des débats d'experts et de techniciens pour évaluer avec justesse les coûts externes des trafics de poids-lourds afin d'appliquer une fiscalité inspirée du principe pollueur-payeur.

Ces enjeux de régulation s'accompagnent de réflexions et de décisions sur le financement des infrastructures de transport. Eu égard à la pénurie de moyens, il vaut mieux utiliser au maximum les potentialités des réseaux existants, mais il convient aussi d'afficher des priorités en faveur des modes alternatifs à la route. C'est ce qui ressort des choix effectués par le Comité interministériel d'aménagement et de développement du territoire de décembre 2003 qui a opté pour le financement de 5 grands axes ferroviaires pour le fret et de 5 projets fluvio-maritimes. De même, au niveau de l'Union Européenne, un récent rapport d'experts (groupe Karel van Miert) estime qu'il sera nécessaire d'investir 250 milliards d'euros d'ici 2020 sur les points les plus cruciaux sur réseau trans-européen de transport pour

³ La politique européenne des transports à l'horizon 2010 : l'heure des choix, Commission des Communautés Européennes, septembre 2001

apporter des solutions visant à favoriser l'intermodalité et à lutter contre la congestion. On le voit, le transport de marchandises est inscrit dans une chaîne de processus sociaux et politiques qui conduisent à le percevoir comme un problème public de première importance aussi bien aux échelles nationales qu'à l'échelle européenne. Cela appelle de manière urgente des mesures coordonnées de régulation. En reprenant le vocabulaire spécialisé, on peut dire que le transport de fret figure en bonne place dans la hiérarchie des problèmes qui sont placés sur l'agenda politique.

Au vu du tableau général esquissé à grands traits dans les lignes qui précèdent, on aura compris que le transport de fret est un « système d'action » au sens que les politologues donnent à cette expression. Il met en présence des entreprises, des corporations, des groupes sociaux, porteurs de valeurs et d'intérêts qui forment ce que les spécialistes appellent une communauté de politique publique⁴. Dans le rapport de force entre les protagonistes ou les « stakeholders » de cette communauté, les pouvoirs publics jouent un rôle d'arbitre, ils essaient, autant que faire se peut, grâce à des systèmes d'incitations et de contraintes, de promouvoir des buts d'efficacité économique combinés avec des buts de justice sociale et environnementale.

Il faut admettre que les contradictions générées par le transport de fret sont profondes. Les problèmes ne sont jamais résolus, ils ne connaissent que des solutions provisoires, instables. Tout au plus peuvent-ils trouver quelques issues temporaires qui seront toujours, à terme, révisées ou remises en question. De plus, les solutions trouvées et appliquées sont presque toujours imparfaites, elles sont controversées. Elles ne se maintiennent que dans la mesure où des forces sociales et politiques concourent à les soutenir. Remarquons le, les problèmes soulevés par le transport de fret n'admettent pas de dénouements simples et uniques, ils ne sauraient être résolus grâce à des recettes standards ou à une série de mesures indiquant un « one best way » pour les politiques de transport. En vérité, le transport de marchandises résulte de décisions et de jeux d'acteurs publics et privés qui produisent des équilibres précaires, des ententes et des arrangements provisoires qui sont le résultat de compromis⁵. De facto, les intérêts économiques doivent être de plus en plus conciliables avec des obligations en matière de justice sociale et environnementale. ⁶Par exemple, les mesures de tarification ou réglementaires frappant les circulations de poids-lourds recueillent l'assentiment des défenseurs de l'environnement, s'inscrivent dans des normes dictées par Bruxelles mais se préoccupent aussi de ne pas déclencher des vagues de protestation de la part des lobbies routiers et autres intérêts économiques et corporations favorables aux camions, en tête desquels figurent les chargeurs et les entreprises de transport. Cela paraît banal, mais dans cette « écologie politique », il n'existe pas d'état optimal ou de solutions maximisant les avantages du transport de fret pour la collectivité. Au contraire, il existe des

⁴ P. Duran et J.C Thoenig, "L'Etat et la régulation des systèmes organisés complexes, Revue Française de Sociologie, vol 46, n°4, pp 580-623, 1996

⁵ cf J.G Padioleau, L'Etat au concret, pp 9-47, PUF, 1982

⁶ Voir à ce sujet S. Wachter et J. Theys (dir), L'aménagement durable, défis et politiques, Editions de l'Aube, 2002

conjonctures plus ou moins favorables et des processus qui permettent de trouver des points d'accord provisoires ou de régler temporairement des différends entre les divers protagonistes du système d'action.

De fait, les formulations issues du courant de la « bonne gouvernance » des systèmes d'action, ont envahi le champ des politiques de transport. Celles-ci ne laissent aucun doute : considérant les systèmes de transport, il s'agit, pour le XXI^{ème} siècle, de trouver des compromis et des arrangements entre les parties prenantes visant à « identifier des voies qui permettront d'harmoniser une mobilité de masse des hommes et des marchandises avec la promotion d'une ville et d'une communauté humaine où l'équité sociale et le développement durable seront des valeurs de référence ». En bref, des espaces de négociation et de compromis doivent être recherchés au nom du développement durable. De là, une vision commune des problèmes, des orientations (roadmaps) et des solutions possibles méritent d'être tracées pour relever les défis qui sont lancés par le transport de fret dans les vingt prochaines années.⁷

On le voit, le transport de marchandises est à l'intersection de nombreux problèmes de société. Il est perçu tout à la fois comme indispensable à la croissance économique mais aussi comme une activité sociale qui fait courir des risques sociaux et environnementaux et cela appelle des contrôles et des régulations. Expression de la société du risque telle que l'a caractérisée Ulrich Beck⁸, le transport de marchandises est aussi un « fait social total » qui révèle les impasses, les malaises et les contradictions de la modernité sociale.

Dans le texte qui suit, on s'efforcera de mettre en lumière et d'analyser quelques enjeux actuels et prospectifs de l'intégration du transport de marchandises dans les dynamiques sociales et économiques contemporaines. Pour cela, une série de données sur l'évolution récente du transport de fret sera présentée et commentée. Après cet état des lieux, certains modèles de simulation des flux de marchandises pour des horizons allant de 2010 à 2030 seront exposés et évalués de manière critique. On examinera ensuite les termes du débat sur le découplage entre la croissance économique et la croissance de la demande de transport. Cela donnera l'occasion de poser quelques questions prospectives sur le devenir possible des systèmes productifs et des besoins en transport qui en résultent dans le contexte de la montée de l'internationalisation des économies et des marchés.

⁷ European road transport research council, Vision and challenges for 2020 and Beyond, ERTRAC, 2004

⁸ Ulrich Beck, La société du risque, Aubier 2001

Première partie : Tendances et perspectives du transport de fret

1 - Un état des lieux du transport de marchandises

Le transport de fret dépend de l'économie et la demande de transport résulte des transformations de l'appareil industriel et de ses localisations. Selon des experts, les années 1980 ont marqué l'avènement d'un modèle nouveau de transport de fret obéissant aux injonctions d'une croissance flexible. Cela s'est produit sous l'effet de restructurations importantes dans l'organisation et dans la géographie des systèmes productifs. Simultanément, des techniques nouvelles visant à garantir une meilleure efficacité dans la gestion des stocks, l'approvisionnement des entreprises en amont et des marchés en aval ont changé les cycles et les temporalités de la production et de la distribution des marchandises. Ces mutations se sont répercutées sur la demande de transport. De fait, des mutations sont intervenues dans la nature et dans l'intensité des flux. Cela a accentué une tendance lourde en défaveur des modes autres que routiers. Dans ce contexte, le ferroviaire s'est placé durablement sur une pente de déclin tandis que le camion a triomphé. Notons que de 1970 à 2001, en tonnes-kilomètres, le mode routier a augmenté de 158%, alors que le ferroviaire a baissé de près de 40%. Simultanément, les distances parcourues toujours mesurées en tonnes-kilomètres ont considérablement augmenté. Cela est dû, pour une partie seulement mais qui est loin d'être négligeable, à l'accroissement de la part du transit interrégional et international dans l'ensemble des trafics. Malgré cette hausse, il convient de noter la part encore très importante du trafic routier de marchandises sur de courtes distances : à l'heure actuelle, dans notre pays, environ 55% des tonnes transportées le sont sur des trajets inférieurs à 50kms. On voit que cette proportion limite de manière sérieuse le transfert modal de ce type de flux vers le ferroviaire où seules généralement les longues distances (supérieures à 500 kms, selon l'avis des opérateurs) détiennent un avantage concurrentiel.

Plus généralement, les changements qui se sont produits dans l'implantation des unités de production, des centres de distribution et autres plates-formes logistiques sont la cause de l'allongement des distances de transport. La polarisation montante de l'appareil de production et de distribution associée à une spécialisation des sites sur des segments de plus en plus étroits de valeur ajoutée expliquent l'accroissement des distances parcourues. Les firmes ont « éclaté » géographiquement, les échanges de biens intermédiaires entre leurs différentes unités se sont accrus et cela a maintenu le besoin de transport à un niveau élevé. Ce phénomène s'est produit à des échelles territoriales de plus en plus vaste englobant des régions, des pays, des continents. Simultanément, les centres de distribution et les plates-formes logistiques ont été configurées et implantés pour couvrir des aires géographiques de plus en plus élargies. Tentons de faire un tableau de synthèse des principales tendances liées au transport de fret observées ces dernières années.

1-1 Les évolutions récentes du transport de fret

L'économie se tertiarise, devient de plus en plus immatérielle et cela a un impact sur le transport de marchandises. De facto, la tertiarisation progressive de l'économie a eu pour effet de réduire les tonnages transportés. La part des produits physiques dans le PIB a diminué et cela a eu des répercussions sur la demande et sur l'offre de transport. Ainsi, en l'espace de 22 ans, de 1980 à 2001, la croissance du tonnage transporté a été très faible puisqu'elle n'a pas dépassé 8,3%. Les reculs conjugués des secteurs liés à l'industrie lourde, au charbon et aux matériaux de construction ont changé la nature des flux tout en désavantageant le mode fluvial et le ferroviaire qui bénéficiaient d'un quasi-monopole pour le transport de ce type de produits. Le redéploiement des entreprises vers de nouveaux bassins d'activité économique et logistique a pénalisé les réseaux ferroviaires et fluviaux et les flux alimentant les zones de tradition industrielle. En gros, les tonnages relevant de ces secteurs ont été divisés par deux depuis 1970. Néanmoins, cette dématérialisation de l'économie n'a pas affaibli le dynamisme de la demande de transport. Celle-ci a continué sa progression en se transférant sur des biens différents (objets manufacturés, machines...) pour lesquels le transport routier détient un très net avantage comparatif. Le secteur des produits finis, très fort consommateur de transport routier, a entraîné avec lui, dans son ascension et dans son sillage, une utilisation grandissante du camion. Cette évolution a été marquée en France mais elle a touché, à des degrés divers, l'ensemble des pays de l'Union Européenne. Notons également que cette tendance commence à se dessiner nettement dans les pays de l'Europe Centrale et Orientale où la part de marché du fret ferroviaire se réduit d'année en année au profit du transport routier (fig 5, tableau 2).

Un des facteurs de cette suprématie du camion réside dans les changements qui sont intervenus dans la nature et le profil de la demande de consommation. En effet, les fluctuations de la consommation et sa diversification, l'évolutivité de plus en plus forte des marchés et des besoins, les impératifs du juste-à-temps et des flux tendus ont favorisé un fractionnement des lots transportés en maintenant la demande de transport à des niveaux élevés. Les livraisons se sont multipliées et les lots allégés. Pour l'entreprise, cela a entraîné un surcoût mais celui-ci a été compensé par une baisse des frais de stockage et par une diminution des surfaces qui lui sont dédiées. En bon serviteur, le transport a répondu aux injonctions des nouvelles conditions de la production et de ses interfaces avec les marchés. Cette réactivité - qui s'apparente plutôt à un assujettissement - s'est accompagnée d'une remarquable stabilité en longue période du prix du transport dans le coût global de fabrication des produits. Cela a été rendu possible grâce à une offre de transport routier - surtout pour le compte d'autrui - qui a répondu à la lettre, en quelque sorte, aux exigences et diktats de la demande. D'une certaine manière, le marché des services de transports routier obéit aux règles d'une concurrence pure mais très imparfaite. Le marché est atomisé mais assez peu auto-régulé. En dépit de cette

imperfection, le transport routier a connu un processus ininterrompu d'amélioration de ses performances. De fait, des progrès notables en matière de productivité ont été enregistrés depuis au moins deux décennies et cela s'est effectué au grand bénéfice des chargeurs de tout poil. Les conditions de la concurrence qui règne sur ce marché, la petite taille des entreprises et certaines pratiques à la limite de la légalité ont été des facteurs qui ont contribué à maintenir les prix à un niveau très compétitif. Dans le secteur du transport routier de marchandises, tout se passe comme si la métaphore énoncée par Marx, sur l'existence d'une armée de réserve de travailleurs qui maintient les salaires à un niveau minimum, trouvait un champ d'application à plus d'un siècle de distance !

Bien sûr, d'autres gisements de productivité autres que la seule concurrence sur la « force de travail » expliquent cet avilissement du prix du transport routier. Des perfectionnements organisationnels ont été réalisés grâce à des avancées technologiques. De fait, les progrès dans le domaine des nouvelles technologies de l'information ont permis de mieux remplir les camions, de limiter les « retours à vide » et donc de contenir dans une certaine limite la montée de l'indicateur des tonnes-kilomètres transportées tout en améliorant la qualité et la fiabilité du service de transport routier. Il faut noter qu'entre 1980 et 2000, sur un gain de part de marché de 14 points pour la route, 3,8 sont expliqués par le changement de la structure de production et 9,2 points par des gains de compétitivité par rapport aux autres modes de transport. En somme, comme le notent les auteurs d'un rapport récent sur le fret ferroviaire intitulé «La nouvelle bataille du rail », la force de la route et du camion se décline en multiples avantages au premier rang desquels il faut classer la très forte réactivité, la souplesse, l'efficacité, tout cela pour un prix relatif qui a globalement diminué depuis environ 15 ans.⁹ Dans ces conditions, comment s'étonner que le camion ait triomphé ?

On doit donc observer que malgré une marche continue et assez ferme conduisant à une dématérialisation de l'économie, la demande de transport n'a pas réellement décliné. Au contraire, elle s'est concentrée sur des produits fortement consommateurs de transport routier. Il est difficile et délicat de faire des prévisions sur la poursuite de cette tendance.

De nombreux facteurs interagissent au premier rang desquels figure le taux de croissance économique. En effet, une puissante corrélation existe entre l'évolution du PIB et l'évolution de la demande de transport. Il est probable que la dématérialisation de l'économie n'ait pas encore atteint son sommet et qu'il existe encore un potentiel d'échanges virtuels destinés à améliorer, à terme, l'efficacité des échanges de biens et de leur déplacement au moyen du transport. Logiquement, on devrait « mieux » transporter en polluant moins et à moindre coût grâce aux améliorations technologiques.

Si la mobilité des marchandises suit la même pente que la mobilité des personnes, on peut dire que les l'essor des

⁹) cf F. Gerbaud , H. Haenel, Fret ferroviaire français, la nouvelle bataille du rail, La Documentation Française, 2003

communications virtuelles ne freinera pas la montée des déplacements physiques. Des experts et des études ont montré que la « théorie de la substitution » des échanges virtuels à la mobilité physique n'était pas fondée, qu'elle était un mythe.¹⁰ Bien au contraire, l'usage des nouvelles technologies de l'information et de la communication est souvent un levier favorisant la hausse de la mobilité des biens et des personnes.

Il y a aussi des incertitudes assez fortes sur les modes qui seront utilisés et sur les distances qui seront parcourues. La question des délocalisations industrielles peut, à cet égard, être évoquée puisqu'il s'agit d'un sujet en vogue. Si ce mouvement se poursuit voire s'amplifie comme le redoutent certains, le besoin de transport ne faiblira pas, même si les économies continuent leur marche vers la tertiarisation. D'autre part, il est peu probable que la dispersion géographique et la spécialisation des entreprises inscrites dans des interdépendances à l'intérieur de filières de production - l'automobile par exemple - soient sensiblement modifiées et remises en question. Aujourd'hui, pour ses approvisionnements, chaque unité d'une filière fait appel dans des proportions beaucoup plus importantes qu'autrefois à d'autres unités ou à des fournisseurs et des sous-traitants. Ces coopérations interviennent à l'échelle d'aires géographiques qui se sont beaucoup élargies. Les organisations industrielles et de distribution sont à la fois plus spécialisées, plus concentrées et plus dispersées. Un tel fractionnement de l'interdépendance productive et commerciale a été rendu possible notamment grâce au transport dans des conditions acceptables et avantageuses de coût et de délai. Cette réalité géo-économique a une force d'inertie et elle constitue un moteur ou un stimulant qui alimente le dynamisme de la mobilité des marchandises. Au total, on peut dire que des tendances lourdes existent, auxquelles obéissent le système productif et sa géographie, qui devraient maintenir un besoin soutenu de transport dans les prochaines années et cela malgré un processus rampant de tertiarisation des économies.

1-2 Un point d'inflexion au tournant du siècle

Des projections faites en 2000 et établies pour 2020 font état de tendances qui ne remettent pas en cause, pour les prochaines années, la suprématie du camion : en tonnes kilomètres, dans l'intervalle considéré, le transport de fret devrait passer de 220 à 390 Milliards de tk pour la route, de 50 à 75 Milliards de tk pour le rail et devrait stagner à 5 Milliards de tk pour le fluvial. Ces chiffres qui révèlent des prévisions de parts modales tout à fait crédibles tablent cependant sur une croissance économique supérieure à celle qu'anticipent aujourd'hui les experts et, en tout état de cause, ils devraient être révisés à la baisse. Dans cette perspective, il serait utile de tenir compte de données indiquant une rupture et une inversion de tendance qui se sont produites en 2001. De facto, cette année et les années suivantes, la croissance de la valeur ajoutée de la

¹⁰ cf A. Rallet, « Vers de nouvelles formes d'organisation urbaine du commerce à l'âge d'internet », in Pouvoirs Locaux, n° 65 II/2005, pp 60-64

branche transport est tombée en dessous de celle du PIB avec des situations contrastées selon les secteurs. Cette chute vérifie la corrélation assez étroite qui existe entre la variation de la production des richesses et celle des transports : en effet, « en période de hausse, la progression de la branche transport est généralement supérieure à celle de l'économie. La croissance économique se fait-elle moins soutenue ? Alors la croissance du transport tombe en dessous de celle du PIB ». En somme, « le PIB souffle le chaud et le froid sur les transports »¹¹

On ne saurait mieux dire, la relation est vérifiée depuis au moins vingt ans et elle est valable à la hausse comme à la baisse. De fait, en 2001, le taux de croissance est tombé à 2% et il a entraîné le transport dans sa descente. Cela s'est prolongé et on peut même dire amplifié en 2002, en particulier pour le transport ferroviaire de marchandises. Cette année, en effet, le ferroviaire a reculé de 0,9% ce qui est modéré par rapport à 2001 où la baisse s'était élevée à 9%. Mais fait nouveau et assez remarquable, le transport routier qui représente plus de 75% du total de la branche transport de marchandises a reculé de - 2,3% (estimé en tonnes kilomètres, le recul s'élève à - 1,2%). Cette chute est d'autant plus sensible que ce secteur avait atteint un rythme de croissance avoisinant les 2,5% depuis 1999 et qu'il n'avait enregistré aucune baisse depuis 10 ans. Il s'agit donc bien d'une rupture de tendance car cette nouvelle situation s'est prolongée en 2003 : cette année là encore, l'évolution de la branche transport a évolué moins vite que l'économie. Ainsi, les auteurs d'un note d'information statistique sur l'état du transport en 2003 titrent que la situation de ce secteur est caractérisé par « un tassement global de l'activité »¹² De fait, le transport de marchandises a fait un petit bond avant et s'est très légèrement redressé en progressant de 0,7%, ce chiffre étant dicté par le transport routier (+ 0,8%) alors que le fret ferroviaire a reculé pour la troisième année consécutive de - 7%, une partie du transit international s'étant détourné de la France au bénéfice, en particulier, de l'Allemagne. Dans ce contexte de morosité, on notera tout de même de bonnes performances du transport de fret par voie aérienne et maritime, mais ceux-ci additionnés ne représentent, en valeur, qu'environ un quart du transport routier. Ces résultats assez favorables pour le maritime et l'aérien ne doivent pas masquer, cependant, le fait que la croissance du transport terrestre est tombée depuis 2001 en-dessous de la croissance économique et cela peut soulever deux séries de questions et d'enjeux pour le futur.

En premier, la sensibilité de la variation de la demande de transport à l'évolution du PIB ne saurait être mise en doute, et l'enjeu se situe plutôt du côté des modifications possibles de parts modales suite à une hausse ou à une baisse de la production de richesses. L'expérience de ces dernières années a montré que la croissance s'accompagnait d'une montée plus que proportionnelle du transport routier de marchandises. En gros, cela s'est produit sur les deux dernières décennies. Remarquons

¹¹ L'essentiel de la DAEI, Savoir pour décider, n°7, novembre 2003, p 1

¹² A. Nolin, X. Niel, S. Mabilie, « Les transports en 2003, tassement global de l'activité », INSEE première n° 993, décembre 2004

le, « l'évolution structurelle de l'économie a été favorable à la route qui est le mode de transport très largement dominant sur les marchés les plus dynamiques, en particulier ceux des biens d'équipement et de consommation manufacturés »¹³

Dans le même temps, les parts du ferroviaire et du fluvial se sont dégradées. Avec des hauts et des bas ou avec plus de fluctuations, le maritime et l'aérien ont suivi la même pente que le transport routier. Sous l'hypothèse d'une croissance faible voire d'une stagnation de la production, il est peu vraisemblable, toutes choses égales par ailleurs, que les parts modales soient réellement modifiées. Bien sûr, cela dépend de multiples facteurs parmi lesquels il ne faut pas négliger l'évolution des prix relatifs des différents services de transport et les mesures réglementaires et tarifaires qui pourraient être prises par les pouvoirs publics. Certains modèles, comme on le verra plus loin, proposent des schémas et simulations pour apprécier l'impact des variations possibles de ces facteurs. Plus généralement, la question soulevée est celle des voies et moyens permettant de trouver le chemin d'une croissance moins consommatrice de transport, en particulier de transport routier. Cela suppose de faire des hypothèses sur l'évolution de l'appareil productif et du système de distribution ainsi que sur leurs localisations. En tout état de cause, la pente naturelle est globalement orientée vers un renforcement de l'internationalisation des économies et des échanges, une poursuite de la disjonction spatiale des différentes entreprises au sein des filières de production et une centralisation des plates-forme logistiques et des centres de distribution.

Cela étant, les vertus de la proximité, à priori moins consommatrices de transport, peuvent se révéler parfois perverses. Comme le note cyniquement un observateur, les incitations qui visent à faire produire des biens à proximité des lieux de consommation ne sont pas automatiquement plus favorables à la défense de l'environnement ou à la poursuite d'un autre bien commun réduisant les nuisances des transports. En effet, « il vaut mieux importer des téléviseurs fabriqués en Asie et les faire venir par Anvers par le maritime plutôt que de les produire dans des zones congestionnées denses et très urbanisées ou de les faire venir d'Italie du Nord en camion par les traversées alpines »¹⁴ Cette observation est assurément judicieuse, mais on peut objecter que les divers produits et les services de transport qu'ils appellent ne sont pas ou peu substituables, et que le critère des délais d'acheminement constitue aussi une composante essentielle de la demande de transport.

En second lieu, le retournement de tendance précédemment relevé préfigure, selon certains, une période durable de moindre croissance de la demande de transport.¹⁵ Beaucoup d'experts s'accordent pour dire que la croissance des flux de marchandises va se poursuivre, mais selon un rythme moins fort que ces vingt dernières années. D'après certaines projections cela résulte

¹³ La demande de transport en 2025, SES/DAEI, mai 2004, p 26

¹⁴ P. Salini, « Evolution de la demande de transport de marchandises : quelles ruptures ? », in La recherche dans le domaine des marchandises du Predit 2 à Predit 3, METL-ADEME, février 2002, p 63

¹⁵ La demande de transport en 2025, SES/DAEI, mai 2004

d'une croissance annuelle du PIB qui va se stabiliser, en moyenne, à un niveau proche de 1,5% par an d'ici à 2025 et de perspectives démographiques annonçant un ralentissement de la croissance de la population. En effet, « entre 1982 et 2002, la population a crû à un rythme d'environ 0,5% par an et devrait croître de 0,4% par an d'ici à 2025, pour atteindre 63,4 millions de personnes ». En outre, « ce ralentissement démographique sera accompagné d'un vieillissement de la population dû à l'arrivée des générations de baby-boomers (nés entre 1945 et 1975) dans les classes d'âge élevées et à l'augmentation de l'espérance de vie... la part des plus de 60 ans devrait accélérer sa progression déjà visible entre 1980 et 2002 et devrait représenter près de 30% de la population à l'horizon 2025 »¹⁶

Dans ce scénario de croissance ralentie, les effets sur le transport de marchandises devraient se faire sentir. De facto, alors que le transport de fret, tous modes confondus a augmenté en moyenne de +1,8% par an entre 1980 et 2002, sa croissance devrait se réduire d'ici à 2025 et, d'après un scénario qualifié de central, avoisiner +1,5% par an. Lorsqu'on se penche sur les répartitions modales anticipées, il est remarquable de noter qu'un ralentissement des trafics routiers devrait intervenir. Celui-ci sera notable. De 1982 à 2002, le transport routier de marchandises s'est envolé, sa croissance s'élevant à +2,9% par an. En revanche, d'ici 2025, la croissance économique « nouvelle » devrait être moins consommatrice de transport routier même si le développement des biens de consommation devrait continuer d'assurer à la route une hausse plus soutenue que celle des autres modes. D'autre part, il est très intéressant de noter que cette moindre croissance de la route devrait résulter d'une augmentation du prix routier de +0,36% alors qu'il a baissé en moyenne de -0,6% par an ces vingt dernières années. Il faut noter, à cet égard, un important retournement de tendance qui peut remettre sérieusement en question un des avantages comparatifs de la route par rapport aux modes alternatifs. Un autre élément pouvant expliquer le recul prévisible des trafics de camions doit être recherché du côté d'un rythme beaucoup moins soutenu en matière de construction d'infrastructures routières. Cela devrait sinon freiner, du moins ne pas encourager un surcroît de circulations

Des spécialistes ont émis des réserves sur la valeur et la fiabilité de ces prévisions. Leur rigueur économétrique ne saurait être mise en cause, mais comme toute prévision, elles privilégient certaines variables auxquelles elles attribuent un rôle moteur, alors que d'autres facteurs qui peuvent avoir une influence déterminante sont largement sous-estimés voire ignorés. Ces omissions ou ces erreurs d'appréciation ont été parfois commises et cela a conduit à des résultats erronés. Ces insuffisances ont été fréquemment démontrées et dénoncées. D'autre part, s'agissant de la longueur du réseau routier ou autoroutier, certains experts estiment que des potentialités ou des capacités d'utilisation existent qui n'ont pas encore été exploitées. L'utilisation du réseau existant est encore largement

¹⁶ *ibid*,

non optimisée et certaines mesures tarifaires pourraient remédier à cette sous-utilisation.

1-3 Le transport de fret et l'environnement

On dit que le transport routier de marchandises ne paie pas le prix de ses nuisances et c'est pour cela qu'il est bon marché. Si cette affirmation donne lieu à des débats, il n'est pas douteux que la tendance actuelle est à la hausse du prix du transport routier de marchandises. Cela passe notamment par l'Eurovignette dont le principe est d'instaurer un péage ou une redevance d'infrastructure en fonction de la distance parcourue. Ainsi, dans notre pays, des hypothèses sont faites sur le paiement possible d'une redevance, à l'image de ce qui a été instauré en Allemagne, et qui pourrait s'élever à 7 centimes d'euros par poids-lourd et par kilomètre en dehors du réseau autoroutier concédé. Considérant les causes d'élévation du prix du transport routier, on pourrait ajouter à cette taxe éventuelle une augmentation du prix du gazole à un niveau beaucoup plus élevé que celui prévu, qui se réfère à un prix du baril de pétrole à 35\$, alors que celui-ci a allégrement dépassé les 50\$ ces derniers mois et il a frisé les 60\$ dernièrement. Ces deux facteurs devraient se conjuguer pour élever le coût du transport routier à des niveaux inconnus jusqu'ici, lesquels pourraient conduire les chargeurs à réorienter leur demande de transport et à choisir éventuellement un mode alternatif à la route.

Des spécialistes observent une attitude assez sceptique devant ces perspectives. En effet, ils objectent que la part du transport et de la logistique dans le coût total moyen d'un produit de consommation s'élève à 6 ou 7%. Cela constitue un pourcentage relativement faible du prix global et en tout état de cause, il faudrait que l'augmentation du prix du transport routier soit très significative pour avoir un impact sur la demande des chargeurs et, au final, sur l'évolution des prix relatifs des différents services de transport. L'autre raison d'une chance de report modal assez faible réside dans l'incapacité des modes alternatifs, en particulier le ferroviaire, à assurer, en l'état actuel, un service de transport efficace présentant des qualités de souplesse et de fiabilité. A court terme, les conditions d'une concurrence sérieuse qui menaceraient l'hégémonie de la route ne sont pas réunies.

D'après un rapport officiel, « le fret ferroviaire n'est pas à la hauteur des enjeux »¹⁷ Toutefois, si le fret ferroviaire pouvait améliorer ses performances, on devrait s'attendre, sinon un arrêt, du moins à un très net ralentissement de son déclin. Bien sûr cela dépend de facteurs divers au premier rang desquels une rationalisation des activités du principal opérateur ferroviaire et/ou une entrée sur le marché d'opérateurs concurrents. Dans un contexte favorable, d'après les projections citées plus haut, le fret ferroviaire pourrait stabiliser sa part de marché à 15%. Il est vrai que les mesures en faveur du fret ferroviaire ont donné lieu à des incantations qui n'ont pas été suivies d'effets. Bien au contraire, la situation concurrentielle du fret ferroviaire

¹⁷ F. Gerbaud, H. Haenel, Fret ferroviaire français, la nouvelle bataille du rail, p 13, La Documentation Française, 2003

s'est dégradée ces dernières années et, jusqu'ici, les diverses tentatives de redressement ont pour la plupart échoué. Mais on oublie trop que le fret ferroviaire a des atouts et des potentialités de développement qui peuvent être prometteuses.

En premier, le fret ferroviaire est de loin moins polluant que le transport routier. Cela paraît évident, mais encore faut-il mesurer cet écart ou cette différence. Une telle évaluation a été réalisée et les coûts externes des différents modes de transport ont été calculés.¹⁸ En effet, deux études ont été menées à cinq ans d'intervalle. Une première sur « les effets externes des transports » publiée en 1995 s'est appuyée sur des chiffres de 1991. Une autre plus récente date de mars 2000, et elle a pour titre « External costs of transport-accidents, environment and congestion costs of transport in Western Europe ».¹⁹ Le bilan comparatif de ces deux études est sans ambiguïté : si l'on examine les coûts externes moyens des différents modes hors congestion, les plus élevés sont ceux de l'avion (205 euros par milliers de tonnes-kilomètres) et du transport routier (88 euros). Très proches de ceux du mode fluvial (17 euros), les coûts externes moyens du rail (19 euros) représentent 1/5 de ceux de la route.

Un indicateur synthétique mesurant l'efficacité énergétique des différents modes de transport, corrobore ces écarts pour ce qui concerne la consommation de pétrole. Les efficacités énergétiques, exprimées pour le transport de fret en tonnes-kilomètres par kilogramme équivalent pétrole, représentent la distance qui peut être parcourue dans un mode par tonne de fret consommant l'énergie contenue dans un kilogramme de pétrole. Il ressort de cette comparaison que quelle que soit la technique ferroviaire utilisée, trains complets conventionnels ou trains de transport combiné (pourtant moins favorable en terme d'efficacité énergétique), la distance en kilomètres qui peut être parcourue par le rail pour transporter une tonne de fret, en consommant l'équivalent d'un kilogramme de pétrole est très largement supérieure à celle des camions. Cet écart ne fera pas qu'un report modal pourra s'opérer de lui-même ou par l'immaculée conception, mais dans un contexte de pénurie annoncée de ressources pétrolières, sa prise en compte peut entraîner une prise de conscience des excès de la route et des avantages du transport ferroviaire. Face à l'accroissement de la demande, aux incertitudes de l'approvisionnement pétrolier et à l'épuisement des ressources dont l'horizon, d'après les estimations, est de plus en plus proche, des incitations vers des trafics moins consommateurs en énergie devraient gagner en importance et favoriser le rail.

Cette prise de conscience peut aller de pair avec une crise de confiance envers la route et le camion. Celle-ci n'est pas récente et les menaces que fait peser l'effet de serre nourrissent des angoisses de plus en plus vives qui peuvent être très profitables aux modes alternatifs à la route. A ce titre, une autre comparaison dont les résultats sont encore plus spectaculaires peut être évoquée : celle-ci porte sur l'évolution

¹⁸ Cf Odile Cointet-Pinel, Pour un programme français et européen de fret ferroviaire, DATAR, Septembre 2002, pp 9-17

¹⁹ Ces deux études ont été menées par Infra AG Zurich et Iww Karlsruhe, in O. Cointet-Pinel, op, cit, p 9

des émissions de CO₂, en France métropolitaine de 1985 à 1999, pour les différents modes de transport. Les valeurs retenues concernent le fret et les voyageurs. Au total, tous modes confondus, la part du secteur des transports dans les émissions de CO₂ en France était de 29% en 1985 (dont 93% pour la route), elle atteint 41% en 1999 avec 94% pour la route, les rejets de CO₂ d'origine automobile étant en progression constante. Même si l'on ne peut isoler, dans les chiffres considérés, la part des trafics de poids-lourds, il est clair que les émissions qu'ils ont générées ont progressé sans interruption. A l'inverse, sur la période considérée, le transport ferroviaire a amélioré ses performances. Depuis 1992, les émissions ont baissé malgré l'utilisation d'anciens engins diesel qui représentent encore une fraction non négligeable du parc et dont les rejets sont très polluants surtout en milieu urbain et dense. Des chiffres portant sur les émissions de CO₂ en provenance spécifiquement du transport de marchandises peuvent confirmer et préciser les données qui ont été mentionnées. En effet, selon un rapport sur la politique climatique et la compétitivité en Europe qui analyse les enjeux du transport routier de marchandises²⁰, la croissance des émissions unitaires de CO₂ a augmenté de 160% entre 1985 et 2002 : « Les émissions de CO₂ du TRM national sont estimées à 14,2 millions de tonnes de CO₂ en 1985 et 37,4 millions de tonnes en 2002, pour des émissions unitaires de 180 gCO₂/t.km en 1985 et 220 gCO₂/t.km en 2002. Leur croissance (+160%) est donc supérieure à la hausse du transport routier de marchandises national (+115%) sur la période. Le trafic exprimé en véhicules-kilomètres a lui augmenté de 72% ». ²¹

Les données qui viennent d'être citées peuvent être étayées à partir d'une série chronologique qui va de 1990 à 2020 et qui évalue les consommations énergétiques passées et projetées des différents modes de transport lesquelles sont très fortement corrélées, on le sait, aux émissions de CO₂. Sur la période, on observe que le transport routier de marchandises a maintenu une tendance à la hausse de ses consommations énergétiques et donc de ses rejets en CO₂, alors que celles des modes ferroviaires et fluviaux sont stables ou légèrement orientées à la baisse (fig 6). Quand on décompose avec plus de détail les performances énergétiques et environnementales du transport de marchandises selon les modes, les écarts entre la route d'un côté et le ferroviaire et le fluvial de l'autre sont spectaculaires. Selon divers observateurs, ces tendances sont préoccupantes et elles risquent de compromettre, si elles se prolongent, les divers accords, mesures, engagements et autres « plans climats » qui rêvent de diviser par un facteur allant de 3 à 5, d'ici à 2050, les émissions de gaz à effet de serre. Selon l'OCDE, les émissions de gaz à effet de serre en provenance des transports devraient s'accroître de 83% de 1995 à 2020. Cela n'est pas démenti par d'autres sources d'informations. En effet, en accord avec ce pronostic, des projections effectuées à l'horizon 2020 par l'INRETS indiquent qu'en l'état actuel, le secteur des transports devrait accroître de façon très significative sa

²⁰ Politique climatique et compétitivité en Europe, enjeux du secteur du transport routier de marchandises, Institut du Développement Durable et des Relations Internationales, Juillet 2004

²¹ *ibid*, p 16

contribution aux émissions de gaz à effet de serre. En particulier, le trafic des poids-lourds devrait continuer de se situer à des niveaux d'émission unitaire très élevés, qui ne devraient pas diminuer de 2000 à 2020. Cette tendance propre au secteur des transports et qui concerne singulièrement les camions est menaçante pour l'avenir, elle représente un des premiers défis à relever par les pouvoirs publics dans la lutte contre l'effet de serre.

On peut allonger la liste des avantages du transport ferroviaire en pointant d'autres inconvénients et coûts collectifs engendrés par la route et le camion. Souvent, le trafic appelle le trafic quelle que soit l'infrastructure qui le supporte. Cette vérité ou cette loi, si l'on peut dire, est vérifiée tout particulièrement pour la route. Cela résulte principalement des effets de polarisation qui s'opèrent dans les métropoles et les grands sites logistiques. De telles concentrations créent des encombrements sur les axes qui les mettent en communication. En France les grandes voies de contournement des agglomérations et certains corridors comme la vallée du Rhône ou l'autoroute A1, par exemple, sont principalement concernés. La plupart du temps, ces axes sont victimes de saturation. D'après la théorie, les coûts de congestion peuvent être considérés comme des pertes de bien-être infligées aux usagers qui résultent d'un manque de capacité des voies ou d'une mauvaise allocation des volumes de trafic. Cette situation révèle une défaillance du marché dans laquelle une ressource rare - la route - n'est pas tarifée correctement. Les préjudices qui découlent de cette situation s'évaluent en perte de temps pour les utilisateurs mais aussi par des accroissements d'émissions polluantes qui causent des dommages pour la santé des individus. Les problèmes liés à la congestion des infrastructures de transport et aux coûts externes associés sont délicats et les désaccords et polémiques entre experts ont prospéré ces dernières années. Selon certains, la congestion est un phénomène mineur et n'affecte que des portions réduites du réseau routier et autoroutier et sur des intervalles de temps très limités. A bien y voir, la congestion ne touche qu'une faible part des trafics et il est sinon faux, du moins exagéré d'affirmer qu'elle est l'ennemi numéro un de la politique des transports. Pour d'autres au contraire, les encombrements méritent de figurer au premier rang des nuisances générées par la route et le trafic. Ils touchent aussi le transport ferré, sans oublier les aéroports. Ainsi, le livre blanc de la Commission Européenne publié en 2001 estime que 10% du réseau routier de l'Union (7500 kms de route) sont quotidiennement soumis à des encombrements et 20% du réseau ferré (16 000 kms de voies) peuvent être considérés comme des goulets d'étranglement. Cela a des effets très préjudiciables. D'une part, une baisse de la compétitivité en découle. La congestion entraîne des pertes en matière de productivité, elle tire vers le bas et entrave les capacités concurrentielles des entreprises et de la collectivité. De l'autre, les coûts externes résultant de la congestion ont été chiffrés pour le seul trafic routier et ils représentent environ 0,5% du PIB de l'Europe des 15. Ces coûts devraient augmenter de 142% pour atteindre 80 milliards d'euros d'ici 2010, soit 1% du PIB communautaire. En France, calculés d'après d'autres méthodes,

les coûts externes de la congestion routière étaient estimés à 31,75 Milliards de francs en 1990 et à 38,67 Milliards de francs en 1997, soit une augmentation de près d'1 milliard de francs par an sur la période. Les coûts de congestion propres aux camions dépendent des voiries empruntées. Ce coût est particulièrement élevé sur les routes nationales et les réseaux départementaux, les autoroutes concédées apparaissant globalement fluides, avec des variations saisonnières et géographiques sur des axes ou sections d'axes encombrés.²² En termes d'occupation de l'espace il faut rappeler qu'un poids-lourd équivaut à 12 voitures particulières sur route à chaussée simple et à 5 voitures sur route à double voie. Pour compléter le tableau, ajoutons que le réseau routier occupe 93% du total de la surface utilisée pour les infrastructures de transport dans l'Union Européenne alors que le rail n'en occupe que 4% et les aéroports 1%.

Ces dommages causés par la congestion s'accompagnent de problèmes de sécurité. Sur diverses sections d'autoroutes et aux heures les plus chargées, les camions forment un mur compact et continu qui impressionne et qui peut être angoissant pour les automobilistes. De fait, il existe certains axes où le trafic des camions atteint des densités très élevées et il expose les autres usagers de la route à un risque grandissant. Cela n'est pas qu'un sentiment ressenti par les conducteurs et les passagers des voitures car une étude de l'Observatoire Interministériel de la Sécurité Routière sur les accidents de poids-lourds constatés en France pour l'année 1999 permet de conclure à un risque mortel plus élevé. En effet, sur 124 524 accidents corporels routiers ayant entraîné la mort de 8029 personnes en 1999, seulement 6599 accidents impliquaient un poids-lourd (5,3%). Mais ceux-ci ont entraîné le décès de 1032 usagers de la route, soit un taux de 15,64 tués pour 100 accidents, taux 2,4 fois supérieur à celui observé pour l'ensemble de accidents qui est de 6,45. Ce taux de 15,64 tués est une moyenne : il varie de 9,2 en milieu urbain à 19,9 en rase campagne et de 6,4 sur les autoroutes concédées à 28,9 sur les routes nationales en rase campagne.

Un bilan synthétique des coûts externes liés au transport de voyageurs et de marchandises pour l'année 2000 est mentionné par l'OCDE dans une publication qui porte sur les relations entre le transport et l'environnement.²³ D'après les experts qui ont conduit l'analyse, cette évaluation est essentielle pour corriger les imperfections du marché et pour rationaliser les décisions en matière de politique des transports. De plus, l'estimation monétaire des diverses atteintes sociales et environnementales dues au transport permet de disposer d'une base sérieuse pour internaliser les coûts correspondants en les mettant à la charge de leurs auteurs. Le bilan présenté concerne les pays de l'Union Européenne et il est intéressant à plus d'un titre car il chiffre les divers coûts externes du transport routier de fret en les comparant à ceux des voyageurs. De facto, le transport routier de fret produit le coût externe moyen le plus lourd par milliers de Tk pour les émissions polluantes et il représente la première

²² Cf O. Cointet-Pinel, op, cit, p 16

²³ Environmentally Sustainable Transport, Working party on National Environment Policy, Working Group on Transport, Environment Policy Committee, OCDE 2003

cause du changement climatique. D'autre part, il faut noter qu'à l'exception des accidents, tous les coûts externes recensés sont plus élevés pour le transport de fret que pour le transport de voyageurs.

On le voit, les indicateurs évoqués portant sur la pollution atmosphérique, la consommation d'énergie, la congestion et la sécurité convergent pour donner un bilan favorable au rail par rapport au transport routier. La hausse continue des trafics de poids-lourds en France et dans l'espace européen induit la perception d'un déséquilibre croissant entre les atouts économiques du camion et les implications négatives pour la collectivité. Cette contradiction apporte un certain crédit aux projections qui tablent sur un redressement du ferroviaire à un horizon de 20 ou 30 ans. Ainsi, le rapport sur la demande de transport en 2025 déjà cité indique que « l'évolution actuelle de la structure des échanges et le développement des transports à longue distance ainsi que la croissance attendue du trafic des ports maritimes et l'ouverture des réseaux à la concurrence pourraient être favorable au fret ferroviaire. Stable depuis 1986, le transport ferroviaire pourrait renouer avec la croissance - croissance prévue de +1,2% par an entre 2002 et 2025. Cette croissance serait essentiellement due à trois facteurs : la mise en service de deux infrastructures importantes - Perpignan-Figueras avant 2010 et Lyon-Turin avant 2025 -, la hausse des prix routiers et la croissance des biens de consommation même si le fer détient sur ce marché une part minoritaire »²⁴

Il faut rappeler qu'en dépit d'une tendance à long terme orientée à la baisse le trafic ferroviaire a connu une embellie pendant l'année 2000. Ce rebond a bénéficié à la plupart des pays de l'Union en tête desquels l'Allemagne (+8,3% de tk), les Pays-Bas (+7,6%), la Suède (+7,1%) et dans une moindre mesure la France (+6,2%) et l'Italie (+5,9%). Le rail français a ainsi retrouvé pour la première fois en 2000 un volume de marchandises de 55,4 milliards de tonnes-kilomètres comparable à celui qu'il avait transporté en 1984. Cela est dû en grande partie au pourcentage croissant des tonnages internationaux au sein de l'activité des réseaux ferrés. En effet, plus de 50% du trafic de marchandises réalisé par la SNCF est international dont un tiers en import-export et près de 20% en transit. Cette internationalisation est considérée comme un atout de première importance pour le redressement du fret et cela souligne les chances de développement qui lui sont offertes dans le nouvel espace européen. En réalité, l'embellie de l'année 2000 aura été de courte durée. En effet, dès l'année suivante, le fret ferroviaire français a chuté de 9% ce qui correspond au plus mauvais résultat depuis 1993. Par la suite et jusqu'en 2004, les mauvaises performances ont repris le dessus.

Au total, on doit conclure que malgré des résultats prometteurs enregistrées à la fin des années 1990, l'interruption de la tendance lourde vers le déclin du transport ferré de marchandises est loin d'être assurée. Un renouveau est possible, ou pour le

²⁴ La demande de transport en 2025, op, cit, p 24

dire autrement, la spirale du déclin peut être stoppée. Cela dépend de plusieurs facteurs au premier rang desquels il faut placer l'amélioration du service de fret ferroviaire qui devrait aussi s'intégrer dans une chaîne diversifiée de prestations logistiques. Une nouvelle culture mérite d'être développée qui doit dépasser la simple activité de tractionnaire. De facto, une renaissance du fret ferroviaire ne se fera pas sans une amélioration du service offert par les opérateurs présents sur le marché. La qualité et la fiabilité du service de transport est jugée primordiale par les chargeurs. La plupart du temps et de manière unanime, ce critère est considéré comme supérieur à celui du prix. Jusqu'ici, la SNCF n'a procédé qu'à des ajustements ou à des replâtrages qui ne semblent pas à la hauteur des enjeux. Des jugements sans appel ou des condamnations ont été prononcés, qui mettent en cause l'incapacité de l'opérateur national à accomplir les réformes nécessaires pour enrayer le déclin. De fait, selon A. Bonnafous, « la méthode des comptes de surplus montre que le secteur de fret ferroviaire français n'a jamais dégagé de surplus positif d'une année sur l'autre depuis 15 ans... le surplus potentiel est capté par les cheminots plutôt que par les contribuables et les usagers »²⁵. Il faut ajouter à cela que le fret ferroviaire passe toujours en second par rapport au voyageurs, qu'il a été pénalisé par le succès du TGV et qu'il est handicapé par un matériel roulant qui n'a pas suffisamment été modernisé et renouvelé. De plus, pour le trafic international, sur le réseau transeuropéen de fret ferroviaire (RTEFF), outre les difficultés qui tiennent à la saturation des nœuds engorgés, des problèmes de compatibilité technique entre les différents systèmes ferroviaires nationaux se posent et cela entrave les capacités de coopération et de développement. En tout état de cause, il semble difficile voire irréaliste, même dans le long terme, d'envisager pour le fret une révolution technique et organisationnelle semblable à celle réalisée pour les voyageurs avec la grande vitesse. Néanmoins, comme on le verra plus loin, des scénarios de rupture sont envisageables qui pourraient permettre sinon une remontée spectaculaire du fret ferroviaire, du moins une reconquête progressive de certaines parts de marché. Malgré les réserves qui ont été dites « une mini-révolution » pourrait intervenir en faisant jouer de manière conjuguée des facteurs technologiques, humains et organisationnels.

Certains voient dans l'ouverture du marché du transport ferroviaire de marchandises un remède qui permettra d'améliorer la qualité du service offert. Une voie de salut passerait par l'instauration d'une concurrence « non faussée ». Il est certain que cela est préférable à un monopole même s'il a la vertu d'être historique. Une telle orientation est préconisée par la Commission Européenne. Cette ouverture du marché a été faite dernièrement en France sans que de nouveaux entrants aient réellement su ou pu, sauf cas très rare, proposer une offre crédible sur certains segments du réseau. Cette note pessimiste ne devrait pas, néanmoins, assombrir les espoirs ou les vœux des partisans du fret ferroviaire. En vérité, si celui-ci a réussi en Suisse ou maintient à un haut niveau ses parts de marché en

²⁵ A. Bonnafous, « Quel avenir pour la France dans le système ferroviaire européen de demain ? » Transports n° 427, sept-oct 2004, p 314

Autriche, cela veut dire que des chances de succès pour le futur existent dans les pays où une volonté politique et des institutions adaptées permettront de trouver une voie de renouveau.

2- Quels modèles pour le transport de fret ?

Des instituts spécialisés ou groupes d'experts anticipent un plafonnement de la mobilité des biens et des personnes pour les prochaines décennies. Il faut s'attendre et se préparer à cette perspective : les marchandises et les voyageurs seront moins mobiles dans le futur, alors qu'à l'inverse, ces vingt dernières années, les trafics ont été en constante progression. De fait, on devrait assister à l'avènement « d'une croissance économique moins riche en transport »²⁶ dont des signes avant-coureurs sont déjà perceptibles aujourd'hui. Une nouvelle économie des flux pourrait en résulter et voir le jour. Celle-ci ne devrait pas être moins mondialisée mais des recompositions fonctionnelles et géographiques des systèmes productifs pourraient intervenir dont l'impact sur la demande de transport se feront certainement sentir. Des changements importants pourraient en résulter. Pour les marchandises, cette situation devrait tenir à une croissance du PIB plus faible et à des perspectives démographiques n'invitant pas les agents économiques à faire des anticipations favorables à des prises de risques et à l'investissement. Inéluctablement, la population vieillira de façon significative en France et dans les autres pays de l'Union Européenne. Mais il ne faut pas écarter, comme causes motrices de ce retournement, d'autres facteurs qui peuvent avoir une incidence importante sur la demande de transport. On peut citer la recomposition territoriale des systèmes productifs, un sentiment d'hostilité grandissant à l'encontre des trafics routiers et des camions, la hausse du prix du pétrole et une marche plus ou moins accélérée vers une situation de pénurie ou encore des crises liées à la menace de plus en plus pesante due à la montée des pollutions et au réchauffement de la planète. Ces hypothèses, parmi d'autres, ont été formalisées avec des pondérations variables, dans des prévisions, scénarios et modèles de simulation visant à interroger les évolutions futures du transport de fret. Ces exercices sont intéressants à comparer dans la mesure où grâce à des méthodologies et des approches plus ou moins sophistiquées ou formalisées, ils interrogent l'influence d'un ou plusieurs facteurs sur l'état final de la demande de transport à un horizon qui oscille entre 2010 et 2050. D'autre part, qu'ils obéissent à des démarches quantitatives ou qualitatives, ces travaux débouchent généralement sur des pistes de réflexion visant à éclairer les politiques de transport. On présentera ici, sans recherche d'exhaustivité et sans intention de dresser une typologie, quelques démarches dont l'objet est d'explorer le futur du transport de marchandises.

²⁶ La demande de transport en 2025, op, cit, p 84

2-1 Le coût d'un transport non durable

Il est intéressant d'imaginer des situations dans lesquelles rien n'est fait contre un risque ou une menace et d'évaluer, à un horizon plus ou moins lointain, les conséquences de cette inaction. Bien sûr, dans cette évaluation on tient compte d'un gradient de situations où les risques et les menaces se concrétisent avec plus ou moins d'ampleur. On a ainsi projeté, dans les années 1990, les coûts de la « non-europe » qui auraient pu résulter d'un gel de la construction communautaire. Dans cette logique, on peut construire des scénarios mettant en scène des processus et des événements économiques et politiques traduisant des situations où rien n'est fait pour lutter contre les diverses nuisances causées notamment par les transports.²⁷ En termes plus familiers ou rudimentaires, on pourrait qualifier cette approche de « scénario au fil de l'eau » ou de scénario tendanciel, même si celle des « coûts de l'inaction », faisant référence à la théorie économique et au concept de coût d'opportunité est méthodologiquement plus élaborée.

Pour l'OCDE, la notion de transport durable (environmentally sustainable transport) a été interprétée à travers plusieurs séries de travaux visant à donner « une vision claire, compréhensible et positive du transport durable à l'horizon 2030 »²⁸ Cette réflexion prospective a pour but d'inventorier un certain nombre « d'issues » destinés à dresser un tableau de barrières et d'opportunités pouvant entraver ou au contraire favoriser l'avènement d'un transport durable. Cette approche prospective et stratégique doit aboutir à la définition de « guidelines » ou de voies de progrès à même d'orienter les politiques de transport. Ces voies de progrès souhaitent éclairer des décisions afin que « des solutions innovantes, des options et des approches prometteuses dans les champs de la technologie, du transport de fret et de la logistique soient encouragées, sans oublier les opportunités qui peuvent en résulter pour le commerce et l'industrie ».

En amont de ces préconisations, deux scénarios ont été élaborés dont la base commune repose sur le constat qu'à la différence des autres polluants issues des circulations motorisées, les émissions de CO2 devraient croître de manière assez significative d'ici 2020. Un premier scénario au fil de l'eau porte le titre de « business as usual ». Il symbolise en quelque sorte les coûts de l'inaction dont les conséquences se traduisent par une marche à grande vitesse vers un réchauffement climatique. Le second scénario EST, environmentally sustainable transport suppose que la mobilité des personnes et des biens devrait croître globalement de 21% d'ici 2030. Ces flux pourraient être de plus en plus prise en charge par les modes alternatifs à la route, en particulier le ferroviaire. Pour le fret, les différences de parts modales entre les deux scénarios sont considérables, celui en faveur du transport durable prévoyant un triplement des tonnes-kilomètres pour le rail de 1990 à 2030. Ce triplement des capacités du fret ferroviaire est par ailleurs présenté comme une

²⁷ cf, William R. Cline, "The costs of inaction with respect to climate change", OCDE, avril 2005

²⁸ Report on International Conference, Environmentally Sustainable Transport : is rail on track, OCDE, 2002

perspective souhaitable pour les pays de l'Union Européenne dans un document élaboré conjointement par l'OCDE et l'Union Internationale des Chemins de Fer. Celui-ci souligne que pour atteindre 15% de parts de marché en 2020, le fret ferroviaire doit en effet multiplier par trois ses résultats en termes de tonnes-kilomètres en passant de 241 millions à 784 millions (figure).

Trois leçons sont tirées du programme EST et des « guidelines » qui en découlent pour redresser la part du ferroviaire dans le transport de fret : « Tout d'abord, les stratégies doivent être complémentaires et intégrées plutôt que composées de mesures ad-hoc et ponctuelles. Ensuite, il vaut mieux privilégier les approches en terme de système plutôt que de solutions uniques. Enfin, les stratégies favorables aux chaînes de transport et à l'intermodalité doivent être préférées à celles qui sont uni-modales ²⁹On peut estimer que ces conclusions ont un haut degré de généralité et que les scénarios qui les sous-tendent déçoivent par leur côté schématique et simpliste. Cependant, les questions auxquelles renvoient ces réflexions sont économiquement et politiquement essentielles pour l'avenir du système de transport. En effet, pour reprendre une partie des conclusions formulées par le rapport de l'OCDE, dans le contexte actuel, « le redressement puis l'expansion du fret ferroviaire est-il possible, quel est le montant de l'investissement qui sera nécessaire et comment sera-t-il financé ? »³⁰ Une des voies principales préconisées par l'OCDE, comme du reste par la Commission Européenne, passe par un meilleur système de tarification qui devrait permettre une internalisation des coûts externes du trafic routier. Les revenus issus de cette tarification devraient être utilisés pour financer le développement du transport ferroviaire. Cela pourrait être assurément une voie d'avenir, mais il est clair que pour le volet marchandises, cette recommandation mérite d'être nuancée. Du moins appelle-t-elle des précisions sur les modalités et moyens qui pourraient permettre ce rebond du fret ferroviaire.

Même si l'on se situe dans l'hypothèse retenue par le scénario volontariste prévoyant un redressement très significatif du transport par voie ferrée des marchandises, celui-ci ne peut se dérouler, en fait, que dans le cadre de marges de manœuvre limitées. Il faut reconnaître qu'en l'état actuel, le chemin est étroit pour favoriser les modes alternatifs à la route. En effet, un constat s'impose : la majorité des marchandises transportées en Europe, (75% des tonnes) franchissent des distances inférieures à 150 kms. Néanmoins, mesurées en tonnes-kilomètres, 70% des transports correspondent à des trajets supérieurs à 100 kms et 35% à des trajets de plus de 500 kms³¹. De fait, la majorité des tonnes sont acheminées sur de courtes distances alors que les tonnes-kilomètres sont réalisées sur des distances plus longues. Cet écart fait apparaître une fenêtre de tir ou encore une opportunité pour le fret ferroviaire. Il faut admettre, sans drame, que le camion ne saurait être concurrencé pour les trajets de courte distance. C'est une illusion de penser

²⁹ Ibid, p 10 et suiv

³⁰ Ibid, p 18

³¹ Michel Savy, « Transport de fret : le rail ou la route ? », in Sociétal, 3^{ème} trimestre 2005, n°49, pp 73-78

que le rail pourrait, à court terme, et même soutenu par un grand volontarisme, modifier cet état de fait. Du reste, l'étendue du réseau ferroviaire qui reste en service aujourd'hui n'est pas capable de garantir une desserte fine du territoire que la route, de son côté, est à même d'assurer. A cette échelle, cela établit le rôle indispensable et massif du transport routier de marchandises. En revanche, il est possible d'envisager pour l'avenir d'autres répartitions modales pour le transport de longue distance. Effectivement, les flux supérieurs à 500 kms représentent à eux seuls 35% des tonnes-kilomètres. Pour ces trafics, il est pertinent d'envisager un transport plus respectueux de l'environnement et mieux accepté socialement que pourrait offrir le rail. De plus, il faut souligner que le rail détient un avantage comparatif en termes de coût par rapport à la route sur les longues distances. Dans ce créneau, il peut reconquérir des parts de marché. Bien sûr, il faut pour cela que le fret ferroviaire améliore ses performances, que le service offert soit sûr et fiable. Si cette première amélioration est garantie, ce qui est loin d'aller de soi, une autre condition est nécessaire. En tout état de cause, les flux doivent se concentrer sur quelques corridors ou axes où le trafic est suffisamment abondant pour permettre à la technique ferroviaire d'atteindre la productivité qui la rend efficace. A cet égard, l'exemple américain, même s'il n'est pas transposable tel quel dans notre pays, peut servir de référence ou même être considéré, mutatis mutandis, comme un modèle à suivre pour l'avenir : « des trains longs et lourds circulant sur de longues distances (pour la productivité) sans avoir à s'arrêter pour laisser le passage aux voyageurs (pour la qualité du service)... Fondée sur la massification des flux, la réduction de ses coûts de production redonnerait alors au chemin de fer européen la compétitivité qu'il a perdue pour les longues distances, par rapport à la route, les avantages en termes d'effets externes venant de surcroît justifier le soutien des autorités publiques à une telle solution »³² Pour la France en particulier, et aussi pour d'autres pays de l'Union européenne, il est évident que la réalisation, de ce projet appelle des financements qui sont loin d'être négligeables. En effet, la mise en place d'axes de fret nécessite la suppression de plusieurs goulets d'étranglement, la création de plusieurs chaînons manquants et un progrès important dans l'interopérabilité. Si l'on se replace dans la perspective du second scénario de redressement et d'expansion du fret ferroviaire de l'OCDE, celui-ci suppose aussi une restructuration de l'offre de transport des opérateurs historiques. Pour les nouveaux entrants sur le marché, cela exige de trouver des créneaux et des partenariats permettant de démontrer la pertinence du rail sur divers segments du réseau. On attend de l'introduction de la concurrence un électro-choc salutaire qui fera bouger le mammoth SNCF tout en réduisant les effets des divers conservatismes et corporatismes qui entravent les innovations sociales et organisationnelles dans l'entreprise. D'une manière ou d'une autre, la clef du succès passera par un service de transport efficace garanti par les divers exploitants dans de bonnes conditions de rentabilité. Cela est en cours en

³² *ibid*, p 78

Allemagne mais peine à se mettre en place dans notre pays. Outre-Rhin, la Deutsche Bahn a filialisé le fret et distingué les activités de tractionnaire et celles de logisticien. Une entreprise ad-hoc a été créée pour tenter de réussir le redécollage puis l'essor du fret ferroviaire.

En somme, le report modal de la route vers le fer - ou d'autres modes moins polluants - peut-il modifier de façon très sensible le déséquilibre actuel où le camion est triomphant ? A ce sujet, il convient de faire une mise au point et ne pas oublier que chaque mode de transport a une zone d'intervention ou un périmètre de pertinence. Celui-ci est défini par le mode de trafic qu'il est à même de garantir et cela résulte de trois sortes de contraintes. D'une part des contraintes physiques ou géographiques qui résultent de la présence - ou de l'absence- des infrastructures qu'il utilise. D'autre part des contraintes techniques qui définissent les caractéristiques essentielles de l'offre (capacité de chargement, vitesse commerciale...). Enfin de contraintes économiques qui déterminent les coûts et donc les conditions proposées aux chargeurs. Ces conditions font que pour effectuer un type de trafic déterminé, il n'existe pas nécessairement de choix entre plusieurs modes. En d'autres termes la reconquête de parts de marché pour le transport ferré de marchandises ne peut toucher, comme on l'a vu, que certaines catégories de produits et certains types de flux.

Au total, les conditions à réunir pour redresser le fret ferroviaire sont nombreuses, mais il n'est pas interdit d'imaginer une perspective d'avenir semblable à ce qui a été réalisé pour les voyageurs avec le TGV. Dans un contexte favorable, guidé par une vision à long terme et stimulé par l'aiguillon du marché, la percée technique et commerciale du train à grande vitesse a permis de modifier radicalement les termes de la concurrence intermodale et de redonner au fer des avantages comparatifs. Un tel scénario de rupture est envisageable pour le transport de marchandises avec les limites qui ont été signalées.

2-2 Entre la technologie et la géographie

L'avenir du transport des marchandises dépend d'une grande variété de facteurs dans lesquels se mélangent des tendances spontanées et d'autres qui résultent de volontés politiques. Ces influences peuvent être intégrées dans des modèles ou des scénarios avec des méthodologies plus ou moins sophistiquées et il n'est pas certain que ceux qui font usage des approches les plus formalisées ou les plus « savantes » soient les plus suggestifs ou les plus heuristiques. Parfois, en effet, des images du futur simples et facilement compréhensibles, construites intuitivement à partir d'un jeu réduit d'hypothèses et de variables, peuvent avoir un pouvoir de révélation supérieur à celui fourni par des modèles de simulation « tournant » sur des ordinateurs. Bien sûr, les démarches « intuitives » ou incrémentales et les démarches « savantes » peuvent être complémentaires et rien n'interdit de mener de front les deux exercices en essayant d'en tirer le meilleur parti.

Malthus et Saint-Simon

Une voie intellectuelle qui paraît simple et fructueuse consiste à opposer deux visions prospectives du système de transport et à les mettre en relation avec les grandes lignes de l'action publique qui leur correspondent et avec les valeurs et les modes de vie corrélatifs.

Au commencement de toute prospective, il y a des questions politiques. En amont et en aval des scénarios, des interrogations portent sur des stratégies à mener ou sur des décisions à prendre dans le domaine de la politique des transports. S'agissant du transport de fret, trois séries de problèmes interdépendants sont soulevés. Ces problèmes renvoient à des enjeux qui sont sous-tendus par des choix politiques : les impacts sur l'environnement, le financement des infrastructures de transport et l'acceptabilité sociale. En suivant l'approche qui a été mentionnée et selon un expert qui s'est penché sur la question, « des visions opposées de l'avenir peuvent être utilement comparées. L'une repose sur l'idée que le système de transport devra « subir » de plus en plus les contraintes liées à la prise en compte de l'environnement. Les stratégies mises en œuvre reposent alors sur le triptyque tarification-réglementation-investissement. L'autre repose sur l'idée que l'évolution technologique recèle des solutions à la plupart des problèmes rencontrés mais que cela implique un effort massif en investissement et en recherche... dans un cas, il s'agit d'adapter ou de réhabiliter des techniques en perte de vitesse ou de leur permettre de mieux s'exprimer, dans l'autre il s'agit d'accompagner une nouvelle révolution technique ». ³³Dans le schéma proposé, l'opposition entre les deux « visions » n'est pas fondée sur des conceptions contrastées ou antagoniques en matière de politique économique ou de politique de transports, mais sur la volonté ou non de mettre en place un vaste programme technologique qui pourrait remédier aux nuisances entraînées par la montée des trafics routiers de marchandises et permettre des reports vers des modes alternatifs. De fait, « le problème est de savoir quand la décision sera prise de mettre en œuvre un grand programme technologique (et infrastructurel) sans lequel le système de transport risque d'être en crise et de voir ses coûts généralisés augmenter de manière dangereuse » ³⁴

Il faut reconnaître que l'alternative que traduit ces deux options n'en est pas vraiment une, car ce qui différencie les deux idées de scénario réside simplement dans l'existence ou non d'un volontarisme technologique qui pourrait donner le moyen de mettre en conformité la croissance du transport avec des objectifs de développement durable. Pour le reste rien n'oppose vraiment les deux « visions » sauf l'intégration d'une très forte contrainte environnementale dans le scénario du volontarisme technologique.

Sur la base du partage entre les deux visions qui ont été présentées, une formalisation prospective un peu plus poussée est possible. Celle-ci s'élève en généralité grâce à des appellations

³³ P. Salini, « Evolution de la demande de transport de marchandises : quelles ruptures ? », op. cit, p 58

³⁴ *ibid*, p 60

que certains peuvent considérer comme suggestives et qui renvoient à des choix ou des stratégies politiques et économiques assez bien identifiées. Une logique malthusienne s'oppose à une logique Saint-Simonienne et ces deux « étiquettes sont lourdes de sens pour ceux qui connaissent. Elles renvoient à des orientations ou des philosophies politiques qui sont assez familières aux usagers de la prospective pour différencier les valeurs et attitudes des pouvoirs publics.

Avant tout, la toile de fond des deux visions ou des deux scénarios permet un prologue et une mise en garde : attention, la croissance du transport se poursuivra mais moins vite que dans le passé ! Cela conduira « à une augmentation sensible de la demande (multipliée par 1,8 ou 2 d'ici 2020, mais dont le rythme de croissance décroîtra tendanciuellement dans le temps » ³⁵

Cela recoupe les projections officielles faites par les statisticiens du Ministère des Transports et paraît assez raisonnable. Néanmoins, malgré ce ralentissement, l'interdépendance des économies au niveau mondial continuera de s'approfondir, mais les distances d'acheminement plafonneront, elles auront bientôt atteint une limite. En effet, on ne saurait tabler sur un emballement ou une fuite en avant des délocalisations largement supérieur à ce qui a été observé récemment. Ce mouvement ne peut se poursuivre à l'infini, un seuil devrait être atteint dans les 10 prochaines années. Si celui-ci était dépassé, cela se ferait au détriment des intérêts économiques des pays « donneurs » et des pays « receveurs ». L'ordre productif mondial subirait une sorte de déséquilibre, une trop grande asymétrie entre les nations en résulterait. D'ailleurs, on a vu dans le passé des activités retourner dans leurs pays d'origine après avoir été délocalisées pour profiter de coûts salariaux avantageux. En quelque sorte, elle sont rentrées à la maison. En tout état de cause, « nos économies européennes n'ont guère de chances de se muer en économies virtuelles dont l'ensemble des productions matérielles seraient délocalisées » ³⁶Pour ces raisons, les distances de transport ne devraient pas continuer à croître à un rythme aussi élevé que dans le passé.

Enfin, à ce tableau d'ensemble, il convient d'ajouter une autre tendance que l'on considère à présent comme naturelle ou allant de soi : un maintien très élevé des pressions environnementales qui rendent très douteuse voire impossible une politique des transports qui ne serait pas inspirée par les principes et valeurs d'une mobilité durable.

Dans ce contexte et en reprenant le langage de l'auteur, « il nous semble indispensable de décliner deux grandes familles d'hypothèses politiques ». La première s'inspire d'une optique malthusienne qui consisterait à décider une série de mesures contraignantes à l'encontre du transport routier. Ces restrictions s'appliqueraient aussi bien en zone urbaine qu'à longue distance, elles frapperaient la mobilité locale et la mobilité interurbaine. Cela passerait par des moyens classiques

³⁵ ibid, p 62

³⁶ ibid, p 61

de tarification rendant plus cher le transport routier et par une réglementation plus poussée, plus sévère. Dans ce scénario malthusien il faudrait envisager parallèlement des investissements assez lourds pour permettre des reports vers le fer et la voie d'eau et à l'inverse un blocage ou un gel des financements en faveur des infrastructures routières. Une telle logique de l'intervention publique amènerait, d'une manière ou d'une autre, à une sorte de repli sur soi, à un freinage de l'engagement dans la construction communautaire. C'est pourquoi ce scénario ou cette vision est qualifiée de « souverainiste », elle implique, si l'on peut dire, de faire le malthusianisme dans un seul pays.

L'option Saint-Simonienne est différente. Elle combine, dans l'esprit de l'auteur des scénarios, un mélange de caractéristiques qui associent des actes ou des choix qui semblent un peu contradictoires. Tout d'abord, cette vision suppose un volontarisme mais tempéré par un pouvoir modéré car celui-ci serait très décentralisé au niveau interne et quasi-fédéral au niveau externe. En effet, dans ce schéma, on serait en présence « de la combinaison du fédéralisme, de l'essor de nouveaux modèles économiques (impliquant parmi d'autres la réforme radicale du modèle ferroviaire) et d'un effort d'innovation technologique volontariste centré sur des objectifs ambitieux en matière de développement durable »³⁷ De ce fait, la détermination politique devrait provenir de l'Europe, niveau qui aurait un rôle important d'aiguillon pour la mise en œuvre d'un grand programme de recherches capable d'aboutir à des innovations technologiques. Ces dernières auraient pour but de rendre les modes alternatifs à la route beaucoup plus attractifs qu'aujourd'hui.

On le voit à nouveau, comme pour les deux visions qui ont été précédemment présentées, ces deux « scénarios » s'opposent dans la mesure où le second prévoit le lancement d'un

programme de recherches et d'innovations susceptible de mieux mettre en accord la croissance du transport avec des objectifs de développement durable. L'innovation technologique doit devenir centrale dans les politiques de transport, et celle-ci, en tout état de cause, doit résulter d'un effort spécial coordonné à l'échelle de l'Europe.

L'évaluation critique de ces deux scénarios est aisée, et on pourrait souligner les insuffisances méthodologiques ou le côté sommaire des hypothèses et des détails décrivant le déroulement des scénarios. Tel n'est pas notre propos. Du reste, dans l'exercice réalisé, il ne s'agit que d'esquisses très générales qui sont plus des pistes de réflexion que des constructions formelles de visions du futur respectant les canons et les codes de la prospective. Cela dit, les deux visions proposées sont intéressantes dans le cadre de notre tour d'horizon des modèles et scénarios pour le transport de fret. En effet, elles soulignent tout d'abord le rôle clé de la technologie dans les représentations des solutions favorables aptes à mettre le système de transport sur une voie de progrès. Les scénarios de

³⁷ *ibid*, p 68

rupture sont avant tout des scénarios à contenu technologique qui insistent d'une part sur les capacités de la technologie à rendre les modes alternatifs à la route plus compétitifs, et de l'autre à mieux respecter les contraintes et orientations d'une mobilité durable. En second lieu, même si les « modus operandi » des visions proposées restent très schématiquement décrits, ils font référence aux outils classiques de régulation de la demande et de l'offre de transports que sont la tarification et la réglementation. Dans les deux cas, le report modal de la route vers les modes alternatifs résulte de mesures de tarification rendant le prix du transport routier mieux ajusté aux coûts qu'il représente pour la collectivité. Enfin, en troisième lieu, les visions proposées s'articulent essentiellement sur des raisonnements et hypothèses qui concernent le service transport et beaucoup moins l'évolution du système productif et de sa géographie. C'est ici, semble-t-il, qu'elles trouvent leurs principales limites.

Le transport : de l'abondance à la rareté

D'après les lois du marché, un bien ou un service qui existe en quantité surabondante ou largement excédentaire voit son prix stagner ou se maintenir à des niveaux très bas. Ce prix peut même diminuer voire s'effondrer en valeur relative comme en valeur absolue. Cela s'est produit ces dernières années pour diverses catégories de biens et de services. Le prix du transport routier entre dans ce cas de figure. Pour des raisons qui tiennent à la nature de l'offre et aux caractéristiques du marché du transport routier de marchandises, les prix sont stagnants ou augmentent à un rythme très lent. Bon an mal an, cela s'est produit ces quinze dernières années. Bien sûr, ce constat appelle des précisions qui permettraient de distinguer le compte propre et le compte d'autrui pour lesquels les variations de prix n'ont pas été parfaitement semblables. Néanmoins, malgré cette légère nuance, on peut affirmer que l'offre de transport routier de marchandises génère un prix bas qui, en moyenne, dépasse rarement 5% du coût des marchandises transportées. Cela constitue un trait singulier de ce secteur qui explique tout à la fois une demande soutenue de la part des chargeurs et une structure de localisation particulière des unités de production et des centres de distribution.

Pour le futur, des interrogations se présentent. D'une part, on peut se demander quel impact pourra avoir, d'ici 2020, le ralentissement de la demande de transport de fret sur l'offre de transport, en particulier routier. En toute logique, cela ne devrait pas favoriser l'élévation du prix du TRM. D'autre part, l'élargissement de l'Union Européenne a accrédité des hypothèses et des croyances selon lesquelles la concurrence qui est appelée à régner sur le marché - c'est déjà le cas - va créer des pressions susceptibles d'orienter le prix du transport routier sinon à la baisse, du moins à le maintenir à un niveau ne permettant, d'après les mots de Marx, que « le renouvellement de la force de travail ». On redoute des risques de dumping social. En somme, les prix du transport de fret ne varieront pas ou peu, et si il y a des variations, celles-ci seront orientées à la baisse.

Selon certains experts, les tendances observées ces trois ou quatre dernières années démentissent ces prévisions. Bien au contraire, le prix du transport routier de marchandises devrait suivre une pente ascendante dans les prochaines années. Le temps d'un service de transport vendu à un prix « bradé », résultat d'une concurrence sauvage entre des offreurs sur un marché atomistique et largement excédentaire est révolu. Une rupture s'est produite en 2001. Jusque là, le prix du TRM avait stagné ou baissé en valeur absolue. Un retournement s'est produit par la suite et on a observé depuis une hausse régulière, ferme et continue. Du coup, des observateurs se demandent si l'on n'est pas sorti d'une ère durant laquelle le prix du transport routier de fret était bon marché. Cette perspective avait été anticipée dans un rapport publié en 1996 où on pouvait lire « qu'il n'est donc pas invraisemblable que la tendance actuelle de chute des prix du TRM puisse s'atténuer, voire s'inverser à terme »³⁸ En tout état de cause, de ressource abondante, le service de transport de marchandises pourrait se muer en ressource rare, rareté expliquée par un prix en croissance constante et significative. Cela sonnerait le glas d'un service de transport routier vu par les chargeurs comme une simple variable d'ajustement doté d'une telle flexibilité qu'il joue un rôle presque négligeable dans les décisions de localisation des unités de production et des plate-formes de distribution.

Cette hypothèse d'une montée progressive du prix du transport routier de fret n'est pas irréaliste. On peut considérer que plusieurs facteurs devraient se conjuguer, à l'avenir, pour apprécier de manière notable le prix du service rendu. Tout d'abord, il existe un sentiment partagé selon lequel la circulation des camions ne paie pas réellement ce qu'elle coûte à la collectivité. Le TRM reçoit des subventions déguisées. Des experts de tous bords défendent cet argument et celui-ci est repris et mis en avant par divers mouvements d'opinion. Ce diagnostic ne fait pas l'objet d'un consensus absolu, car lorsqu'on additionne les coûts et les recettes du transport routier, il convient de distinguer les circulations sur le réseau concédé et celles qui se font en dehors de ce dernier. Il faut souligner que « sur l'ensemble du réseau, le TRM assure une couverture de ses coûts à hauteur de 115% si l'on s'exprime en coût marginal social. Si l'on différencie les réseaux, il est clair qu'il faudrait baisser les contributions du secteur sur le réseau autoroutier et les augmenter sur le réseau national et sur le secondaire »³⁹ Malgré cet argumentation, on s'accorde à penser que les camions devront acquitter un tribut plus lourd pour pouvoir circuler. L'avenir du transport routier passe par une tarification généralisée sur toutes les infrastructures routières. De ce fait, à terme, l'augmentation du prix du TRM semble inéluctable. D'autre part, les problèmes d'acceptabilité sociale vis à vis des trafics de poids-lourds se font sentir avec de plus en plus d'acuité. Une ambiance de rejet touche le trafic des poids-lourds et cela favorise et légitime une taxation qui devrait aller en s'amplifiant. Ajoutons au tableau que le coût de

³⁸ D. Dron, M. Cohen de Lara, Pour une politique soutenable des transports, p 263, 1^{ère} édition 1996, nouvelle édition réactualisée, La Documentation Française, Février 2000

³⁹ Cf Bulletin des transports et de la logistique, n°3024, 29 mars 2004

construction de nouvelles infrastructures routières et celui de l'entretien de celles qui existent sera de plus en plus élevé et cela se répercutera sur le prix du transport routier. Last but not least, les prix du carburant devrait continuer de flamber dans les prochaines années étant donné l'instabilité qui règne dans les pays producteurs de pétrole et dans les relations internationales, sans oublier les perspectives d'épuisement des ressources dont l'échéance devient de plus en plus proche.

Ces tendances convergent et accréditent l'idée d'une croissance continue, d'ici à 2020, du prix du TRM sur l'ensemble du réseau routier qu'il soit national ou européen. En tenant compte de tous ces facteurs, des estimations ont été faites qui chiffrent l'augmentation du prix du transport routier de fret à 3 ou 4% par an d'ici 2020. Cela est loin d'être négligeable et devrait provoquer de sérieuses révisions des programmes d'activités des chargeurs et des entreprises de transport. De fait, le transport ne sera plus une variable d'ajustement mais deviendra une ressource limitée et donc de plus en plus chère. En tout état de cause, « on peut penser que le prix du transport va doubler entraînant une rupture des équilibres économiques et moins de gaspillage »⁴⁰ Dans ce nouveau contexte, la déstabilisation d'un des piliers du système productif que constitue un transport routier flexible, efficace et peu cher, pourrait entraîner des bouleversements majeurs, à commencer par une relocalisation des unités de production et des centres de distribution suivie par un changement important dans le profil de la demande de transport.

Ces hypothèses correspondent des faits que l'on peut déjà observer. De telles perspectives ont été regroupées pour construire un scénario ou une image du futur nommé « le transport ressource-rare ». Sans chiffrage, ce scénario envisage une hausse substantielle du prix du TRM qui aurait pour effet de remettre en cause toute la chaîne qui va de la production à la distribution finale. De l'amont à l'aval, des interdépendances nouvelles en découleraient et cela changerait aussi les modes de circulation des biens et les règles de la logistique. Dans ce nouveau contexte, les entreprises devraient être amenées à faire des choix organisationnels et de localisation visant à économiser le plus possible l'utilisation des services de transport. Il en découlerait une nouvelle gestion des flux que l'on peut appeler « éco-logistique ». Celle-ci se caractérise par une forte prise en compte du respect de l'environnement. Cela se traduirait par deux changements importants. D'une part, une maîtrise de la mobilité des marchandises grâce à des distances de parcours réduites et à des organisations logistiques obéissant mieux aux impératifs du développement durable. De l'autre, une amélioration de la qualité environnementale des déplacements, c'est à dire un recours moins massif au transport routier de marchandises. En effet, les chargeurs « ne pourraient-ils pas être tentés par un glissement organisationnel caractérisé par une logistique plus gourmande en stocks et moins en transport surtout si les taux d'intérêt fléchissent et les coûts de transport augmentent ? Ne pourraient-ils pas être tentés par un glissement modal en faisant appel à d'autres techniques que le routier pour les itinéraires

⁴⁰ La France en Europe, quelle ambition pour la politique des transports », p 93, DATAR 2003

qui relie entre eux leurs sites centraux, eux-mêmes localisés dans un petit nombre de régions européennes polarisées au plan logistique ? Ne pourraient-ils pas être tentés par un glissement spatial en relocalisant leurs sites logistiques dans des régions moins congestionnées ? »⁴¹.

Ces trois sortes de glissement consacrerait donc un modèle de transport durable dont un des moteurs ou des ressorts proviendrait d'une augmentation sensible du prix du TRM. Dans ce « triangle magique », les distances de transport diminuent, des reports s'effectuent au bénéfice de modes alternatifs à la route et la géographie des implantations logistiques évolue en faveur d'une mobilité durable des marchandises.

Des hypothèses de départ qui ont été évoquées peut être issu un autre scénario qui a pour titre « le trop plein logistique ». Cette « image du futur » repose sur un raisonnement de nature géographique qui joue sur l'opposition entre polarisation et diffusion ou concentration et dispersion. De facto, en l'état actuel, on peut dire l'organisation du transport de fret est fondé sur des flux qui existent, à l'échelle nationale et internationale, entre un réseau assez limité de sites logistiques reliés par des axes ou des couloirs congestionnés. Ces sites logistiques, du moins les plus importants et les plus structurants territorialement, sont généralement implantés dans les grandes agglomérations où convergent les grands réseaux d'infrastructures. Cela génère des concentrations métropolitaines qui voisinent avec des espaces en voie de dévitalisation. Ces « déséquilibres » ou ces dualismes sont familiers pour la politique d'aménagement du territoire. De telles dynamiques spatiales sont génératrices de « développement inégal » pour reprendre une terminologie militante qui avait cours dans les années 1970-1980. Il convient de s'interroger sur les moyens permettant sinon de remédier totalement à la formation de ces disparités, tout au moins qui seraient susceptibles de les atténuer. On peut imaginer des actions volontaristes qui perturberaient l'allocation géographique des facteurs de production, comme disent les spécialistes, obéissant aux lois du marché. Cela diminuerait les effets de concentration mais des risques d'effets pervers peuvent guetter les choix des autorités qui prétendent entraver la main invisible supposée garantir un optimum dans les implantations d'activités. Cela s'est produit de multiples fois, qu'il s'agisse de la création de villes nouvelles ou de concentrations industrielles (la sidérurgie sur l'eau) qui étaient supposées économiser des coûts de transport.

Dans le scénario du « trop plein logistique », les effets nocifs et improductifs de la concentration et de la congestion se corrigent « d'eux mêmes » en quelque sorte, car les deux phénomènes entraînent des déséconomies et des inconvénients qui poussent les agents économiques à changer de stratégie. Ainsi, la saturation qui règne sur les infrastructures routières surchargées conduit les chargeurs à opter pour des modes alternatifs à la route comme le fluvial, le ferroviaire ou le transport combiné. Cela est tout à fait crédible et des exemples

⁴¹ Jacques Colin, « Quelques pistes de recherche sur le transport de marchandises », in La recherche dans le domaine des marchandises du Predit 2 à Predit 3, op. cit, p 66

peuvent attester d'une telle évolution, en particulier dans le couloir rhodanien. Le cabotage maritime peut aussi être envisagé et cela commence à devenir une réalité en tant que substitut possible des franchissements alpins entre la France et l'Italie (encadré). On se situerait ici dans le schéma du glissement modal qui conduirait à effectuer des reports en faveur des modes de transports plus respectueux de l'environnement. Bien sûr pour que ce schéma fonctionne, il faut que les modes alternatifs à la route offrent un service de transport pertinent. Dans cette image du futur, un second glissement devrait intervenir. Celui-ci est de nature spatiale. Il obéit à des choix guidés par la volonté d'échapper aux conséquences indésirables de la concentration : rareté et prix élevés du foncier, saturation des infrastructures et pertes de temps, montée des pollutions et dégradations du cadre de vie. Ce glissement spatial pourrait conduire les entreprises et les plate-formes logistiques à se délocaliser dans des zones moins congestionnées mais dans la même région. Cela dit, il ne faut pas écarter l'hypothèse d'un changement géographique radical avec une implantation dans une autre région voire dans un autre pays.

On le voit, les glissements spatial et modal qui ont été évoqués proviennent d'un rééquilibrage ou d'une régulation qui ne doit pas son mode opératoire à l'intervention des autorités publiques. Au contraire, celle-ci s'effectue « d'elle-même » en quelque sorte, afin de réduire ou d'éliminer les désavantages et les coûts qui résultent de la surconcentration régnant dans certaines métropoles et de la congestion qui affecte les réseaux de circulation. Ce phénomène est bien connu des économistes du transport et certains prétendent que cette « régulation naturelle » a une efficacité au moins aussi grande que les mesures réglementaires ou les taxations qui luttent contre les effets nocifs de la saturation sur certaines infrastructures routières. De facto, la congestion génère par elle-même des solutions très efficaces aux problèmes de transport. Si l'on pousse le raisonnement du scénario du « trop plein logistique » jusqu'au bout, on peut se demander si ce glissement spatial peut aller dans le sens d'une mobilité durable des marchandises. Dans le cas où le glissement spatial est accompagné d'un glissement modal, la réponse est oui. Dans l'hypothèse d'un seul glissement spatial, il va de soi que les nouvelles localisations productives et logistiques peuvent être encore plus consommatrices de transport routier et, de ce fait, aller dans le sens contraire d'une organisation plus respectueuse de l'environnement.

2.3 - Les modèles et leurs enseignements

Le champ des modèles de simulation dans le domaine des transports est large et varié. Celui qui voudrait le parcourir en totalité a devant lui une tâche qui paraît difficile dans la mesure où au fil du temps, les travaux se sont multipliés en proliférant. La Commission Européenne a joué et joue toujours un rôle important dans le lancement de programmes de recherches centrés sur la modélisation dans le domaine des transports. Cela tient principalement à deux facteurs. Tout d'abord l'Europe est à l'origine d'une série de directives qui exercent une influence

importante dans les modes de régulation du transport qu'il soit routier ou ferroviaire. Il faut rappeler que les premières réformes issues de la libéralisation du marché du transport ferroviaire, dans les différents pays de l'Union, ont été initiées par des directives communautaires qui remontent au début des années 1990. Celles-ci ont mis en marche une vague importante de changements qui ont affecté de façon profonde les systèmes de transport des différents pays de l'Union. En second lieu, le transport international de marchandises représente une part croissante des trafics, en particulier sur des axes, couloirs et chaînons vitaux ou stratégiques qui relient les différentes métropoles et régions européennes. Ces portions d'infrastructures jouent un rôle important dans l'unification économique et dans la cohésion de l'espace européen. Dans cette perspective, les problèmes liés à la congestion de ces segments des réseaux de transport occupent une place de premier plan dans les préoccupations affichées par l'Union Européenne. Pour l'ensemble de ces raisons, les instances communautaires sont soucieuses d'évaluer l'impact des mesures édictées et appliquées dans le domaine de la politique des transports. De même, elles cherchent à anticiper et à rendre mieux intelligible les causes et les conséquences de l'évolution des trafics grâce à des travaux de modélisation et de prospective. Un autre trait marquant de la littérature portant sur le sujet réside dans la prédominance des travaux anglo-saxons et singulièrement britanniques et américains. On ne donnera, dans cette partie du texte, qu'un aperçu réduit de cette littérature plus directement en relation avec les approches et résultats portant sur le transport de fret.

3-1 Le modèle expedite

Les modèles visent généralement à prévoir l'évolution de la mobilité des personnes et des marchandises, en relation avec les variables qui la déterminent, et à simuler des mesures de politique de transport au niveau national et au niveau régional. Certains modèles peuvent être étendus au niveau européen (Europe des 15). C'est le cas du modèle EXPEDITE élaboré à l'initiative de la Commission Européenne (DGTREN). EXPEDITE est une synthèse de modèles portant sur les passagers et le fret conçus dans différents pays de l'Union et il présente l'intérêt d'avoir été construit méthodologiquement pour tester toute une série de mesures en matière de politiques des transports ⁴²Il s'agit, en outre, d'un méta-modèle, autrement dit d'un outil qui évalue de manière critique un certain nombre de modèles existants et qui, en même temps, exploite leurs résultats et en tire parti.

Pour le volet marchandises, EXPEDITE est à même d'évaluer les impacts, mesurés en tonnes et en tonnes-kilomètres, de certaines variables comme le temps de transport, le coût par mode de transport... Ces effets sont exprimés en termes de variations des élasticités de la demande de transport pour diverses catégories de biens et ils sont calculés en fonction de la distance d'acheminement. D'autre part, un scénario de référence pour 2020 a été élaboré qui repose sur les hypothèses suivantes.

⁴² G. de Jong, H. Gunn, M. Ben-Akiva, "A meta model for passenger and freight transport in Europe", Transport Policy 11 (2004), pp 329-344

- La population devrait augmenter dans la plupart des pays de l'Europe des 15, mais devrait diminuer en Italie. Une baisse devrait aussi intervenir dans les pays de l'Europe Centrale et Orientale sauf en Pologne et en Slovaquie. En 2020, la population aura augmenté de 4% par rapport à 1995.
- La part des plus de 65 ans augmentera
- L'emploi s'accroîtra dans la plupart des pays de l'Europe des 15, mais déclinera dans certains comme la Grèce.
- Le taux de motorisation s'élèvera dans tous les pays en particulier dans les PECO. Cette augmentation sera de +25% dans l'Europe des 15 et de 100% dans les PECO.
- Le PIB s'accroîtra en moyenne de 2 à 3% par an de 1995 à 2020 dans l'Europe des 15 et de 4 à 5,5% dans les PECO.
- D'une manière générale, les capacités des réseaux de transport seront renforcées ou étendues afin de garantir les mêmes performances qu'en 1995.

Les résultats de la modélisation distinguent le transport des voyageurs et celui des marchandises. Pour le transport des personnes, de 1995 à 2020, les estimations prévoient une croissance des véhicules-kilomètres parcourus en voiture de 10 à 40% dans les pays de l'Europe des 15. Cette hausse pourrait atteindre 150% dans les PECO.

Pour les marchandises, la croissance des tonnes-kilomètres sur la période devrait s'élever à 79%, ce qui représente 40 % de plus que la croissance évaluée en unités de tonnes. Cela concerne tout particulièrement le transport routier pour lequel les distances parcourues continueront à augmenter. De ce fait, les trafics de poids-lourds évalués en kilomètres parcourus devraient s'accroître à un rythme plus soutenu que ceux issus des autres modes (+89%). Pour ces derniers, il convient de noter que dans le scénario de référence, les tonnes transportées par rail, par voie d'eau et par mer augmenteront de façon sensible. Mais l'évaluation en tonnes-kilomètres, donne une image différente : si le rail croît selon les mêmes proportions que la croissance totale, celle de la voie d'eau et du maritime croissent plus lentement et celle du transport routier plus rapidement.

Le scénario de référence fournit aussi des indications et des éclairages géographiques. Dans les années à venir, le transport de fret ne devrait pas connaître un essor équivalent dans toutes les régions et tous les pays. Des inégalités territoriales à diverses échelles persisteront tandis que d'autres naîtront de nouvelles dynamiques, de nouvelles relations économiques entre les villes et les régions dans un espace européen élargi. Des estimations permettent de voir dans quels pays la croissance du transport routier de marchandises sera la plus forte de 1995 à 2020. L'information n'est pas disponible pour des niveaux géographiques plus fins, régions ou sous-régions. Toujours estimés en tonnes-kilomètres, on constate que les variations entre les pays seront considérables. Sept pays devraient enregistrer des taux de croissance supérieurs à 150%. Dans les pays de l'ancienne Europe des 15 la croissance sera plus modérée,

excepté en Grèce, en Irlande et aux Pays-Bas. Paradoxalement, la Suisse devrait connaître un taux de croissance du trafic des poids-lourds qui figurent parmi les plus élevés.

Une des finalités du modèle est de simuler des mesures en matière de politique des transports. Le choix de ces mesures peut s'effectuer sur un large registre et c'est pourquoi, afin de limiter le champ des simulations, le livre blanc publié par la Commission Européenne en 2001 a été pris comme référence. S'agissant du transport de marchandises, l'accent a été mis sur les mesures ou les actions qui visent à favoriser un report modal de la route vers le rail, la voie d'eau ou le maritime. Sans entrer dans le détail de l'impact de chacune des mesures, quelques conclusions peuvent être tirées pour les politiques de transport.

- Pour la période de référence du scénario qui va de 1995 à 2020, les tonnes transportées augmenteront de 44% (39% pour le transport routier) et les tonnes kilomètres de 79% (89% pour le transport routier).
- Les politiques qui entraînent un accroissement du coût du transport routier ont un effet positif sur le report vers les modes alternatifs. Les mesures en matière de tarification du transport routier (péages, vignette/écopoints, taxation au kilomètre, augmentation du prix du carburant) apparaissent comme les plus efficaces. Grâce à ces mesures, les coûts externes du transport de fret diminuent à mesure que s'effectuent des reports de la route vers les autres modes. Cela semble aller de soi. De plus, les mesures tarifaires impliquent un transfert de richesses des usagers de la route au bénéfice du gouvernement et des pouvoirs publics à cause de l'augmentation des taxes en tous genres qui frappent la circulation des camions. Pour les auteurs de cette synthèse, dans un monde sans externalités, ces mesures introduisent des distorsions de prix sur les marchés qui abaissent le bien-être général de la collectivité. Dans un état moins idéal ou un « optimum de second rang », comme disent les économistes, où les externalités doivent être sinon éliminées du moins réduites de manière significative, de telles mesures en matière de tarification peuvent être justifiées au nom de l'équité sociale et environnementale.
- Les mesures qui ont pour conséquence d'allonger le temps du transport routier (limitation de vitesse, contrôles et harmonisation européenne de la réglementation en matière de limitation de vitesse) ont un effet positif en faveur du report vers les autres modes
- Les mesures visant à promouvoir l'intermodalité peuvent être considérées aussi comme assez efficaces pour favoriser le report du transport de fret de la route vers les modes alternatifs (baisse des tonnes-kilomètres de 1 à 6 %). Cependant, ces mesures supposent la réalisation d'investissements assez lourds en matière d'équipements et d'infrastructures et elles ne génèrent pas de revenus supplémentaires pour les pouvoirs publics. Autrement dit

elles impliquent une charge plus élevée pour la collectivité et ne produisent pas de revenus pour le gouvernement.

- Les politiques qui tentent de rendre les modes alternatifs à la route plus efficaces et moins chers (interconnectivité entre le rail et le fluvial, libéralisation du marché dans le ferroviaire, dérégulation pour le maritime et la voie d'eau) ont des effets limités sur les volumes transportés par modes et sur les coûts internes et externes du transport de fret.

Au total, on peut noter que mis à part la tarification du transport routier, dans quoi peut être inclus l'accroissement du prix du carburant, les mesures visant à favoriser l'intermodalité sont considérées comme les plus efficaces. Sont classées aussi dans cette catégorie les limitations de vitesse, les harmonisations, inspections et contrôles vérifiant le respect de la réglementation. A l'inverse les politiques qui cherchent à développer l'interopérabilité entre le rail et le fluvial, à libéraliser le marché du transport ferroviaire ou à créer des autoroutes de la mer semblent les moins aptes à favoriser le report du transport routier vers les modes alternatifs.

3-2 *Le projet Redefine*

Un des axes privilégiés de la modélisation dans le domaine des transports porte sur l'élaboration de prévisions et de scénarios qui concernent l'évolution de la demande de transport. Ces travaux et réflexions ont connu un essor ces dernières années à la faveur d'une interrogation relative à l'évolution du rapport entre la croissance économique et la croissance de la demande de transport. Peut-on dissocier ou découpler l'accroissement des richesses et l'essor des échanges qui lui est associé avec le volume et l'intensité du transport de fret ? Ce sujet sera abordé plus loin en détail. Mais notons dès à présent que cette question a été présentée, tout spécialement dans des déclarations et textes officiels issus des instances communautaires, comme un enjeu de premier plan de la politique des transports pour les années à venir. Un des plus grands défis de la mobilité durable réside dans l'identification des voies et moyens permettant de découpler la croissance économique et celle du transport.

Afin d'éclairer cette relation et, autant que faire se peut, de la modéliser, des travaux ont été lancés. En effet, à la fin des années 1990, la Commission Européenne a mis en place un programme de travail sur les liens entre « le transport de fret, et ses déterminants économiques et industriels dans cinq pays de l'Union Européenne : France, Allemagne, Pays-Bas, Suède et Grande-Bretagne » ⁴³Ce programme se compose d'une série de recherches qui ont pour but de comprendre, sur les plans micro et macro-économiques, comment les impacts négatifs du transport peuvent être minimisés grâce à des mesures innovantes permettant de réguler la demande de transport. Les objectifs poursuivis par les travaux engagés se situent à trois niveaux.

- Modéliser les facteurs qui affectent la demande de transport de fret, les relations entre ces facteurs et les changements dans les structures industrielles et logistiques.

⁴³ Environmental Sustainable Transport, OCDE, 2003/4, final report, p 68

- Développer des stratégies en vue de réduire les externalités du transport de fret.
- Prévoir et garantir la portée effective de politiques alternatives.

Cette approche nécessite de décomposer ou de désagréger l'activité économique en plusieurs branches ou groupes de produits pour les mettre en relation avec la demande correspondante de transport. Une telle décomposition a été effectuée dans le cadre de travaux récents, postérieurs au projet Redefine, qui mettent en relation le volume et la structure de l'activité économique et son influence sur la demande de transport pour les pays de l'Europe des 15. Il est intéressant de se pencher quelques instants sur les résultats de cette recherche avant de présenter les grandes lignes et conclusions du projet Redefine car les méthodologies sont très proches.

Ces vingt dernières années, les transformations qui ont affecté l'appareil de production ont grandement influencé la nature et le profil de la demande de transport. L'intégration du marché européen, la libéralisation du marché du transport, les effets de la globalisation et le faible niveau du coût du transport ont été des déterminants actifs de l'essor de la mobilité des marchandises. Ces évolutions ont été particulièrement favorables au développement du transport routier qui est devenu prédominant. Cela tient en partie aux restructurations industrielles qui et aux modifications dans la nature et le volume des biens produits. Ces changements ont provoqué l'envol de la demande de transport routier. De fait, le déclin des « productions lourdes » et l'essor de la production des biens de consommation, entre autres, a désavantagé les modes alternatifs à la route et a permis au camion de triompher.

Il y a lieu de se demander si cette tendance va se poursuivre. De même, il est utile de savoir quelle catégorie de produits fera l'objet d'une demande de transport soutenue dans les prochaines années. Grâce au modèle Redefine des réponses peuvent être apportées à ces questions. Pour cela, sept variables ont été identifiées qui sont réputées avoir un impact sur le rapport entre la demande de transport de fret (évaluée en tonnes-kilomètres) et la nature des biens produits.

- Le volume de la production
- Le prix et la fiabilité du service de transport
- La nature de la chaîne modale
- La distance moyenne du transport
- Les capacités physiques de transport des véhicules
- Les conditions du chargement
- Le transport à vide ou l'efficacité dans le chargement des véhicules de transport

Les fluctuations de chacune de ces variables, à travers un « ratio » qui leur est affecté, permet de mesurer l'impact exercé sur la demande de transport de fret. Une analyse rétrospective

portant sur la période 1985-1995 a été réalisée. Celle-ci donne les moyens de mesurer l'influence de la variation de chacun des ratios sur le transport de marchandises. En outre, les résultats peuvent être exploités pour prolonger des tendances et établir des prévisions pour les années qui viennent.

A quelles conclusions aboutit cette réflexion menée dans le cadre du projet Redefine ? Pour la période 1985-1995, la croissance des tonnes-kilomètres est à peu près identique dans les cinq pays considérés, mais les causes de cette croissance sont assez différentes dans chacun des cas.

Dans chaque pays, à l'exception de l'Allemagne, il apparaît que l'accroissement généralisé des distances de transport est un des premiers facteurs de l'augmentation de la demande de transport routier. Partout aussi cette évolution a été défavorable aux modes alternatifs à la route. En gros, on peut caractériser les évolutions nationales par certains traits particuliers ou certaines évolutions singulières. Ainsi, aux Pays-Bas, en dépit d'un accroissement du volume des biens transportés, celui-ci n'a pas généré une augmentation excessive des kilomètres parcourus en raison d'une meilleure gestion des charges transportées et d'une réduction des parcours à vide. La France, la Suède et l'Allemagne se distinguent par un accroissement très significatif de la part modale du transport routier. En Grande-Bretagne, les caractères propres aux chaînes logistiques (handling factor : average number of links in the supply chain) ont entraîné une augmentation non négligeable de la demande de transport routier et des tonnes-kilomètres parcourues (tableau).

Par ailleurs, certaines tendances en matière d'organisation de la logistique ont été examinées afin d'évaluer les impacts sur la demande de transport. Quatre types de d'évolutions ont été prises en compte.

- La restructuration des systèmes logistiques, le degré de concentration géographique de la production et de la distribution.
- La réorganisation de la « supply-chain » (désintégration verticale de la production, changements dans les modèles d'approvisionnement)
- Le développement du « juste à temps »
- Le management des « ressources de transport » (baisse du coût du transport routier, meilleur remplissage des véhicules et de leur utilisation, plus grande efficacité de la chaîne logistique)

Ces quatre facteurs ont été considérés comme des déterminants actifs (significant drivers) de l'évolution de la demande de transport. Quelques conclusions peuvent être tirées qui précisent l'influence spécifique exercée par de chacun de ces facteurs.

- La concentration et la spécialisation des implantations productives et logistiques a entraîné une meilleure exploitation des capacités de chargement des véhicules et une plus grande efficacité des opérations logistiques mais

cela s'est accompagné d'une augmentation moyenne des distances parcourues.

- La montée en puissance du juste à temps a eu pour effet de réduire les chargements transportés. Cela a favorisé l'utilisation de véhicules plus petits et la multiplication des parcours à vide.
- Les organisations logistiques sont devenues plus efficaces du fait de la concentration des unités de production et des centres de distribution, mais cela a entraîné une hausse significative des distances parcourues.
- Les améliorations dans la gestion des « ressources de transport » (externalisation de la logistique, amélioration de l'utilisation des véhicules grâce aux NTIC...) ont affecté positivement l'efficacité de la chaîne logistique. Ainsi sur la période considérée, l'utilisation de camions plus gros et mieux remplis a permis d'accroître de 20% les volumes transportés. En même temps la baisse de 10% des parcours à vide a permis de limiter de manière assez substantielle les tonnes-kilomètres correspondantes.

Au total, les déterminants les plus significatifs de la demande de transport de fret dans les cinq pays considérés sont doubles. D'une part, l'externalisation de la logistique, l'accroissement de la taille des véhicules, l'application des NTIC et l'optimisation des chargements des véhicules jouent le rôle le plus important. En seconde place, on trouve la concentration des unités de production et des distribution et le réalignement de la « supply-chain » que cela implique.

Une des principales conclusions du projet Redefine mérite d'être soulignée, même si elle n'ouvre pas vraiment des perspectives nouvelles sur les questions clés ou stratégiques qui sont posées au transport de fret et à ses évolutions futures. En effet, si des tendances et des phénomènes semblables peuvent être observés dans les cinq pays sur lesquels les enquêtes ont porté, chacun d'entre eux conserve des spécificités dans la manière dont le transport de marchandises est organisé et effectué ⁴⁴Cela se manifeste tout particulièrement dans les contrastes sectoriels qui marquent les différents appareils de production et qui exercent une influence spécifique sur la demande de transport. C'est pourquoi les politiques et mesures à mettre en œuvre doivent faire l'objet d'un « design » particulier pour s'adapter aux contextes et traits singuliers propres aux appareils industriels et aux marchés du transport des pays considérés.

Deuxième partie - Découpler la croissance économique et le transport de fret : pourquoi, comment ?

Le transport permet l'accessibilité, il crée des emplois et accélère l'unification des marchés. C'est un des principaux piliers de la croissance économique. Mais le transport de fret, en particulier routier, génère des externalités. Selon des prévisions, sa contribution aux émissions de CO2 devrait croître

⁴⁴ ibid, p 71

de façon significative d'ici 2020, alors que celle des autres secteurs d'activité a déjà baissé et continuera, à l'avenir, d'être en voie de diminution. La question du découplage entre la croissance économique et la demande de transport a été mise au goût du jour par un rapport de la Commission des Communautés Européennes publié en septembre 2001. Celui-ci fait état d'un tableau assez alarmiste de l'évolution du transport dans l'Union Européenne et souligne les risques d'une poursuite au fil de l'eau des tendances observées ces dernières décennies. Selon le livre blanc, un constat s'impose : la montée de la congestion et de l'effet de serre dus aux transports est déjà très préoccupante aujourd'hui, mais cela représente un réel danger pour les prochaines décennies si rien n'est fait sinon pour stopper, du moins pour freiner cette évolution. Il faut s'aviser que le secteur des transports est celui qui a connu la plus forte croissance de consommation d'énergie qui a atteint 47,5% de 1985 à 2002 ⁴⁵De là, une des pistes d'intervention vers laquelle on doit s'orienter consisterait alors à « freiner la demande de transport alors que la croissance économique se traduira quasi-mécaniquement par une augmentation des besoins de mobilité estimée à 38% pour les marchandises et à 24% pour les voyageurs, l'élargissement entraînera une explosion des flux de transport dans les nouveaux pays membres, la saturation des grands axes, l'accessibilité des régions périphériques et la mise à niveau des infrastructures des pays candidats nécessitera des investissements massifs. C'est dans ce contexte qu'il faut considérer la stratégie de découplage progressif entre croissance de l'économie et croissance des transports sur laquelle repose le livre blanc » ⁴⁶

Cette vision défendue par la Commission Européenne a soulevé débats et polémiques. En effet, il peut sembler irréaliste voire irresponsable de freiner la demande de transport car celle-ci est un des piliers sur lequel s'appuie la croissance économique. Ainsi, pour l'Allemagne, des études ont montré que si ces dix dernières années, le transport n'avait pas augmenté plus vite que la croissance économique la productivité aurait été de 20% inférieure au niveau qu'elle a atteint et le PIB de 25%. Il faut le reconnaître : un des ressorts majeurs de la prospérité, durant les dernières décennies, a résidé et réside toujours sur l'efficacité du système de transport et le faible coût du transport routier. Cela a concouru à la mise en place d'un mode de production flexible favorable à l'essor d'un capitalisme de marché dynamique et très internationalisé. Saper cette force ou cet atout, ou bien l'affaiblir, serait scier la branche sur laquelle on est assis. De plus, cultiver l'ambition - ou l'illusion - de changer de manière radicale la répartition modale entre la route et les modes alternatifs n'est pas sérieux., surtout si l'on imagine, par exemple, que le fret ferroviaire peut tailler des croupières au camion sur les courtes distances ⁴⁷On doit ajouter à cela deux critiques complémentaires. En

⁴⁵ Peter Eder, « Intensité du transport de marchandises, son rôle dans l'agenda de la durabilité, IPTS n°62, mars 2002, p 22

⁴⁶ Livre blanc, La politique européenne des transports à l'horizon 2010 : l'heure des choix, in Michel Savy, « Découplage de la croissance et du transport des marchandises ? », Document de travail, Décembre 2003

⁴⁷ Andryval, « Une analyse critique du livre blanc », in Problèmes économiques, n°2749, 20 février 2002, pp 14-19

premier, le problème de la congestion souligné en rouge par le rapport de la Commission comme un des plus grands maux ne se pose pas, loin de là, avec la même acuité dans tous les pays et toutes les régions d'Europe. Ensuite, l'internalisation des coûts externes du transport routier et l'application du principe pollueur-payeur « donne une impression de déjà vu et l'essentiel est désormais de passer des intentions aux actes »⁴⁸

En somme le rapport établit un diagnostic contestable des problèmes du transport dans l'Union Européenne et recommande des mesures éloignées de toute possibilité réelle d'application et qui peineraient à se concrétiser. Il est par ailleurs surprenant que la Commission Européenne affiche une position aussi interventionniste en matière de transport alors que jusqu'ici, un libéralisme confiant dans le libre jeu des forces du marché avait inspiré la plupart de ses visions et analyses. Ces jugements critiques qui condamnent le rapport de la Commission ne font pas l'objet d'une unanimité. En effet, pour d'autres experts ou spécialistes, livre blanc contient des pistes de progrès pour améliorer les liens entre le transport, l'économie et la société. Dans cette perspective, le découplage est une voie d'avenir, un moyen privilégié de mettre en accord le système de transport avec les objectifs de développement durable.

Avant d'examiner les arguments qui plaident pour le découplage ou, au contraire, le dénigrent, des problèmes de définition sont soulevés. Il faut savoir de quoi l'on parle car le découplage a plusieurs acceptions qui ne signifient pas la même chose.

1 - les interprétations du découplage

Il convient de donner un contenu au découplage. Celui-ci peut porter sur des tonnes, sur des kilomètres ou sur des véhicules et ces variables peuvent être combinées en divers ratios pour servir de référence ou d'indicateur. De plus, en toute rigueur, il est utile de distinguer le découplage relatif et le découplage absolu. Le premier établit un rapport entre la mobilité et la consommation d'énergie et le second entre la mobilité et la croissance économique. Cela n'est pas la même chose. Dans la seconde acception, le découplage se situe dans une optique de rupture du lien entre croissance et mobilité. En d'autres termes, « il faut dissocier l'intensité des transports de la croissance économique »⁴⁹ Cela suppose un rationnement du transport, spécialement du transport routier, et les effets sur la production de biens auraient une incidence directe. Il va de soi qu'une baisse forcée du transport de biens ou de personnes serait une entrave pour le développement économique. De fait, en Europe, la croissance du transport a coïncidé avec l'achèvement du marché intérieur et a consacré un modèle de production fondé sur un libre-échange élargi et une circulation intensive des produits. On est passé d'une économie de stocks à une économie de flux où la personnalisation des produits, le renouvellement des gammes et les évolutions correspondantes du marché ont provoqué l'envol de la demande de transport, spécialement de transport routier. Dans

⁴⁸ Ibid, p 18

⁴⁹ P. Eder, ibid, p 23

ce schéma, le transport s'est distingué comme le maillon d'une chaîne globale qui est le plus adaptable et qui permet, face aux aléas, de réduire les risques. Modifier cette donnée historique et structurelle exigerait d'infléchir significativement la répartition spatiale des activités. Dans un contexte de rationnement sévère du transport routier, les chargeurs seraient amenés à réviser leur stratégie. Cela n'est envisageable que dans le long terme et avec une remise en question assez profonde de l'organisation fonctionnelle et géographique de l'appareil de production.

Le découplage relatif ne suppose pas de solutions immédiates et il ne s'appuie pas sur l'hypothèse d'une transformation radicale du système de production. Il présume que des solutions technologiques pourraient être trouvées afin de limiter les consommations énergétiques du transport. Grâce à la technologie des moteurs et des véhicules, des économies peuvent être faites en matière de consommation de carburant d'une part, et de l'autre, des systèmes de guidage et de régulation des trafics peuvent avoir des résultats allant dans le même sens.

Une autre distinction entre découplage relatif et découplage absolu peut être évoquée. Dans cette seconde acception le découplage relatif suppose qu'un certain volume de trafic soit transféré de la route vers les modes alternatifs. Il s'agit ici, en fait, de dissocier la croissance économique et la demande de transport routier pour favoriser « le transfert de cette demande vers des modes alternatifs à la route plus respectueux de l'environnement »⁵⁰ Le rail, la voie d'eau et le cabotage maritime, s'ils en sont capables, devraient alors se substituer au transport routier pour satisfaire, dans des conditions à peu près équivalentes, la demande de transport.

Le découplage absolu, quant à lui, suppose d'intervenir sur les processus générateurs de flux. Autrement dit, il s'agit de modifier les logiques d'organisation spatiale auxquelles obéissent les unités économiques tant productives que distributives. Cette deuxième acception du découplage absolu ne suppose pas un rationnement du transport routier, mais il sous-entend que les distances parcourues peuvent être réduites grâce à une relocalisation de l'appareil de production et de distribution et à la promotion d'une géographie productive moins consommatrice de transport de fret. On pourrait alors minimiser les besoins de transport d' l'économie. Cela nécessiterait de freiner la tendance à la polarisation spatiale des flux qui a pour conséquence d'amplifier les distances de transport. On voit que cette seconde signification du découplage reprend l'idée d'une nouvelle répartition géographique des activités et cela n'est réalisable que si des contraintes sévères modifient la nature de la demande de transport ou si les entreprises, pour diverses raisons, décident de s'implanter à proximité de leurs fournisseurs et clients et de leurs marchés.

Enfin la troisième acception du découplage est plus « finalisée ». Elle n'oppose pas des expressions absolues et

⁵⁰ G. Joigneaux, J. Verny, « Le découplage entre transport de marchandises et croissance ; organisations productives, localisations et demande de transport », in *Revue d'Economie Régionale et Urbaine* n°5, 2004, p 780

relatives du découplage mais elle prend acte « qu'il faut découpler la croissance économique et les pressions qui en découlent sur l'environnement »⁵¹ Pour ce faire, il convient « d'identifier des instruments et politiques qui peuvent aider les gouvernements à réduire les impacts négatifs du transport tout en maintenant la croissance économique »⁵² On voit que cette vision du découplage met en avant deux points. D'une part la nécessité de garantir un même niveau de croissance économique, et d'autre part, la mise en évidence des voies et moyens qui permettent d'atteindre ce but. Afin d'y parvenir, les moyens préconisés sont proches de ceux mis en avant par le livre blanc de la Commission Européenne, c'est à dire principalement une tarification du transport routier qui internalise ses coûts externes, avec en particulier l'instauration d'une taxe sur les distances parcourues et sur les performances environnementales des véhicules.

Ajoutons que cette approche du découplage proposée par l'OCDE signale un fait et une piste de réflexion intéressants. En prenant l'exemple des Etats-Unis, on observe que la demande de transport est très forte dans des secteurs qui fournissent une assez faible valeur ajoutée à l'économie. C'est le cas de l'agriculture. A l'inverse, les secteurs à forte valeur ajoutée sont relativement peu consommateurs de transport, mais ils contribuent le plus à la croissance économique. On peut en déduire qu'à long terme, la dématérialisation de l'économie peut être une chance pour le découplage. Cela mérite discussion et doit être nuancé. En Europe, de 1980 à 1997, la part de l'industrie dans le PIB a baissé de 7% et celle des services s'est accru de 9%. Malgré cette évolution on doit constater que la montée de la part des services dans les richesses produites n'a pas réellement fait baisser les tonnes-kilomètres transportées. Au contraire, celles-ci ont augmenté car pendant la même période, le PIB des pays membres a progressé de 46%, et les tonnes kilométriques transportées de 59%. Certes, les volumes transportés ont diminué significativement, mais la nature de la demande de transport a changé, et l'intensité du transport s'est accru malgré une marche affirmée vers une dématérialisation de l'économie.

Il est délicat de conclure sur ces différentes acceptations du découplage. Dans les définitions qui ont été évoquées, il ressort que le découplage absolu n'est possible que dans des conditions de changement assez radical de localisation de l'appareil productif et de distribution. Cela n'est possible ou envisageable que dans le long terme et avec une révision profonde des modèles en vigueur. Dans un horizon de temps plus rapproché, les pistes d'action les plus plausibles résident dans des solutions de report du transport de fret de la route vers des modes plus respectueux de l'environnement. Elles doivent aussi s'orienter vers des innovations technologiques et organisationnelles pour rendre le système de transport et de logistique mieux compatible avec une mobilité soutenable.

⁵¹ Environmental Sustainable transport, OCDE, 2003/4, op, cit, p 3

⁵² *ibid*, p 3

2 - Perspectives du découplage

Tout au long du 20^{ème} siècle, les trafics, la vitesse et l'énergie consommée ont augmenté et cette hausse continue de la mobilité s'inscrit dans une tendance dont certains pensent qu'elle se poursuivra encore pendant plusieurs décennies. Cette évolution est allée de pair avec un accroissement des richesses produites et la croissance économique et la mobilité ont été prises dans une relation d'interdépendance, l'augmentation du PIB entraînant une hausse des échanges et des circulations et vice-versa.

En regardant de plus près, la relation entre croissance économique et variation de la demande de transport de fret n'a pas été homogène ou identique ces cinquante dernières années. Ainsi, de 1975 à 1985, le transport a diminué alors que l'industrie continuait de croître. Cependant, les chiffres établissent une corrélation assez forte, à partir du milieu des années 1980 (taux d'élasticité moyen de 1,76 de 1985 à 1999), moment à partir duquel la demande de transport de marchandises (en tonnes-kilomètres) a augmenté à un rythme plus élevé que la croissance économique. Cela se vérifie pour la France et pour les pays de l'Union Européenne. Le tableau se modifie au début des années 2000, en particulier en 2001. En effet, la baisse du taux de croissance entraîne avec lui la chute du transport de marchandises. Cette évolution n'infirmes pas la validité du lien qui relie la croissance et les variations de la demande de transport, celui-ci étant aussi vérifié, mutatis mutandis, en période de baisse.

D'après des spécialistes qui se sont penchés sur le sujet, les quinze dernières années du 20^{ème} siècle ont été propices à un mode de croissance et d'organisation économique qui a favorisé l'envol de la demande de transport de fret, en particulier routier. Parmi les facteurs qui ont consolidé cette relation on peut citer, bien sûr, la mise en place d'un mode de production flexible, dont les principales caractéristiques ont déjà été évoquées plus haut. Il faut ajouter à cette donnée structurelle, qui est en quelque sorte extérieure au système de transport, des déterminants qui sont directement issus de celui-ci et dont l'impact sur la mobilité des marchandises a été très important. Selon les experts de l'OCDE, trois facteurs ont joué un rôle décisif⁵³

Tout d'abord l'offre d'infrastructures routières a connu une croissance sans précédent. Cela vaut pour la France mais aussi pour les autres pays de l'Union Européenne qui ont amélioré de façon spectaculaire la longueur et la qualité de leur réseau routier et autoroutier. Ainsi, entre 1990 et 1999, la longueur du réseau autoroutier de l'Union Européenne s'est accrue de plus de 25% pour atteindre près de 50 000kms (encadré). Cela a permis la montée en puissance des trafics et de la vitesse tout en donnant un avantage comparatif au transport routier de fret pour lequel la demande s'est envolée.

En second lieu, le prix relatif du transport routier a baissé. Cela s'explique par un prix relatif de l'énergie qui n'a augmenté

⁵³ Analysis of the link between transport and economic growth, OCDE, 2003

que très faiblement durant la période considérée. La baisse du prix du transport routier a été due, par ailleurs, à la dérégulation qui est intervenue dans ce secteur et qui a instauré une forte concurrence sur un marché très atomisé encourageant souvent des pratiques contraires à la réglementation.

Enfin, l'absence de modes alternatifs sérieux au transport routier, y compris sur des distances pour lesquelles le ferroviaire aurait pu satisfaire une partie de la demande, a contribué à faire triompher le camion. Celui-ci monopolisait, à la fin des années 1990, plus des 4/5^{ème} des tonnes-kilomètres transportées. De fait, de 1980 à 2001, pour la France, la part de marché du transport routier est passée de 68,1 à 85,4.

Considérant les trois facteurs qui viennent d'être cités, il est intéressant de se demander si leur influence peut se prolonger dans les prochaines années et de voir si des ruptures possibles sont susceptibles de remettre en question le lien qui associe la croissance économique et la demande de transport. Avant de tenter d'apporter quelques pistes de réponses à ces questions, il convient de préciser la nature du critère qui doit être pris en compte afin d'apprécier la portée ou l'efficacité du découplage. Plusieurs optiques sont possibles ⁵⁴

On peut considérer, en premier, les flux ou le nombre d'expéditions. Découpler la croissance et le transport impliquerait alors la recherche d'un mode d'organisation spatiale de l'appareil productif engendrant moins de déplacements, en particulier motorisés. Une autre indicateur peut être considéré : celui du volume de transport que l'on peut mesurer, fût-ce de façon imparfaite, grâce aux tonnes-kilomètres. L'ambition serait alors de réduire les distances de transport, ce qui suppose également une relocalisation de l'appareil de production pour le rapprocher de ses marchés. Enfin il est possible de choisir le critère du trafic qui s'exprime par le nombre de véhicules-kilomètres. Il s'agirait, dans ce troisième cas, d'accroître la taille des véhicules, leur taux de remplissage et de limiter les parcours à vide.

Par ailleurs, si comme le sous-entend la Commission Européenne, le découplage réside surtout dans le report de tel ou tel flux de la route vers le rail, le fluvial ou la maritime, cela revient essentiellement à découpler la croissance économique et le transport routier et non le transport au sens large. En d'autres termes, il s'agit alors d'essayer de mettre fin au lien qui associe la croissance et les nuisances liées au transport. On se situe ici dans un cas de figure de découplage relatif au sens des définitions qui ont été évoquées plus haut.

Pour revenir aux perspectives d'avenir et conclure sur ce point, il semble qu'au moins deux facteurs identifiés comme favorables au couplage entre croissance économique et croissance du transport surtout routier sont remis en question aujourd'hui et le seront encore davantage dans les prochaines années. D'une part l'offre d'infrastructures autoroutières fait face à une crise de financement sans précédent et malgré les annonces rassurantes des

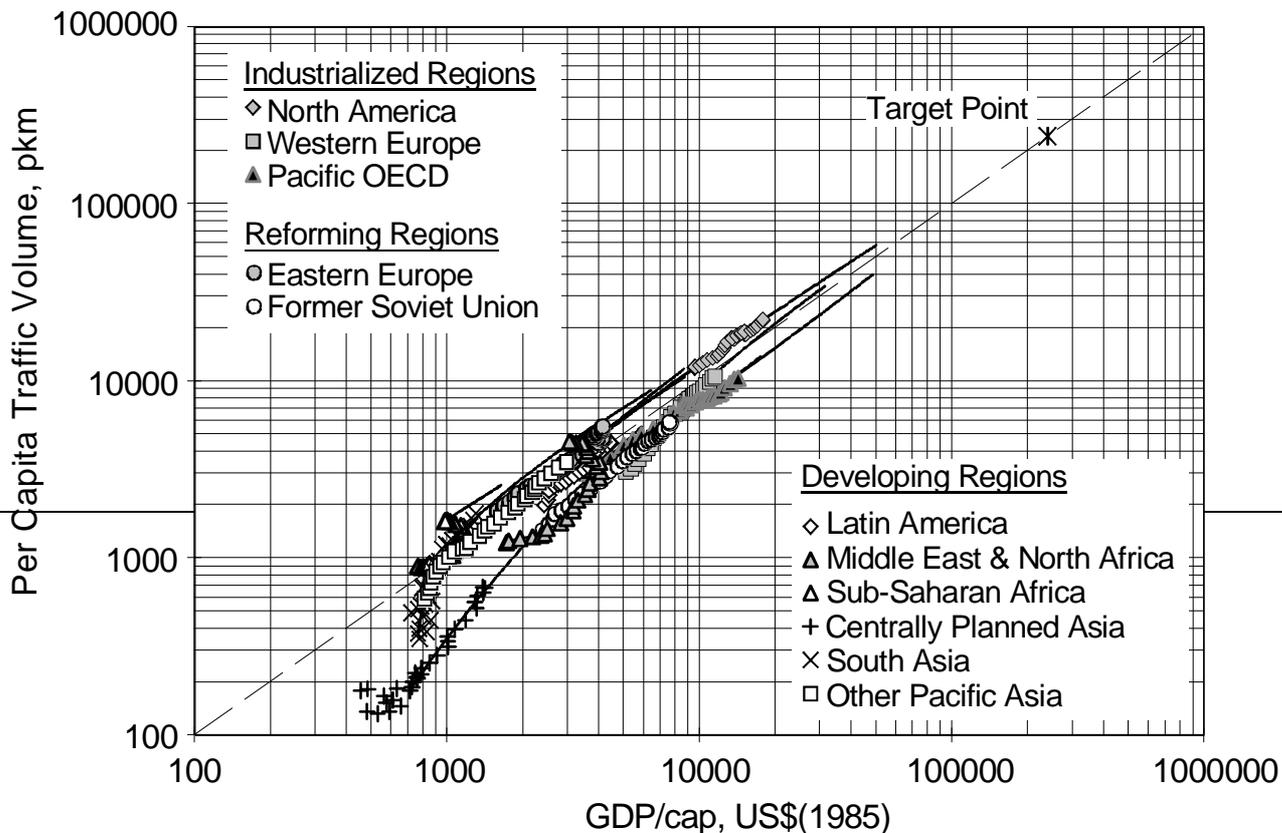
⁵⁴ Cf M. Savy, *Découplage de la croissance et du transport de marchandises*, op, cit, p 8

diverses autorités, le rythme de construction des routes et autoroutes, déjà en net ralentissement ces dernières années, devrait encore se réduire dans le futur. Certes, il existe encore des capacités de meilleure utilisation des réseaux existants grâce à des formules subtiles de tarification. Mais des limites seront bientôt atteintes entre l'accroissement du volume des trafics et les possibilités qu'ont les réseaux d'infrastructures de les absorber. Et, faut-il le rappeler, cette crise de financement se double d'une crise d'acceptabilité qui représente aussi un puissant facteur de frein à l'extension du réseau routier et autoroutier. Venons-en au prix de l'énergie. Dans les modèles élaborés dernièrement, le prix du pétrole a été intégré à des niveaux qui se situent entre 30 et 40\$ le baril. Ces dernières semaines, le prix du baril a dépassé les 60\$ et on table pour les mois à venir sur un prix qui devrait friser les 100\$. Bien sûr, des fluctuations peuvent intervenir, mais de l'avis majoritaire des experts, le temps d'un pétrole peu cher est définitivement révolu et nous sommes entrés dans une ère de raréfaction de la ressource et d'explosion de la demande qui devraient maintenir durablement les prix à des niveaux très élevés. Les conséquences devront en être tirées pour le transport de fret. On peut dire sans grand risque de se tromper qu'il s'agit d'une véritable rupture. Celle-ci devrait provoquer dans les prochaines années, des réajustements qui pourraient voir peu à peu se fissurer l'édifice d'un système de transport de fret fondé sur la suprématie du camion.

3 - L'économie du découplage

Les économistes, et particulièrement les économistes des transports, ont depuis longtemps souligné la forte corrélation entre croissance économique et développement des transports. A tel point que beaucoup, y compris parmi les historiens et les élus, ont transformé cette corrélation en causalité : la mise en place d'infrastructures de transport adaptées seraient une condition nécessaire à la croissance économique. Ainsi, tout au long du XX^e siècle, cette idée a été largement partagée comme en témoignent à la fois le développement des moyens de transport (route, fer, air) et l'accroissement des mobilités de personnes et de marchandises. En prolongeant le raisonnement, Andreas Schafer a proposé pour le milieu du siècle actuel une « cible » (target point) de 100 000km par an et par habitant, commune à tous les pays, développés ou en développement. Cette cible est, comme on le voit ci-dessous, le simple résultat d'une prolongation des tendances, qui, à long terme, convergent vers ce résultat.

Mobilité totale en passagers kilomètres par an
(Données 1960 - 1990; Tendances 1960 - 2050)



So Schafer and Victor (2000); economic growth rates based on IPCC IS92a/e scenario

Voilà un scénario qui a de quoi faire frémir si l'on songe aux impacts d'une telle frénésie de mobilité sur l'environnement et/ou l'utilisation de l'espace. 100 000km par an, dont près d'un tiers effectué avec des modes à grande vitesse (TGV et Avion), cela signifie un très fort accroissement de la consommation totale d'énergie dans le monde. On sait par exemple que si le transport aérien mondial, dans les vingt prochaines années, connaît la même croissance que dans les vingt dernières, il consommera alors autant d'énergie que l'économie des Etats-Unis, alors qu'il équivaut déjà aujourd'hui à la consommation énergétique de la Grande-Bretagne ! C'est à partir de tels raisonnements, que l'on peut aussi appliquer à l'automobile, dont le développement est rapide en Asie, qu'est née la problématique du découplage entre croissance économique et mobilité. Pour l'heure, le concept de découplage véhicule des représentations implicites et vagues. Quel est l'objectif ultime en effet ? Rompre le lien entre croissance économique et mobilité, des personnes et des marchandises ? Ce que l'on qualifiera de « découplage absolu ». Ou simplement rompre la relation entre mobilité et consommation d'énergie ? Ce que nous appellerons « découplage relatif ». Il convient donc dans un premier temps

de clarifier le concept. Précisons que nous n'aborderons dans les lignes qui suivent que la mobilité des personnes.

La première perspective, découplage absolu entre l'activité économique et l'activité de transport se traduit par une contrainte absolue sur la mobilité par tête, éventuellement via la fixation de quotas de mobilité par personne. La diminution des émissions de CO₂ et des autres polluants apparaît comme une conséquence logique de la réduction ou stabilisation de la mobilité. Le découplage absolu n'implique pas forcément de revenir en arrière sur la mobilité, ni même une mobilité zéro, mais plutôt une stabilisation de la mobilité dans l'absolu et ce, même en période de croissance économique. Si l'on appréhende le découplage comme un concept dynamique (rapport d'élasticité entre la croissance annuelle du PIB et celle des trafics) cela signifie que la croissance économique n'engendre pas une croissance de la mobilité au-delà du niveau déjà atteint. Le scénario du découplage absolu correspond à une minimisation des besoins de transport de l'économie.

La deuxième perspective, le découplage relatif, considère le transport et la mobilité comme des inputs nécessaires et indispensables à la croissance économique. L'impossible « rationnement » de la mobilité, qui serait une entrave directe à la croissance économique, est contournée par un découplage entre transport et consommation d'énergie. De même que l'industrie a su, depuis le premier choc pétrolier, accroître sa production en volume tout en réduisant sensiblement ses besoins énergétiques, de même le transport réussirait à devenir moins énergivore.

A partir de ces deux perspectives générales, on peut dégager deux grands types de réponse au problème du découplage :

I - Un découplage absolu impliquerait une politique forte de gestion de la mobilité et de réorganisation spatiale. Elle impliquerait également de trouver un substitut à la mobilité dans les programmes d'activité. Ce versant volontariste impliquerait une forte intervention de l'Etat ou d'instances réglementaires. La question sous-jacente reste toutefois de savoir dans quelle mesure cette voie du découplage absolu affecterait la croissance économique. En effet, les conséquences du découplage absolu peuvent être lourdes en matière de croissance. La croissance zéro est-elle le seul moyen « d'en finir avec le transport » et ses impacts environnementaux ? La mise en œuvre du découplage absolu implique des contraintes fortes sur les comportements de mobilité et le refus de s'en remettre à une solution seulement technologique. Elle suppose une réorganisation des habitudes de vie et rien moins qu'un changement majeur dans les mentalités. Ce qui n'est pas à l'ordre du jour.

II - Le découplage relatif privilégie plutôt une issue technologique au problème pour diminuer drastiquement les émissions de CO₂. Cependant la mobilité continuerait à augmenter car aucune entrave à la liberté de se déplacer et de transporter des marchandises ne serait tolérée. A la différence du découplage absolu, les attentes vis à vis de la technologie sont fortes, les autres solutions de réorganisation de la mobilité et des

comportements sont jugées marginales. Cette logique correspond à celle du programme « Auto Oil II » et plus généralement aux espoirs actuels des constructeurs automobiles. Selon les projections du programme Auto Oil II, le secteur des transports aura de bonnes performances relativement aux autres en terme de réduction de la pollution. Cependant, les hypothèses retenues sont très sensibles au taux de croissance de la demande de mobilité. Le découplage relatif laisse donc de côté l'augmentation des trafics, la congestion, les conséquences spatiales qui en résultent. Si des réponses technologiques peuvent optimiser les trajets pour les automobilistes (optimisation des déplacements par GPS, étalement des heures de pointes), les coûts externes demeurent pour les non-utilisateurs (effets de couloirs pour les riverains, bruit, etc.).

La solution exclusivement technologique apparaît comme séduisante à première vue car elle s'inscrit dans le prolongement des modes de vie actuels et des mentalités. Cependant, elle comporte en elle-même ses propres limites. Elle est génératrice de mobilité car le coût de la technologie est toujours en baisse du fait des gains de productivité. En outre, les gains de temps permis par l'optimisation des déplacements pourraient en repoussant les limites de la congestion et de la saturation de l'infrastructure, se payer par une augmentation encore plus forte des trafics. Ces deux versants du découplage ne sont donc pas symétriques. Le découplage absolu entraîne nécessairement une réduction des émissions polluantes puisque le progrès technique n'est pas rejeté. En effet, rationner la mobilité limite forcément l'ensemble des nuisances générées par le transport. En revanche, le découplage relatif peut s'éloigner fortement du découplage absolu en encourageant une forte mobilité.

Avant d'envisager plus en détail les voies du découplage dans sa double perspective, ce rapport a pour objectif de revenir sur les fondements du couplage pour la mobilité des personnes. Après un retour sur quelques grands indicateurs, nous nous attachons à analyser les tendances qui expliquent pourquoi le secteur des transports est un secteur énergivore et pourquoi il est couplé avec la croissance économique. Pour ce faire, nous mobiliserons deux auteurs, Y. Zahavi et I. Illich, tous deux éclairent des mécanismes individuels à l'œuvre dans la génération de la mobilité des personnes.

Le premier auteur, Ivan Illich est mobilisé dans une perspective critique. Son livre, « Energie et Equité » paru en 1975 a marqué en France la période de l'après choc pétrolier. Il s'inscrit dans le courant des conclusions du Club de Rome. Selon cet auteur, la croissance des vitesses serait irrationnelle car le gain de temps qui en résulte se payerait d'un surcoût toujours croissant dans le budget des ménages. Ce surcoût est mesuré en temps de travail et plus précisément à travers la notion de « vitesse généralisée » qui pondère les vitesses effectives de déplacement par les moyens mis en œuvre pour les atteindre. Nous tenterons d'éclairer les conditions de validité du raisonnement d'Illich à partir de différents scénarios ce qui nous donnera des clés de compréhension du couplage dans une approche à la fois macro et micro économique.

Le deuxième auteur, Yacov Zahavi nous donne, à travers un cadre théorique formalisé des comportements individuels de mobilité, un moyen de mieux comprendre les mécanismes par lesquels nous constatons jusqu'à présent une augmentation des distances parcourues dans le transport de personnes. Ce cadre théorique pose une présomption de couplage dans la mesure où il met en évidence une forte tendance à réinvestir dans le transport les gains de temps permis par une vitesse accrue. Ces gains de vitesse sont eux même générés par le progrès technique (les gains de productivité) et la croissance économique. Cette dynamique rend possible une mobilité toujours plus rapide pour un coût stable proportionnellement au revenu. On peut ainsi résumer le raisonnement en indiquant que la progression inexorable de la mobilité (cf A. Schafer) serait fondée non pas sur une modification des comportements, mais au contraire sur une « double constance » : la constance des budgets temps consacrés au transport, et la constance de la part du budget monétaire consacrée aux transports.

Après avoir présenté ces deux visions, le présent rapport tentera de présenter quelques pistes permettant d'envisager le découplage dans ses deux perspectives. Ainsi, notre attention se portera tour à tour sur les questions de la tarification de la mobilité, des localisations des agents économiques et donc de la formation de la structure urbaine, sur l'évolution des rythmes sociaux, et enfin sur les impacts des Nouvelles Technologies de l'Information et de la communication.

4 - Les enjeux énergétiques

L'activité des transports est partie prenante de la croissance économique. Il représente en France près de 5% du PIB, 5% de l'emploi, 28% de la consommation d'énergie, 15% de la consommation des ménages et 40% des investissements publics. Le transport est donc une composante indispensable de l'économie par le service de mobilité qu'il alimente et satisfait. Il peut augmenter la valeur des biens en les transportant d'une localisation à une autre où ils sont plus demandés. Il permet aux personnes de se déplacer sur différents marchés du travail où leur compétence a une valeur plus forte. En élargissant l'aire spatiale des commodités et des opportunités de chacun, les transports encouragent la compétition et la production. En outre, pour satisfaire cette demande, la construction des biens finals et des infrastructures contribue à la croissance économique. Si du point de vue du transport de personnes, la période de forte montée des taux d'équipement en automobile des ménages est derrière nous, la demande de renouvellement reste très forte. Le budget transport des ménages semble rester stable autour de 12% du revenu, c'est une composante stable de la demande. Ce qui nous conduit à nous interroger non pas au transport lui même mais à la mobilité, dans la mesure où cette dernière est la résultante de la combinaison entre système de transport, programmes d'activité et localisations.

La nature de la demande de mobilité est double. Le transport qui l'autorise est à la fois un service intermédiaire indispensable à la production de biens et services. Mais c'est aussi un service en tant que tel. Ainsi le transport est à la fois un bien inférieur, c'est-à-dire un type de bien dont on cherche à réduire le poids relatif quand le revenu augmente (c'est le cas du pain) ; et un bien (comme le champagne), dont on cherche au contraire à accroître la part relative quand le revenu progresse. Le transport est donc à la fois du pain et du champagne », mais dans les deux cas, par la mobilité qu'il permet, il aide à résoudre des problèmes de rang supérieur : accès à l'emploi, accès à certains types de loisirs, vie sociale et culturelle.

Le tableau qui suit nous donne une première idée du couplage entre croissance économique et croissance des transports. Il compare depuis 1960 et sur trois périodes distinctes le taux de croissance de la consommation des ménages, moteur principal de la croissance économique avec différents taux de croissance des différents postes. Nous ne remettons pas en cause l'hypothèse de stabilité des budgets monétaires de transports évoqués précédemment car c'est le rapport entre la croissance du revenu des ménages et celui des dépenses de transport qui est stable.

**Taux de croissance annuel en volume de la consommation des ménages
entre 1960 et 1999**

	1960- 1973	1973- 1985	1985- 2000
Croissance du RDB (revenu disponible brut des ménages)	5.8%	2.9%	2.3%
Consommation des ménages	+5,4%	+2,2%	+2,1%
Achats d'automobiles	+11,2%	+2,9%	+2,6%
Achats de carburants	+10,0%	+1,2%	+1,1%
Transports urbains	+0,3%	+2,1%	+0,9%
Transports ferroviaires	+2,3%	+2,6%	+0,4%
Transports aériens	+9,5%	+7,6%	+4,9%
Télécommunications	+11%	+17,4%	+5,6%
Dépenses pour le logement	+6,6%	+4,7%	+3,0%

Source : J. P Orfeuill (Nov 2000) : L'évolution de la mobilité quotidienne, les collections de l'INRETS, n°37.

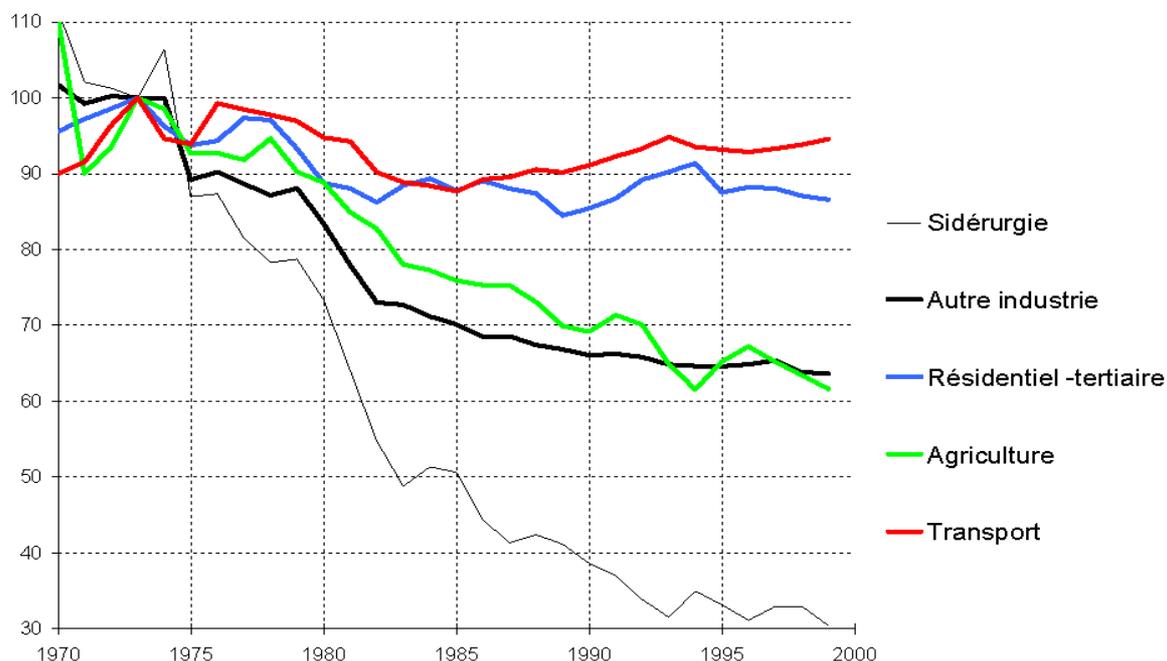
Le couplage est très fort dans les transports aériens et automobiles ainsi que les télécommunications. Les dépenses de transports aériens croissent deux fois plus vite que la consommation, des ménages sur les trois périodes. Par contraste, les dépenses des ménages pour les transports ferroviaires n'augmentent jamais plus vite que la consommation sauf pour la période 1973-1985 avec un faible écart de + 0,4 points de pourcentage. Ensuite, pour ce qui est des achats automobiles et achats de carburant, la première période 1960-1973 est celle de l'accès massif des classes moyennes et populaires à l'automobile. Le taux de croissance des dépenses automobiles est alors à plus de 11% par an, de même que les dépenses en carburant qui augmentent en moyenne de 10% par an donc largement au-dessus du rythme de la croissance annuel de la consommation des ménages. Si pour les périodes suivantes, l'élasticité est moindre, les dépenses en automobiles restent toujours légèrement supérieures à la croissance de la consommation. Enfin, sur les trois périodes, la croissance des dépenses de télécommunications et logement reste toujours plus forte que la croissance de la consommation des ménages.

Les postes transports sont les postes ayant les plus fortes croissances. Du fait qu'ils créent leur propre marché ; leur croissance ne s'accompagne pas de décroissance des transports publics. Une part importante de la mobilité automobile n'est réalisable que par ce mode. De même, les postes en plus forte croissance sont également les plus rapides et les plus dynamiques en termes de consommation d'énergie et donc les plus polluants. Ce constat est confirmé à travers la figure 2. Celle-ci illustre l'évolution de la mobilité américaine depuis 1800, en kilomètres par an et par personne. On note une forte croissance des modes énergivores (automobiles et avion) et un déclin des modes doux, comme la marche à pied, et potentiellement plus écologiques, comme le train. En excluant la marche à pied, la mobilité par tête depuis 1800 a cru à un rythme annuel de 4,6% par an, et de 2,7% en l'incluant. Les Français, quant à eux ont vu leur mobilité s'accroître au rythme de 4% par an depuis 1800

Le couplage entre croissance et dépense d'énergie dans les transports peut être appréhendé à travers l'indicateur de l'intensité énergétique. L'intensité énergétique s'obtient par le ratio de l'énergie consommée sur le PIB. Cet indicateur, utilisé par les énergéticiens et les économistes, mesure les quantités d'énergie nécessaires pour produire une unité de PIB. Le graphe ci-dessous reprend l'évolution de l'intensité énergétique dans différents secteurs depuis 1970. On constate une amélioration notable de l'efficacité énergétique pour les secteurs de l'agriculture, des industries et surtout de la sidérurgie. En revanche, le secteur des transports voit son efficacité énergétique croître depuis le milieu des années 80 après avoir connu une décroissance à partir de 1976. Autrement dit, la dépense énergétique nécessaire à la production d'une unité de PIB actuel se paye d'une dépense en énergie quasi identique, voire supérieure, à la dépense d'énergie pour la production d'une unité de PIB dans les années 70. Avec un indice de base 100 en 1970, la production d'une valeur ajoutée de 100, nécessite 95 unités d'énergie aujourd'hui contre 90 en 1970, après être tombé à 87 en 1985. De formidables progrès ont été réalisés dans la sidérurgie (utilisation de fours plus performants) ainsi que dans l'agriculture. Le secteur résidentiel-tertiaire apparaît également comme problématique.

Les consommations d'énergie fossile sont directement reliées aux émissions. Le secteur des transports est sur ce point un secteur qui pose problème quant au respect par la France des engagements internationaux. Les accords de Kyoto visent d'ici 2010 à stabiliser les émissions de gaz à effet de Serre, (GES) au niveau de 1990 pour la France. Le secteur des transports apparaît en effet aujourd'hui, en France et dans la plupart des pays comme le plus au cœur des émissions de CO₂. De 38% des émissions de GES en 1998, le secteur des transports en France pourrait d'ici 2020 en représenter 43 à 45,6% selon les scénarios envisagés par le Commissariat général du Plan. Les transports représenteraient la plus forte progression comparativement aux autres secteurs dont les émissions seraient stabilisées ou en régression. Ces projections nous éloignent d'un découplage éventuel. Si l'on aborde le découplage à travers le problème des émissions de GES, que cela signifie-t-il concrètement ? Le découplage entre la croissance économique et la consommation d'énergies fossiles à l'origine des GES, signifierait une élasticité nulle de la consommation énergétique dans les transports par rapport au PIB. Autrement dit un « découplage » des deux croissances. Or, les élasticités retenues de la consommation énergétique dans les transports par rapport au PIB varient selon les scénarios de 0,87 (S1), 0,7(S2) et 0,3 (S3) d'ici 2020. La tendance historique est proche d'une élasticité unitaire. Il semble aujourd'hui difficile d'imaginer une consommation d'énergie polluante nulle dans les transports. Il est difficile de dire à partir de quel niveau d'élasticité, on peut considérer qu'il y a découplage. Une élasticité de 0,5 c'est à dire une efficacité énergétique plus de deux fois supérieure à celle de ces trois dernières années, qui était de 1,2 , représenterait une réduction significative de l'intensité du transport dans la croissance. Cependant et malgré tout, une croissance économique de 4 à 5% par an s'accompagnerait d'une augmentation continue de plus de 1 à 2,5% annuelle de la consommation énergétique, donc des émissions et des trafics, etc.

Evolution de l'intensité énergétique dans les tous secteurs en France depuis 1970



Intensité Énergétique = consommation d'énergie finale du secteur / PIB total. Indice base 100 en 1973.

Source : tableaux des consommations d'énergie en France. Edition 2000

Pourquoi ce secteur des transports apparaît-il aujourd'hui comme problématique du point de vue de la consommation d'énergie ? Le progrès technique ne joue-t-il pas son rôle pour réduire les consommations énergétiques comme dans les autres secteurs ? Dès lors, peut-on raisonnablement tout miser sur la solution technologique ? Nous centrerons notre analyse sur la mobilité des personnes. 5 - Les NTIC et le découplage

Dans la perspective d'un découplage relatif, à quelles conditions une hypothétique solution technologique pourrait-elle régler le problème des impacts environnementaux ? Garantissant ainsi la liberté fondamentale de se déplacer et le rôle de lubrifiant social de la mobilité. Envisager cette solution « technologique » implique de se pencher sur l'orientation du progrès technique dans les transports ces dernières années. On peut reprendre le tableau précédent sur les élasticités de la CET dans les transports.

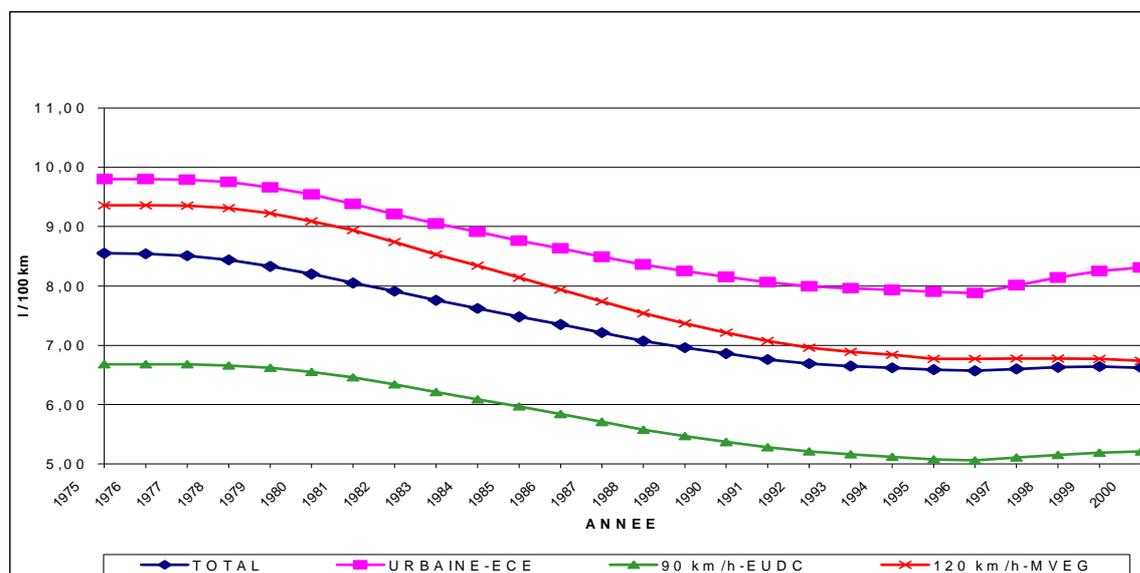
Consommation d'énergie dans les transports (tous modes, toutes énergies) par rapport au PIB

1975-1995 («élasticité historique »)	1975-1985	1985-2000
1,0	0,89	1,27

Source : Auteurs

Ces élasticités confirment les tendances à l'œuvre dans le secteur automobile. A la suite du premier choc pétrolier de 1973 et dans un contexte d'avenir incertain, les progrès techniques ont été clairement orientés vers les gains sur les consommations unitaires. En revanche, la tendance s'inverse à partir de 1985. Dans une

période de détente, le progrès technique a été mis au service d'une croissance des performances (poids, sécurité, confort, vitesse de pointe). Consommations conventionnelles unitaires du parc des véhicules français

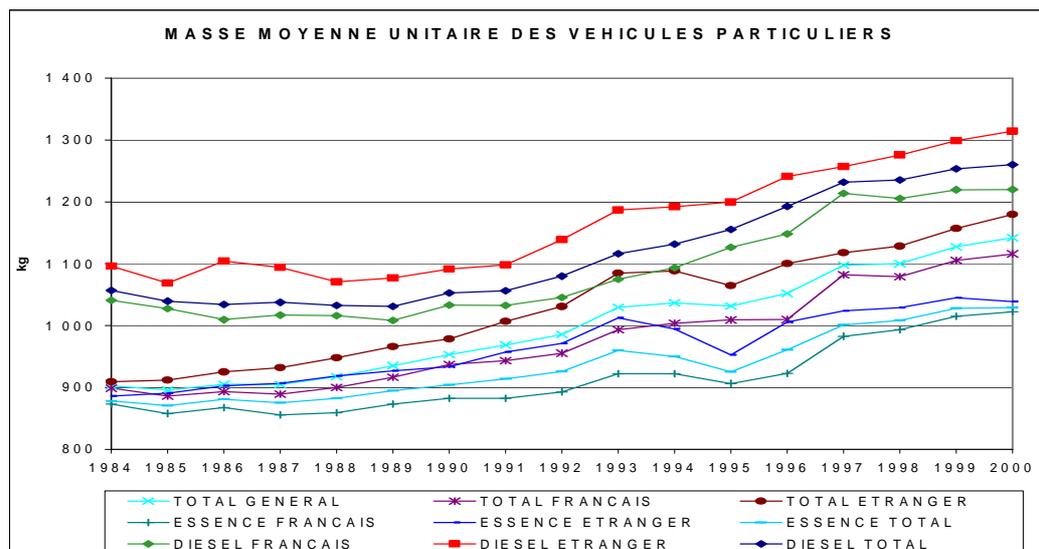


Source : données Ademe

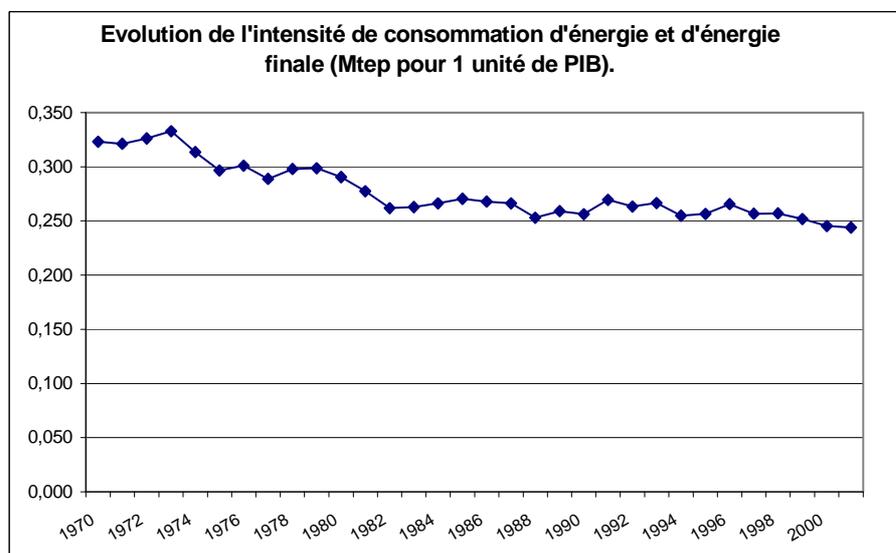
A partir du graphique sur l'évolution des consommations des véhicules neufs depuis 1975, on retrouve ces deux périodes. La décroissance de la consommation se prolonge jusqu'au début des années 90, puis stagne par la suite. La décroissance la plus forte se situe sur la période 1981-1985 (2^o choc pétrolier). Depuis le milieu des années 90 en revanche, les consommations repartent à la hausse. L'augmentation de la consommation urbaine observée à partir de 1997 correspond à la mise en vigueur des nouvelles normes européennes qui mesurent la consommation sur le cycle d'utilisation complet (démarrage à froid). De plus, les émissions dans les conditions de conduite réelles peuvent différer fortement des émissions conventionnelles notamment pour les véhicules équipés de la climatisation qui engendrent une surconsommation de l'ordre de 10% selon l'ADEME. En Amérique du Nord, la consommation moyenne de carburant des voitures personnelles de modèles 1999 et 2000 vendues aux Etats-Unis était de 9,8 litres au 100km (en conditions d'essai), soit la plus élevée depuis 1980 et plus élevée de 7% par rapport à la consommation la plus faible de 9,1 litres enregistrée en 1987-1988.

La « montée en gamme » et la « prise de poids » importante des véhicules durant ces dix dernières années n'ont pas permis une diminution de la consommation qui s'est stabilisée. Cette tendance se confirme à travers le graphe ci-dessous : comme on peut le constater la tendance actuelle est clairement à l'augmentation de la masse des véhicules en particulier pour les gammes diesels étrangères, suivis de prêt par les gammes françaises. Les gammes essence semblent quant à elles se stabiliser. La « prise de poids » prononcée pour les gammes diesels traduit bien le fait que les gains en consommation unitaire permettent avant tout de compenser une montée en gamme (augmentation de puissance, multiplication des

équipements et souvent dégradation du Scx (surface frontale du véhicule) plutôt que d'abaisser les consommations.



Ce bref aperçu des grandes tendances permet d'envisager le couplage entre croissance économique et consommation d'énergie dans les transports non pas comme une loi « inéluctable » mais plutôt comme une « loi contingente ». Si bien des facteurs poussent actuellement à une consommation d'énergie accrue (caractéristiques des véhicules, goûts des consommateurs), une partie d'entre eux repose sur des compromis sociaux. En fonction de la période et des incertitudes quant à la disponibilité des ressources fossiles, ceux ci peuvent être remis en cause. Un exemple idéal nous est fourni par le secteur de l'énergie, où la technologie, l'efficacité et les changements de comportements ont permis, après les crises du pétrole des années 70 et 80, de réduire la consommation d'énergie sans que la croissance économique en souffre. Le graphique ci-dessous présente l'évolution de l'intensité de consommation primaire et finale d'énergie en France. Comme le suivant, il montre que les progrès en matière de consommation d'énergie « ne tombent pas du ciel ». Lorsqu'ils existent, ils répondent à des contraintes fortes, généralement liées à l'évolution des prix relatifs de l'énergie.



L'intensité énergétique du PIB français a fortement décru de 1974 à 1982 pour ensuite se stabiliser. Ce progrès se retrouve dans une moindre mesure pour les transports. Nous avons pris la consommation finale de pétrole dans les transports pour la comparer au PIB. Le progrès a été notable de 1976 à 1985, période durant laquelle, nous avons calculé une élasticité de la consommation d'énergie finale dans les transports inférieure à 1 qui est le trend historique. En revanche, la fin de la décennie 80 et le début des années 90 ont vu se dégrader l'efficacité des transports en termes de consommation d'énergie. La remontée de l'intensité énergétique s'explique par une élasticité faible à la baisse. Si la croissance du PIB s'est ralentie à partir de 1992, pour chuter en 1993, la consommation d'énergie dans les transports n'a pas autant ralenti que la croissance économique. Nous sommes en présence d'un effet cliquet pour la consommation d'énergie dans les transports. A l'inverse, si le ratio s'améliore à partir de 1998-1999, ce n'est pas tant du fait d'économie dans la consommation d'énergie dans les transports, mais de la reprise de la croissance économique (forte hausse du dénominateur). Si les choses semblent s'améliorer, tout reste donc relatif dans la mesure où l'énergie consommée a continué d'augmenter dans l'absolu même si le rythme est moins rapide. (cf tableau ci-dessous)

Intensité de la consommation finale de pétrole dans les transports dans la création de valeur ajoutée

	1970	1980	1990	2000
Intensité énergétique (conso finale de pétrole dans les transports en Mtep / PIB (\$95))	0.024	0.028	0.029	0.029
Consommation finale de pétrole en Mtep pour les transports	17 503	28 154	36 935	42 321

Source : calculs de l'auteur

Un autre exemple de découplage réussi concerne le secteur des déchets en Allemagne. Pour ce secteur, le volume des résidus par unité de PIB a été réduit et les pouvoirs publics ainsi que le civisme (changement des comportements) ont permis d'envisager une évolution séparée de la croissance économique et de la production de déchets.

Intensité des déchets dans les activités transformatrices en Allemagne

	1980	1990
Volume des déchets (millions de tonnes) (a)	68.3	70.2
Valeur ajoutée brute (milliards de DM) (b)	656.03	762.27
Intensité des déchets (a/b*1000)	0.104	0.092

Source : Herbert Baum, Institut de l'Economie des transports, Allemagne.

Le climat d'incertitude actuelle marqué par le souci de la réduction des gaz à effet de serre et une certaine prise de conscience, remettront certainement en cause ces compromis énergivores issus d'une période d'énergie bon marché. La politique future des constructeurs automobiles semble en être un exemple. La tendance très récente est à l'augmentation des hauteurs et des espaces intérieurs pour les véhicules qui sortent aujourd'hui et qui ont été conçus trois ans auparavant. Il semblerait que les futurs projets s'orientent déjà vers des véhicules plus aérodynamiques, ce qui implique des sacrifices sur l'habitabilité, donc une prise de risque commerciale. Ces changements de cap peuvent toutefois avoir lieu seulement s'ils s'appliquent à tous les constructeurs. Ces derniers devront en effet respecter les accords volontaires entre constructeurs qui prévoient de réduire les émissions moyennes de CO₂ sur la gamme à 140g/km. Si les constructeurs « jouent le jeu », l'orientation du progrès technique en faveur de la réduction des consommations s'accompagnerait certainement d'un retour à des véhicules plus légers et éventuellement plus petits en Europe et aux Etats-Unis. Malgré les réticences, la réduction de la taille des véhicules poserait deux types de problèmes :

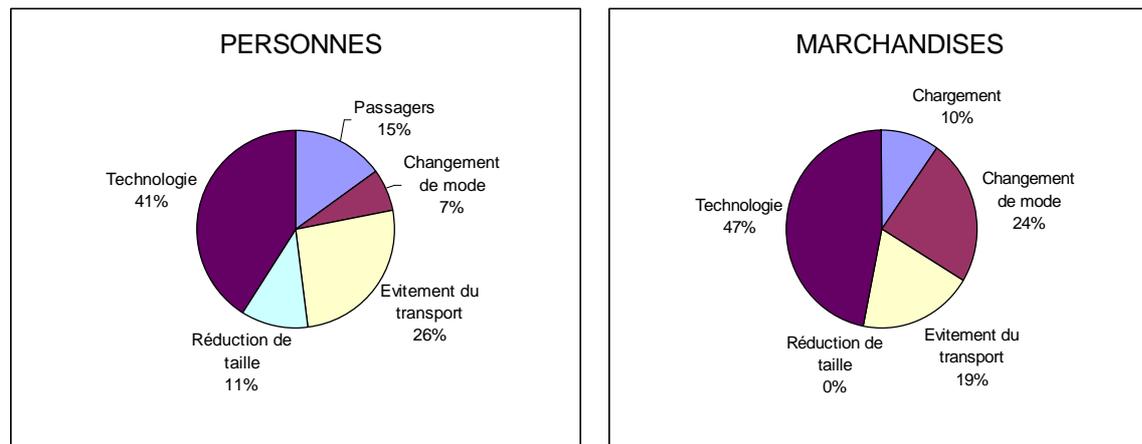
D'une part, une insécurité forte pour ces derniers face aux véhicules déjà commercialisés et nettement plus lourds et ce, en dépit des progrès réalisés en matière de sécurité. Si, effectivement, la compatibilité entre deux véhicules légers sécurisés selon les mêmes normes ne pose pas de problème, la diffusion de ce type de véhicule se heurterait au parc de véhicules lourds et rapides déjà existants. En dépit d'une amélioration de la sécurité passive et active, un choc avec de gros véhicules ne pourrait renverser la loi physique selon laquelle le poids croît avec la vitesse.

D'autre part, la généralisation de petits véhicules économiques pourrait se solder, toutes choses égales par ailleurs par un « effet rebond » significatif. L'effet rebond avait au départ été mis en évidence pour le charbon après avoir constaté qu'une amélioration de l'efficacité de son utilisation n'impliquait pas une diminution de la consommation de matière première. Ainsi, on peut craindre qu'une amélioration du rendement énergétique soit en partie annulée par une augmentation de l'activité de transport attribuable à des coûts de carburant inférieurs par véhicule-kilomètre. On estime une augmentation du trafic de 2,3% suite à une amélioration de 10% de rendement énergétique. On peut observer cet effet rebond aujourd'hui avec la généralisation des moteurs HDI (60% des ventes en France en 2001) permettant une économie de carburant de l'ordre de 20 à 25% par rapport aux motorisations « essence ». Les coûts des déplacements sont moindres et ce, sans perte de confort ce qui peut être transformé en croissance de trafic.

Ainsi la réponse technologique est une condition nécessaire, mais pas suffisante. Le progrès technique doit être orienté au service des économies d'énergie. En l'occurrence, la généralisation des petits véhicules économiques qui faciliterait l'objectif « low emissions » en restant sur du combustible fossile nécessiterait un double accompagnement : une législation sur la taille et le poids des véhicules ainsi qu'une taxe sur le carburant pour compenser la croissance des trafics dues à l'effet rebond.

L'apport de la technologie dans le transport durable a été évalué à travers les experts des pays participants au projet EST (Environmentally Sustainable Transports) de l'OCDE. Pour parvenir à une réduction des émissions de CO₂ de 80% dans les transports de personnes en 2030, l'apport technologique comme contribution à l'effort de réduction est estimée à 41%.

Apport prévu de divers facteurs pour atteindre une réduction de 80 % des émissions de dioxyde de carbone dans les transports, comparativement aux niveaux de 1990 dans les pays membres des l'OCDE en 2030.



Ce scénario fait donc appel à une combinaison judicieuse et optimale de perfectionnement technologique et de changements dans les activités de transports. On y voit que la logique technologique du découplage ne permet (pour l'instant) de faire que 40% du chemin. La part de découplage absolu qui se retrouve dans l'évitement des transports contribue respectivement pour 26% pour les personnes et 19% pour les marchandises.

Au total, les solutions envisagées proposées pour le découplage sont d'une portée qui dépasse le seul aspect technologique. Aucune piste ne doit donc être négligée. Avant de proposer d'autres pistes de solutions, il est nécessaire de revenir aux sources et de mieux comprendre pourquoi le trafic, la vitesse, l'énergie consommée, augmentent et comment cette hausse continue de la mobilité s'inscrit dans une dynamique

6 - Les voies et moyens du découplage

Les éléments qui réflexions qui ont été présentés nous permettent d'envisager plusieurs types de leviers susceptibles d'agir sur le lien entre les croissances de l'économie et des transports. De ce point de vue, l'apport de la conception micro-économique de la mobilité individuelle réside dans le traitement (observation, analyse, compréhension) de l'utilité du transport individuel et quotidien. La rationalisation et la formalisation du comportement permettent d'identifier les variables clés prises en compte par les individus. Ainsi, il apparaît que les coûts sont de fortes contraintes sur la mobilité individuelle. L'univers de choix, défini par ces contraintes, constitue le champ d'action des individus.

Chacun doit alors s'accommoder de son univers de choix et déterminer les différents aspects de sa mobilité en fonction de cette délimitation. Ce problème d'allocation de ressources au poste de consommation transports, place les différentes composantes de la mobilité (moyen de transport, coûts monétaires et temporels, utilité d'une destination) et leurs prix (perçus comme ceux du marché) sur un même plan et les met en relation. L'individu est donc en situation d'arbitrage.

Ce formalisme mécanique du comportement de mobilité est réducteur. Cette vision ne considère que les situations de court terme en ne laissant aux individus que le choix de se plier aux contraintes qui s'imposent à eux. De ce point de vue le comportement représenté reste statique et ne permet pas une remise en cause des contraintes par les individus, ils n'ont pas la possibilité de sortir de leur état, d'agir sur leur univers de choix. Cependant, dans l'analyse économique, l'étude de l'équilibre est une vision statique, qui permet d'éclairer les variables en jeu dans les comportements. C'est alors dans une seconde étape que les processus dynamiques peuvent être introduits et testés.

Dans les modèles micro-économiques les plus classiques (et fréquemment utilisés), deux ressources interviennent dans l'univers de choix de mobilité : le revenu et le temps disponibles. Le niveau de mobilité requis par un individu résultera donc des rapports de valeurs qu'il tisse entre les différents coûts et avantages de son transport. Alors que la valeur de l'utilité du transport est une notion très subjective, car propre aux préférences des individus. Les coûts de transport peuvent être exprimés par une unité de mesure : la monnaie ou le temps. Et le montant de ces coûts est dicté d'une part par les prix du marché, pour les coûts monétaires de transport, et d'autre part, par le prix du transport en terme temporel qui découle de la vitesse de déplacement, pour le budget temporel de transport.

Sur la base d'une telle représentation du comportement de la mobilité, la croissance économique et le transport individuel s'articulent autour de cinq éléments : les coûts monétaires, les coûts temporels, les ressources monétaires et temporelles et la valorisation utilitaire du transport. Toute action devra donc être envisagée par rapport à ces cinq axes. Nous avons pu constater jusqu'à présent qu'une compensation existait entre les coûts monétaires et les coûts temporels lors de l'acquisition de vitesse plus élevée afin de gagner du temps. Ainsi, les populations qui pouvaient accéder à la dépense monétaire correspondante à cette vitesse accrue, pouvaient se déplacer plus vite et ainsi gagner du temps sur le transport à niveau de mobilité donné. Cependant, le temps ainsi gagné a été réinvesti dans du transport, de telle sorte que le budget monétaire reste constant. Il a donc résulté, pour ces populations, une augmentation de la mobilité, puisque dans un même temps (budget temps constant), elles pouvaient parcourir plus de distance grâce à une vitesse accrue. La croissance générale de la mobilité est de ce point de vue la résultante, pour au moins une part, de la baisse des coûts monétaires, qui s'est traduite par une amélioration de la vitesse et de la vitesse généralisée de l'ensemble de la population.

Il apparaît que pour Zahavi, les substitutions entre les deux ressources (temps et revenu), sont possibles. Elles sont même nécessaires, voire obligatoires, pour préserver la constance des deux budgets. En effet, les budgets temps et monétaires de transport sont constants dans le temps et l'espace, ils semblent donc inélastiques aux prix du temps comme aux prix (monétaires) du transport. Cependant, ce sont les mécanismes qui peuvent être mis en œuvre entre les deux budgets qui permettent de conserver la constance.

Tout d'abord, les substitutions peuvent se faire au niveau d'une seule ressource. Les ménages tenteront, autant que possible, de préserver leur niveau de mobilité, qui est représentatif de l'utilité qu'ils retirent de leurs déplacements. Pour cela ils ajusteront les différents postes de dépenses monétaires de transport entre eux, et les postes de dépenses temporelles entre eux (si toutefois il est possible de distinguer plusieurs postes de dépenses temporelles).

Par exemple, pour le budget monétaire, le coût monétaire de transport peut être décomposé en un coût variable et un coût fixe. Ainsi, face à une hausse du coût variable monétaire de transport, les individus se reporteront vers des modes de transport dont les coûts variables sont plus faibles, même s'ils sont plus coûteux en terme de coûts fixes. Ainsi, un nouvel équilibre entre les deux types de coûts sera retrouvé afin de préserver la constance du budget monétaire. C'est ce mécanisme qui a été illustré pendant les crises pétrolières. Et aussi par l'existence d'une différence en terme de consommation de carburant entre les automobiles de fabrication européenne et celles de fabrication américaine. De ce point de vue, une hausse du coût variable monétaire sera compensée par les ménages, par un report sur des modes moins coûteux à l'utilisation (coût variable), mais certainement plus coûteux à l'acquisition (coût fixe).

Au niveau du budget temps de transport, une distinction peut être faite au niveau du motif de déplacement. De façon agrégée, il est possible de distinguer tout d'abord le transport nécessaire aux activités obligatoires comme le travail, du transport requis pour les activités choisies (ou moins contraintes). Ces activités obligatoires créent donc un niveau minimum et obligatoire de transport, qui consommera donc une part des ressources de l'individu. Dans le cas où la mobilité contrainte est élevée, on pourra s'attendre à constater une mobilité choisie ou de loisir réduite. Ce qui pourrait avoir des répercussions jusque dans l'organisation des tâches au sein du ménage.

Ensuite, les substitutions entre les deux ressources peuvent apparaître, mais en ayant toujours comme finalité la constance des budgets. Le raisonnement de substitution classique est qu'un individu qui accepte de payer plus cher pour accéder à un mode de transport rapide est un individu qui va pouvoir économiser du temps. Le gain de temps doit alors compenser la dépense monétaire supplémentaire. Cependant, selon la conjecture de Zahavi, les budgets de transport restent constants. Donc un individu qui parviendra avec un budget monétaire constant à accéder à un mode plus rapide pourra en effet réaliser un gain de temps. Mais ce gain de temps, qui est donc une réduction du budget temps de transport

pour un niveau de mobilité fixé, sera réinvesti dans du transport supplémentaire. L'individu dégagant du temps libre sur le poste transport, le réinvestit aussitôt afin de retrouver le même budget temps de transport.

Il est donc clair que dans le cas de la validité des constances des deux budgets de transport, la complexité du comportement de mobilité s'en trouve réduite. Le niveau de mobilité des individus est alors directement déterminé par leurs budgets de transport. Les individus vont donc ajuster leur niveau de mobilité en fonction de leurs ressources et des prix (monétaires et temporels) des marchés de transport. Tout relâchement de cet ensemble de contraintes, défini par les ressources de l'individu et par les prix auxquels il fait face, se traduira par une hausse de son niveau de mobilité.

La question fondamentale est ici de se demander comment réduire l'intensité des transports et dans le même temps maintenir la croissance économique. De quels leviers d'action disposons-nous pour amorcer un découplage ? La vision des mécanismes de la mobilité individuelle présentée ci-dessus, met en lumière le rôle des niveaux des prix et des ressources que rencontrent les individus. Ces éléments sont ceux sur lesquels une action peut être envisagée afin d'inciter à une réduction de la croissance des mobilités individuelles.

Cette approche du découplage met l'accent sur les comportements de mobilité. Et ainsi un découplage absolu peut être envisagé. Mais, contrairement au découplage relatif évoqué plus haut, une part de la responsabilité de la croissance des transports est portée par les individus. Par cet effet de responsabilisation de l'individu mobile, le découplage absolu dépasse donc le découplage relatif qui tendait, en quelque sorte, à encourager la mobilité. Le progrès technique sert dans le découplage relatif à « racheter une bonne conscience » à l'individu, en brisant une partie des effets négatifs de la mobilité. Et toute la responsabilité de la croissance des transports est supportée par les industriels du secteur transport. Ces derniers ne considèrent malheureusement pour le moment que les impacts énergétiques et environnementaux de l'activité transport, en omettant les autres impacts du transport, tels que la congestion, les effets sur la structuration de l'espace urbain, comme l'étalement urbain ou les ségrégations spatiales, ou les impacts sociaux conflictuels.

Nous proposerons, dans la suite du présent rapport, certains moyens d'action pour un découplage absolu découlant des mécanismes de mobilité mis en lumière précédemment. Ces actions sont censées avoir un effet direct, soit sur les prix de la mobilité, soit sur les ressources dont dispose l'individu pour sa mobilité. Les prix, en terme monétaire, peuvent être directement modifiés par les actions des pouvoirs publics par des tarifications de la mobilité. Les régulations des vitesses affectent le prix, en terme temporel, du transport. Et enfin, la contrainte pesant sur la ressource temps, peut être déplacée par l'effet des réorganisations des emplois du temps induites par les évolutions des rythmes sociaux. Ces évolutions de rythmes peuvent être réalisées par la montée des NTIC, ou les changements de rythmes du travail, qui sont la conséquence d'avancées sociales telles que la réduction du temps de travail, ou

d'évolutions des comportements telles que la généralisation de la journée continue.

7 - Les effets pervers de la tarification

A partir de la conjecture de Zahavi, sur la constance des budgets temps et monétaires de transport, une analyse de la tarification de la mobilité peut être menée. La constance des budgets de transport offre une régularité comportementale des individus en terme de mobilité quotidienne suffisante pour examiner certains des impacts des différents types de tarification.

Une politique de tarification classique est celle visant à taxer la mobilité urbaine, par le biais de péage aux voies d'accès saturées. Les individus cherchent à se déplacer le plus vite possible, dans le but de maximiser leur mobilité dans des budgets temps et monétaire relativement stables. De ce fait, un grand nombre d'entre eux adopte les mêmes voies où les vitesses de déplacement sont plus élevées. Un phénomène de congestion apparaît alors, lorsque le nombre de véhicules présent excède celui qui peut être supporté par la voie. Les individus ne peuvent alors pas disposer de la vitesse « théorique » de la voie rapide. On parle alors de pertes de temps dues à la congestion, car les vitesses de déplacement des individus sont inférieures à celles théoriquement accessibles, dans les bonnes conditions d'écoulement.

Les réponses techniques ont été jusqu'à présent d'améliorer les capacités d'écoulement sur ces voies, afin de mettre à disposition la meilleure vitesse possible. Mais ceci est en fait une incitation à la mobilité. En effet, chaque individu présent sur la voie, n'internalise pas le coût que sa présence entraîne pour l'ensemble des individus. En usant de la voie, chacun alimente la quantité de véhicules et diminue donc la vitesse d'écoulement sur la voie. De ce fait, une intervention extérieure visant à améliorer les conditions d'écoulement du flux sur la voie, revient à remettre à niveau la vitesse de déplacement et décharger l'individu du coût de sa mobilité pour les autres individus présents au même instant sur la voie.

La tarification des zones congestionnées vise alors à réintroduire ce coût externe dans le comportement individuel. Ainsi, l'imposition d'un péage modifie les comportements de mobilité, de telle sorte que les individus réagissent à ce péage, de la même façon que s'ils prenaient en compte dans leur comportement l'effet de leur mobilité sur les conditions de déplacement. Une telle tarification résulte en fait en une hausse du coût monétaire de la vitesse. Il s'agit donc d'une action qui touche directement le budget monétaire de transport.

De la même façon, les tarifications possibles sur les différents modes de transport agissent directement sur le budget monétaire. Les tarifications et taxations des transports en commun, ou des véhicules particuliers, notamment au travers des carburants, affecte les comportements individuels sur leur dimension monétaire.

Afin de préserver la constance de son budget monétaire de transport, l'individu possède deux solutions. La première consiste en un ajustement des coûts monétaires de transport, les uns par rapport

aux autres. Comme nous l'avons vu précédemment, l'individu peut arbitrer entre les coûts fixes et les coûts variables de sa mobilité. Mais ceci n'est possible que tant que le coût peut être décomposé de telle sorte qu'un équilibrage puisse être effectué. Une action visant à la fois les coûts fixes et les coûts variables ne laissera pas la possibilité aux individus de compenser la hausse de l'un par la baisse de l'autre. Lorsque l'individu ne peut trouver d'allocation des différents modes de transport qui préserve la constance de son budget monétaire de transport, il est alors contraint à remettre en cause l'allocation de l'ensemble de ces ressources. Dans le but de préserver son niveau de mobilité l'individu ne pouvant réaliser de substitution au niveau d'une seule ressource, devra tenter de substituer ses ressources les unes aux autres, en fonction de leurs prix. Dans ce cas, l'individu échangera un gain d'une ressource contre une perte de l'autre ressource. Dans notre exemple, où le coût monétaire est renchéri, ce comportement revient à économiser la ressource monétaire au moyen d'une dépense de ressource temporelle. La hausse des coûts monétaires oblige à une diminution de la mobilité pour conserver la constance du budget monétaire. Mais cette baisse de mobilité, dégage un gain de temps. Il doit donc être possible de réinvestir ce gain de temps (pour rétablir le budget temps au même niveau) afin de remonter le niveau de mobilité. Cette substitution est possible au travers de la vitesse. L'individu peut diminuer sa vitesse car il dispose d'un temps excédentaire. Et cette nouvelle vitesse, plus lente, lui permet de réaliser un gain monétaire. Ce mécanisme se répète alors jusqu'à un nouvel équilibre, où les deux ressources retrouvent leur niveau. Cela revient à supposer qu'il existe une autre allocation des ressources plus efficace (offrant une mobilité plus grande) que la situation initiale diminuée par la tarification, et que l'individu peut y accéder par substitution des deux ressources entre elles, au travers de la vitesse de déplacement.

C'est la valeur marchande de la vitesse (un équivalent au prix relatif : revenu / temps) qui permet la substitution des ressources. Il apparaît que tant que la substitution entre les deux ressources sera possible, une diminution claire de la mobilité ne pourra être mise en œuvre. Comme nous l'avons vu, l'individu pourra toujours « sauvegarder » tout ou partie de sa mobilité grâce à la substitution. Le découplage ne peut être envisagé que si la substitution est enrayée. Par le biais de la substitution des ressources, l'individu possède le moyen de se soustraire (au moins en partie) à de nouvelles contraintes imposées par les pouvoirs publics. La tarification de la vitesse est directe dans le cas des péages installés sur les voies rapides. Par exemple au niveau de l'agglomération urbaine, le péage urbain lyonnais sur TEO, est un exemple de tarification de la vitesse. Cette autoroute de contournement, permet aux accédants de circuler à une vitesse plus grande que celle effective sur les autres voies, mais en contrepartie d'un péage. Ce système propose donc aux individus de réaliser l'arbitrage entre les deux ressources : le temps et l'argent. Dans les cas de tarification de la congestion, où l'objectif est de réduire les trafics sur les axes taxés, les arbitrages entre les deux ressources ne sont pas aussi visibles, car ils ne sont pas directement proposés aux individus. Par exemple, dans les cas du péage londonien, seule la ressource monétaire est

directement affectée. L'objectif de ce péage est la réduction du nombre de véhicules traversant, ou à destination, du centre de Londres. Il s'agit donc là d'une taxation de la congestion du centre ville. Le levier envisagé ici pour réduire les déplacements automobiles dans le centre est le prix monétaire du déplacement automobile. La durée du déplacement n'est pas délibérément affectée (ni améliorée, ni aggravée). Cependant, la réduction de la congestion pourrait améliorer la circulation à l'intérieur de la zone. Et dans un cas extrême, les automobilistes pourraient alors arbitrer comme pour un péage de voie rapide, entre le coût monétaire et le coût temporel de déplacement. Mais avant tout, la tarification de la zone, pour les automobilistes, la rendra moins attractive pour ces derniers. Afin de conserver un budget monétaire stable, ils pourront alors utiliser un mode moins coûteux par rapport à l'automobile (comme les transports en commun) ou se déplacer dans une autre zone non taxée. Il est alors possible de supposer qu'une telle mesure pourra permettre un certain report modal en faveur des transports en communs dans le centre ville (d'autant plus si les recettes du péage sont consacrées à des investissements en transports en commun), ainsi qu'un report des trafics vers d'autres zones.

Une façon de contraindre le comportement de mobilité à la fois sur le plan monétaire et sur le plan temporel est la tarification au « coût généralisé ». Seule une tarification prenant en considération les deux ressources nécessaires à la mobilité, pourra, dans notre cadre conceptuel, affecter le niveau de mobilité directement et de façon certaine. C'est en contraignant l'univers de choix de l'individu, à la fois sur les plans monétaire et temporel, que la substitution pourra être réduite, voire annulée, et que la mobilité sera diminuée. Comme nous l'avons vu, l'articulation de l'allocation des ressources se fait autour de la vitesse. Donc c'est en réduisant la vitesse des déplacements et en augmentant le prix de l'accès aux vitesses élevées, que la mobilité individuelle pourrait être directement atteinte, et qu'un découplage absolu pourrait être envisagé.

Nous n'avons considéré jusqu'à présent que le coût externe que représente chaque individu pour les autres véhicules présents sur le réseau de transport. Cependant, d'autres types de coûts externes sont induits par la mobilité de chacun. Les coûts environnementaux, sociaux, etc. peuvent être réintroduits dans le comportement de mobilité. Ainsi, les taxes sur la pollution, la sécurité routière, etc., sont une façon de réintroduire ces nuisances dans le comportement.

Enfin, il pourrait être envisagé la création de marchés des droits à circuler, équivalents aux marchés des droits industriels à polluer. C'est un type relativement proche de politique qui est appliqué à Singapour, où une licence est nécessaire pour utiliser sa voiture particulière. Cette licence est payante et d'une durée d'un an. Ainsi, l'agglomération a la possibilité de réguler le nombre de licences et retire une rente du procédé. Enfin, l'introduction dans ce type de politique d'un système d'enchères pour l'accès aux licences permet alors de faire payer aux individus un prix correspondant exactement à la valeur qu'ils accordent à leur mobilité.

8 - La structuration de l'espace urbain

Comme nous avons pu l'évoquer, la structure urbaine et la mobilité sont fortement liées. La structure urbaine est le lieu d'exercice de la mobilité. Elle recouvre deux aspects de l'univers de choix des individus. Tout d'abord, elle fournit l'espace dans lequel est réparti l'ensemble des activités possibles des individus. Les localisations des différentes activités par rapport aux localisations des individus induisent certains des comportements de mobilité. Comme le souligne Zahavi en 1980, les différences de distributions des zones d'emploi et des zones de résidence peuvent indiquer le niveau minimum de mobilité qui sera réalisé. Les concentrations d'activités, tant de travail que de loisirs, attirent une grande part des déplacements, et leurs localisations ont un effet sur les mobilités. Par exemple, les localisations en périphérie sont hors du champ d'action des TC et sont donc le terrain favori des déplacements en voiture particulière. A l'opposé, les localisations au centre ville, où l'accès pour l'automobile est limité, s'inscrivent dans une logique de mobilité de proximité.

Ensuite, la structure urbaine est aussi le lieu de réalisation du transport. c'est elle qui dicte une grande part des conditions de déplacement. Dans de nombreux cas, la densité urbaine est synonyme de vitesse de déplacements réduite.

M. Wiel parle de coproduction entre la ville et la mobilité. Pour lui l'étalement urbain peut s'expliquer pour au moins une partie, par la généralisation de vitesses de déplacements accrues. Une conséquence de l'amélioration des vitesses de déplacement est la hausse des distances parcourues, sans remise en cause du budget temps de transport. L'étalement urbain serait alors la résultante d'un goût des individus pour la périphérie des villes, qui a jusqu'à présent été contraint par le budget temps et le budget monétaire de transport. Le développement des vitesses a permis d'étendre la portée des déplacements des individus sans dépasser les budgets de transport. Le raisonnement se base donc sur l'intuition suivant laquelle, les individus mettent à profit les gains de vitesse, afin d'étendre la portée de leur déplacements. Ils réinvestissent donc les gains de temps dans du transport. Ainsi, à budget temps constant, les individus peuvent étendre l'étendue de leur zone de mobilité.

En conséquence, un frein à l'expansion spatiale des villes résiderait dans la régulation des vitesses. En effet, si les vitesses ont permis d'étendre les villes, elles devraient pouvoir freiner, voire renverser leur étalement. La réduction des vitesses devrait permettre de diminuer la zone d'accessibilité des individus. Et de ce fait les inciter à modifier leur localisation résidentielle, au bénéfice des centres d'activités. C'est, en fait, une re-densification des villes et des centres (anciens comme nouveaux) qui est attendue.

Cependant, la réduction des vitesses dispose d'une zone de pertinence réduite. Il est possible de distinguer la mobilité au niveau urbain de la mobilité au niveau interurbain. A l'échelle d'une agglomération, la mobilité qui va essentiellement être affectée par une mesure de réduction des vitesses de circulation est la mobilité quotidienne et urbaine. Pour qu'une réduction de cette

mobilité urbaine et quotidienne soit acceptable et réalisable par la population, il est nécessaire que des moyens de satisfaction des besoins de mobilité des individus existent et puissent se substituer à ceux qui doivent être abandonnés. Pour cela, il est nécessaire que la diminution de mobilité qui résultera, ne se fasse pas au détriment de la part de mobilité contrainte. L'individu ne pourra diminuer sa mobilité en dessous d'un certain seuil. Il doit donc disposer d'un minimum de liberté afin de satisfaire la part de ses déplacements qui sont contraints par des activités obligatoires. L'objectif essentiel des réductions de vitesse et de réduire la part de marché de l'automobile en ville. Il s'agit donc de diminuer la vitesse de l'automobile particulière. Ce type de mesure peut être mis en œuvre dans les villes disposant de modes de transport alternatifs à l'automobile, et dans les villes qui offrent une concentration d'activités suffisante pour satisfaire les besoins des individus avec un minimum de mobilité. Pour que la population accepte une telle mesure, il est au minimum nécessaire de pouvoir satisfaire la part de mobilité contrainte des individus. Ainsi, les zones n'étant pas suffisamment équipées en modes alternatifs de transport, ne seront alors pas compatibles avec une telle mesure. Les limites d'une politique de réduction des vitesses sont atteintes au niveau des déplacements interurbains et même périurbains. En effet, les transports collectifs en interurbains, ne peuvent satisfaire totalement une demande de mobilité dispersée et diversifiée. La substitution à l'automobile ne peut être envisagée que dans une proportion plus faible qu'en urbain.

Ainsi, la zone de pertinence de la politique de réduction des vitesses est un point essentiel. Il semble qu'il soit aisément envisageable de réduire les vitesses des circulations automobiles dans les hypercentres des villes, et dans les centres villes, à la condition d'un niveau de performance des modes alternatifs satisfaisant le besoin de mobilité. Des instruments tels que les parkings relais rendent opérationnelles les réductions de vitesses aux centres. Si les transports en commun captent une part du trafic, la congestion dans les zones denses du centre pourra se réduire. Et à l'inverse, les réductions de vitesses imposées au centre, permettront de conserver l'avantage comparatif de la vitesse des transports collectifs et de limiter le retour du trafic automobile.

L'application de ce type de mesure devient nettement discutable en périphérie. Dans ces couronnes urbaines, nombres de déplacements pendulaires ne peuvent raisonnablement être assurés par les transports collectifs. La réduction des vitesses sur les voies pénétrantes pourrait inciter à un report modal sur les transports en commun, pour les déplacements en direction du centre. Mais, elle pourra aussi fortement perturber les déplacements de périphérie à périphérie, pour lesquels les transports en commun ne peuvent que difficilement être concurrentiels en raison du conflit existant entre le niveau de service demandé (les fortes exigences de flexibilité, de fréquence, etc.), et le niveau de fréquentation assurant un minimum de rentabilité économique.

Enfin, au niveau interurbain, les incitations de report modal vers les transports en communs ont des effets complexes. L'automobile à ce niveau rencontre essentiellement deux alternatives : le train et l'avion. Ce dernier étant le plus nocif et énergivore, le train

paraît comme la meilleure alternative, sous réserve de satisfaire les besoins satisfaits jusque là par la voiture particulière. Mais, une partie de ces besoins requièrent des qualités de services, en terme de flexibilité, de desserte, etc. qui ne peuvent, partout être atteintes par les transports collectifs.

La coproduction entre la ville et le transport fait apparaître le rôle de la structure de l'espace urbain sur la mobilité. En effet, la structure urbaine est le lieu d'exercice de la mobilité et en détermine donc une partie des conditions de réalisation ainsi que les finalités des déplacements. Dans un premier temps, les conditions de transport peuvent être soumises à des contraintes imposées par la structure urbaine. En effet, la densité urbaine affecte les conditions de transport dans la ville. Les conditions d'écoulement des trafics sont atteintes par la concentration urbaine. Dans un second temps, la ville incitera et attirera la mobilité dans le sens où l'ensemble des opportunités qu'elle offre aux individus va créer une zone d'attraction. La mesure d'un tel effet est problématique vis-à-vis de la définition de l'indicateur de mobilité à utiliser pour mesurer des différences entre villes. En effet, les distances ou le nombre de trajets effectués ne permettent pas de comparer des villes de tailles différentes. En effet, dans une ville compacte les distances parcourues seront relativement faibles, alors que dans une ville étalée, les distances exploseront pour un même niveau de mobilité, d'opportunités et d'utilité atteintes à destination. Il en est de même avec le nombre de trajets. Cependant, tant les indicateurs de migrations résidentielles des villes que les flux de trafics dans les villes, ils font apparaître des différences significatives entre les villes, et entre les zones à l'intérieur des villes. Ces différences peuvent être vraisemblablement interprétées comme des niveaux différents d'offre d'opportunités.

Nous retrouvons donc, là encore, le discours de Marc Wiel. La vitesse apparaît comme une (ou la) variable qui articule le va-et-vient entre la formation de l'espace urbain et la mobilité au sein de cet espace. Et sa réduction paraît nécessaire afin de limiter l'essor des distances parcourues. Cependant une réduction brutale de la vitesse résulte en une augmentation du coût temporel de la mobilité, et alourdit donc l'ensemble des contraintes qui pèsent sur les individus, réduisant ainsi l'utilité qu'ils peuvent extraire de leur transport. La ville compacte semble être une solution plus acceptable pour la population dans la mesure où elle offre dans un périmètre plus étroit un ensemble d'opportunités suffisant. Dans la ville compacte la réduction de la vitesse est implicite, mais elle est compensée par le niveau d'utilité des destinations qui peuvent être atteintes au cœur de la ville. Et plus généralement, ceci impliquerait un passage d'une économie extensive (construite sur une extension de la mobilité) à une économie intensive, qui favoriserait la minimisation de la mobilité pour un même niveau d'interactions, et d'activités.

Cependant, l'acceptation par la population de ce système urbain peut poser problème. Tout d'abord en raison de la période transitoire nécessaire pour parvenir à la ville compacte. La réduction des vitesses semble être un moyen d'inciter les individus à rejoindre le cœur des villes, mais à quel coût pour les individus ? Et ce retour

en arrière vers une ville dense qui a pu être quittée grâce à l'automobile pour la satisfaction des désirs individuels (propriété, isolement, etc.) sera-t-il possible malgré l'ancrage des nouveaux comportements, des nouvelles façons d'appréhender le transport, le logement et la ville développés par les populations.

9 - Les temporalités de la ville et du territoire

Enfin, dans une dernière partie nous évoquerons les analyses qui peuvent être faites concernant les avancées sociales et économiques constituées du passage au « 35 heures », de la généralisation de la journée continue. En effet, ces flexibilisations des rythmes de travail sont susceptibles d'avoir un impact sur les budgets temps, toutes activités confondues, des individus. Tant la réduction du temps de travail que la journée continue, ont pour objectifs de libérer du temps, d'accroître le "capital-temps" de l'individu. La première mesure est appliquée au niveau collectif et affiche clairement ses objectifs de libération des temps hors-travail. La pratique de la journée continue s'observe par une adaptation des emplois du temps individuels. Le transfert qui est alors envisagé au niveau individuel est de substituer à du temps de transport destiné à des trajets domicile-travail, du temps consacré à une autre activité, ou du transport à destination d'autres lieux d'activités.

Les niveaux de flexibilité des temps libérés par l'une ou l'autre mesure ne sont pas identiques. Le débat autour des "35 heures" se situe pour une grande partie sur l'application de la mesure. L'enjeu de cette mesure réside dans l'emploi qui sera fait du temps dégagé au niveau individuel, ainsi que dans la maîtrise de ses effets. En effet, une réduction "au quotidien" du temps de travail se rapprochera de la journée continue dans le sens où le temps dégagé reste relativement contraint, par l'ensemble des activités obligatoires pesant sur les emplois du temps individuels. Par contre, une réduction du temps de travail au niveau hebdomadaire, pourra offrir plus de liberté lors de son utilisation par l'individu. La question est alors de savoir quels seront les usages et les effets de la libération d'un temps plus ou moins contraint. En terme de mobilité individuelle, la question du réinvestissement de ce temps libéré dans du transport supplémentaire est problématique vis-à-vis de la mobilité soutenable. Les effets de la hausse de la ressource temporelle de l'individu ne sont pas déterminés. En économie, l'amélioration du niveau d'une ressource résulte bien souvent en un accroissement de la consommation. Le schéma économique type, suivant lequel le temps libéré sera utilisé (puisque qu'aucune n'épargne n'est possible) peut être fortement envisagé. Cependant, une hausse de mobilité risque fort d'en découler, dans la mesure où les activités qui seront réalisées grâce à ce temps supplémentaire, pourront être génératrices de transport. A l'opposé, en suivant l'hypothèse de constance des budgets temps de Zahavi au niveau d'une heure quotidienne de transport, la mobilité pourrait ne pas être affectée par une telle mesure.

Toutefois, l'instauration des « 35 heures » résulte en la réduction d'une des activités les plus contraignantes en terme de gestion du temps individuel. Cette mesure sociale peut avoir un effet d'un point de vue du volume des heures disponibles lors de l'allocation des temps entre activités. Mais aussi, elle peut modifier

l'allocation du temps de transport, dans la mesure où le travail est une activité fortement génératrice de déplacements, mais aussi fortement contraignante car elle induit un niveau de transport obligatoire. De ce fait la réduction du temps de travail sera susceptible de remettre en cause l'allocation du budget temps de transport. L'impact pourra tout d'abord être perçu par rapport au niveau du budget temps, donc par une éventuelle remise en cause de la constance apparente. De façon générale, une augmentation du temps disponible en dehors des activités de travail pourra être investie en partie ou totalement dans du transport supplémentaire. Cet investissement pouvant notamment se faire pour des activités de loisirs-achat, dont on observe justement qu'elles génèrent de plus en plus de transport. Mais l'effet de la réduction du temps de travail sera certainement aussi perçu au niveau de l'allocation interne du budget temps entre motifs de déplacement. Le temps de transport nécessaire au travail pourra être simplement réinvesti en même quantité dans du transport nécessaire à d'autres activités (loisir-achat). L'impact de la réduction du temps de travail peut être perçu de façons différentes suivant que l'aménagement des temps qui en résultera se fera au profit d'un allongement du temps de congé de fin de semaine (réduction hebdomadaire ou cumulée du temps de travail) ou d'une réduction quotidienne du temps de travail. Dans le premier cas, le transport qui pourra probablement être généré sera constitué de migrations de tourisme. Ce qui comporte le risque d'augmentation des trafics de longues distances mais qui sortira ce trafic supplémentaire de l'agglomération. A l'opposé, une réduction hebdomadaire du temps de travail, pourrait générer un transport supplémentaire pour des activités disponibles en peu de temps, dans un intervalle de temps compatible avec une journée de travail. Donc le trafic serait alors toujours contenu dans l'aire urbaine.

Nous voyons donc là deux éléments de discussion de ces avancées et évolutions sociales : tout d'abord il est question de la propension au réinvestissement des temps libérés dans du temps de transport. La question pourrait alors être est-ce que le travail nécessite plus ou moins de temps de transport que les activités qui vont être menées grâce à la libération du temps hors-travail ? D'autre part, la forme que prendra cette réduction du temps de travail pourra agir sur la dimension spatiale de son impact. La hausse des trafics (ou la baisse) ne se fera pas avec la même ampleur au niveau de la ville, suivant que les variations de temps disponibles se font au niveau quotidien ou hebdomadaire.

La dimension spatiale de l'effet sur la mobilité de ces avancées et évolutions sociales est en rapport direct avec la question des zones de pertinence des mesures envisageables sur les vitesses. Dans une optique de découplage, si les pouvoirs publics tentent de concentrer les effets des modifications des rythmes sociaux à la dimension de l'agglomération, il est alors nécessaire, qu'ils envisagent dès lors la question des vitesses dans les agglomérations. Dans l'alternative où les libérations des temps hors-travail pourraient générer du transport supplémentaires, l'enjeu politique est la soutenabilité de la mobilité. La maîtrise par les pouvoirs publics de la mobilité est donc nécessaire. Si des efforts sont alors réalisés pour que les vitesses soient contrôlées dans les agglomérations, le transport supplémentaire, créé par la libération du temps hors-travail, devra être soumis à ces mesures. Par exemple, une réduction des vitesses

en ville ne sera pleinement efficace que si le transport créé reste dans l'agglomération. Une "fuite" de ce transport supplémentaire dans des zones non contrôlées aurait pour effet de réduire les résultats des efforts réalisés dans l'agglomération.

L'usage des Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication dans les méthodes de travail peut permettre dans certains cas une flexibilisation de ces méthodes. De plus, les NTIC sont maintenant répandues dans bon nombre d'usages et habitudes. La question de l'impact des NTIC sur les rythmes sociaux, mais aussi sur la productivité du travail, sur la vitesse et l'efficacité des communications, etc. intervient directement sur le lien que les NTIC entretiennent avec le besoin de mobilité de la population. Ainsi, comme nous allons le voir, les NTIC affectent les coûts de la mobilité, les ressources utilisées pour la mobilité, mais offrent aussi une "autre mobilité", dans le sens où elles peuvent être une alternative mais aussi un complément, voire une nécessité pour certains types de mobilité.

Afin de décomposer l'effet des NTIC nous allons utiliser le "prisme des accessibilités", défini par Lenntorp en 1976. Ce prisme représente l'ensemble des destinations qui peuvent être atteintes par un individu selon sa localisation et un certain nombre de limites. Les limites de ce prisme, défini dans le temps et l'espace, sont données par les quatre contraintes suivantes :

- La localisation des activités de base (repos, repas...). Cette localisation est pour l'instant figée dans le long terme.
- Le nombre et la durée des intervalles de temps. Les activités poursuivies par un individu définissent des intervalles de temps. Le programme d'activités correspond donc à une succession d'intervalles. Plus les intervalles de temps consacrés au temps libre (hors-travail et repos) et plus les possibilités d'adaptation d'emploi du temps sont possibles, plus les choix d'utilisation du temps sont grands.
- Le ratio de temps de transport, par rapport à la durée de l'activité. Ce ratio donne une information sur le lien existant entre la distance qui peut être parcourue pour atteindre une activité et la durée de cette activité dans un intervalle de temps.
- La vitesse de déplacement, qui précise la distance qui peut être atteinte en fonction du temps de transport.

L'impact des NTIC peut alors être étudié au travers de ces quatre éléments.

Tout d'abord, par rapport à la localisation des activités, les NTIC permettent de poursuivre certaines activités dans plusieurs lieux et temporalités différentes, comme par exemple le travail à domicile, ou durant un déplacement. Cependant, on constate que le télétravail, n'est réalisé qu'en moyenne 1 ou 2 journées par semaine. Une résistance au phénomène apparaît dans la nécessité des contacts sociaux face-à-face et de l'utilisation d'outils de travail, toutes deux encore importantes. Il semble aussi que les "télétravailleurs" choisissent des destinations pour leurs activités non contraintes géographiquement plus proches de leur domicile. De ce fait le champ

d'action de leur mobilité, leur zone d'accessibilité, se trouve modifié. Ceci définissant une zone d'accessibilité centrée sur le domicile et d'envergure relativement faible. Sa représentation tend à correspondre avec un cercle de centre le domicile. Alors que la zone d'accessibilité définie pour les programmes d'activités comprenant un déplacement domicile-travail tend à être représentable par une ellipse ou un segment, dont les extrémités sont le domicile et le lieu de travail. Cependant, l'impact sur le niveau de mobilité de l'individu reste incertain. Les multiples recherches sur ce sujet sont d'avis divergeant. Les unes envisagent une croissance des trafics de longue distance, alors que pour d'autres, l'effet des NTIC sera limité par leur lente généralisation dans les usages. Les stratégies de localisation et de transport des ménages pourront être révisées. En effet, les contraintes pesant sur les ménages en terme de localisation, pourront être pour certaines relâchées. Mais en contre partie, une hausse de la distance parcourue réduira cet effet potentiel des NTIC.

Les intervalles de temps peuvent être aménagés, et organisés avec plus de liberté sur la journée ou la semaine. Cependant cette fragmentation et cette flexibilité ont des limites. En effet, selon les types de ménages, d'autres contraintes pesant sur les emplois du temps peuvent être plus lourdes. Par exemple, les horaires des écoles définissent des impératifs dans les emplois du temps qui ne peuvent être réduits par les NTIC. Comme nous l'avons évoqué précédemment, les gains de temps qui apparaissent grâce aux NTIC, ou la "sous-traitance" de certaines tâches ménagères, ou la flexibilité des horaires de travail, peuvent être réinvestis dans de nouvelles activités. C'est au travers du prisme des accessibilités et notamment en fonction des intervalles de temps dégagés, que les impacts sur le transport peuvent être envisagés. Si la motivation de l'individu est une fragmentation des intervalles de temps, afin de mener plus d'activités de proximité, le transport induit sera constitué de déplacements de proximité. Par contre, la recherche de longues plages de temps libre permettra la réalisation d'activités plus éloignées, reposant la question de la croissance des trafics automobiles, dès lors que ces activités sortent du champ d'action des transports en commun. La portée des déplacements supplémentaires est donc à envisager et à considérer parallèlement au système de transport.

Le budget temps de transport et la vitesse de transport peuvent être affectés par les NTIC. En effet, des effets de substitution sont envisageables entre les NTIC et certains déplacements. C'est le cas notamment pour les télétravailleurs, qui substituent les NTIC à une partie de leur trajet domicile-travail. Cependant, des effets opposés peuvent apparaître et donner une position de générateur aux NTIC. En effet, elles peuvent permettre d'étendre la gamme des contacts d'un individu, et ainsi multiplier les opportunités de l'individu. Ce dernier aura alors tendance à se déplacer vers un plus grand nombre de destinations. De plus, ces nouvelles opportunités pourront apparaître dans une zone géographique de plus grande envergure, du fait du peu de frontières que reconnaissent les NTIC. Au final, une croissance de la mobilité peut ne pas être exclue, tant au niveau du nombre de déplacements, que de la distance. Deux effets opposés apparaissent. Le premier envisage les NTIC comme un outil de substitution au transport, ce qui en fait

dans cette hypothèse un des outils du découplage. Le second considère les NTIC comme un générateur de transport, qui allié à la croissance économique pourrait devenir un accélérateur de croissance des transports. Cette seconde hypothèse range alors les NTIC dans le même rang que, par exemple les vitesses de déplacement, c'est à dire avec les éléments qui accélèrent et incitent la croissance du transport et donc le couplage des croissances économiques et des transports.

Pour le moment, il semble que les économies de temps de transport réalisées grâce aux NTIC ont été totalement réinvesties dans du transport. En effet, les récentes études des budgets temps de transport ne révèlent pas de remises en cause de la constance du budget temps de transport. Si ce phénomène se confirme malgré la généralisation des NTIC dans les usages, alors il pourra être supposé que cela peut être une illustration de la constance des budgets temps de transport et de la "volonté" individuelle à sa stabilité. Cependant tant d'effets paraissent susceptibles d'affecter les budgets temps de transport qu'il semble difficile de déterminer les relations exactes qui existent entre les budgets temps et les éléments mêlés qui semblent l'affecter. Le volume de transport, quant à lui, n'a pas sensiblement changé, mais les objectifs de ce transport ont évolué. Parallèlement à l'introduction des NTIC, une hausse des déplacements pour motif loisir est constatée, en substitution au motif travail.

Enfin, les NTIC, peuvent améliorer les vitesses de déplacements par les technologies embarquées et les systèmes de guidage. Mais comme nous l'avons déjà évoqué, ces gains de vitesse peuvent être réduits par les trafics induits qui peuvent résulter de l'amélioration des conditions de trafic.

Enfin, l'effet des NTIC sur la distribution spatiale des opportunités est incertain. En effet, une dispersion des opportunités peut être induite par la réduction des contraintes de proximité. Mais d'autre part, les NTIC s'inscrivent dans les innovations, qui rapprochent temps et espace. Les effets alors observés, comme lors d'innovations en transport, sont des opportunités de réorganisation spatio-temporelles des activités, comme des concentrations, centralisations, et des spécialisations. Le risque apparaît alors de renforcer les opportunités des positions des concentrations d'activités en bordure des nœuds de voies rapides. Les NTIC pourraient de ce point de vue renforcer la place de l'automobile dans la mobilité.

Pour le moment, il est acquis que les NTIC n'ont pas réduit les volumes de transport, mais les ont rationalisés. Peut-être peut-on établir une relation causale entre les NTIC et les gains qu'elles induisent, et la hausse du temps de transport pour motifs de loisir et achat ? Cependant de multiples effets s'agrègent, comme par exemple l'effet du développement de la journée continue, des améliorations des vitesses, de l'évolution des modes de vies et représentations sociales, etc.

Bibliographie

BUREAU D., HOURCADE J.-C. (1998) Les dividendes économiques d'une réforme fiscale écologique. In *Fiscalité de l'environnement*. Rapport

du Conseil d'Analyse Economique. La Documentation Française, Paris, 1998, 197p.

CE (2000) Commission Européenne. *Livre Vert sur l'établissement dans l'Union Européenne d'un système d'échange de droits d'émission des gaz à effet de serre*. COM (00)87. Mars 2000.

CEMT *La politique des transports face au réchauffement mondial*, Paris, 1993, 253 p.

CEMT *Rapport du suivi des politiques visant la réduction des émissions de CO2*, avril 1997, 169 p.

CNT (1999). *Les transports et l'environnement. Vers un nouvel équilibre*. Rapport du groupe de travail du CNT. A. Bonnafous (président), G. Brun et J.-P. Nicolas (rapporteurs). Paris, La Documentation Française, 175 p.

COASE R., «The problem of Social Cost», *Journal of Law and Economics*, 1960, 3 (1) : 1-44.

FOSTER V., HAHN R., « Designing more efficient markets : lessons from Los Angeles Smog Control », *Journal of Law and Economics* », avril 1995, vol.38, p19-48.

GASTALDO S. (1999) *Permis négociables et mesures fiscales : comment les combiner ?* Communication au colloque du PIREE. Strasbourg, 2-3 Décembre 1999.

GODARD O. (1997) *Les permis d'émission négociables et la convention sur le climat : de l'expérience américaine aux enjeux de l'harmonisation*. *Revue de l'énergie* n°491, Octobre 1997, pp. 606-622

GODARD O. et HENRY C. (1998) *Les instruments des politiques internationales de l'environnement : la prévention du risque climatique et les mécanismes de permis négociables*, in Conseil d'Analyse Economique auprès du Premier Ministre.- *Fiscalité de l'environnement*. Paris, la Documentation française, Collection des Rapports du CAE, juillet, (pp. 83-174).

GODARD O. (1999) *Fiscalité énergétique*. Communication. Cycle de conférences de politique énergétique DGEMP/CGP. Session du 22 mars 1999. Cf. /agora/forum/energie/sa_synt2.htm

GODARD O. (2000) *L'expérience américaine des permis négociables*. *Économie internationale*, la revue du Cepii, (82), 2°trim, pp. 13-43.

GOODWIN (P.B.), 1988, *Evidence on car and public transport demand elasticities 1980-1988*, TSU Ref 427, Oxford, June 1988.

GREENE D.L. « CAFE or price ? An analysis of the effects of federal fuel economy regulations and gasoline price on new car mpg », *The energy journal*, sept 1990, vol1(3).

HAHN R. « market power and transferable property rights » *Quarterly Journal of Economics*, nov. 1984, 99(4), p 753-765.

HAHN R. « Regulatory constraints on environmental markets » *Journal of Public Economics*, 1990, vol.42, p 49-175.

HAHN R., HESTER G. « Marketable permits : lessons for theory and practice » *Ecology Law Quarterly*, 1989, vol.16(2), p 361-406.

HAHN R., NOLL R. « Barriers to implementing tradeable air pollution permits : problems of regulatory interactions » *Yale Journal on regulation*, 1983, vol.1, p 63-91.

INRETS (1999), L. HIVERT. Le parc automobile des ménages. Etude en fin d'année 1997. Rapport de convention INRETS-ADEME. Inrets, Arcueil, Juin 1999, 151 p.

MICHAELIS L. (1997) "Special issues in Carbon/Energy taxation: Carbon Charges on Aviation Fuels", AIXG Working Paper 12, OECD, Paris

MONTGOMERY W. « Markets in licenses and efficient pollution control programs », *Journal of Economic Theory*, dec 1972, vol 5(3), p395-418.

NOLL R. « Implementing marketable emissions permits » *American economic review*, 1982, vol 72, p 120-124.

OCDE (1997) *Le recours aux marchés. Conception et utilisation des permis et obligations négociables*. OCDE, PUMA, Gestion Publique. Etude hors série n°19. 52 pages.

OCDE (1998) *Lessons from existing trading systems for international greenhouse gas emissions trading*.

OTTENSMANN J.R. (1998) Market-based exchanges of rights within a system of performance zoning, *Planning & Markets*, Vol 1, Number 1.

PHAN, S.Y. (1993) Singapore's motor vehicle policy : review of recent changes and a suggested alternative. *Transportation Research A*, vol. 27A, n° 4, pp. 329-336.

RAUX C., MARLOT G. (2000) *Application des permis négociables dans le secteur des transports*. Rapport pour le GDR OIKIA. LET, Lyon, Juin 2000, 72 p.

RUBIN J., KLING C. « An emission saved is an emission earned : an empirical study of emission banking for light-duty vehicle manufacturers », *Journal of Environmental Economics and Management*, 1993, vol. 25(3), p 257-274.

STAVINS R. « Transaction costs and tradeable permits », *Journal of Environmental Economics and Management*, 1995, vol. 29, p 133-148.

VERHOEF E., NIJKAMP P. , RIETVELD P. « Tradeable permits: their potential in the regulation of road transport externalities », 1996, working paper Tinbergen Institute, 26 p.

WALTON W. « The potential scope for the application of pollution permits to reducing car ownership in the UK », *Transport Policy*, April 1997, vol4(2), p 115-122.

WANG Q. *The use of a marketable permit system for light duty vehicle emission control*, PhD dissertation, Institution of Transportation Studies : University of California, Davis, 1992, 244 p.

WANG, M.Q. « Cost savings of using a marketable permit system for regulating light duty vehicle emissions », *TransportPolicy*, oct 1994, vol.1(4), p 221-232.

WINKELMAN S., HARGRAVE T., VANDERLAN C. *Transportation and domestic greenhouse gas emission trading*. Center for Clean Air Policy. April 2000.