



HAL
open science

Saturation de la route et report sur le rail

Alain Bonnafous

► **To cite this version:**

Alain Bonnafous. Saturation de la route et report sur le rail. Annales des Ponts et Chaussées, 2000, 96, pp.4-10. halshs-01415802

HAL Id: halshs-01415802

<https://shs.hal.science/halshs-01415802>

Submitted on 13 Dec 2016

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

SATURATION DE LA ROUTE ET REPORT SUR LE RAIL

Alain Bonnafous

LE POIDS DES CAMIONS DANS LA CONGESTION DU RÉSEAU ROUTIER EST PARTICULIÈREMENT IMPORTANT DANS LES GRANDS CORRIDORS DE TRAFIC, COMME L'AXE LILLE-PARIS-MARSEILLE, LORS DES FRANCHISSEMENTS MONTAGNEUX ET ÉGALEMENT À LA PÉRIPHÉRIE DES MÉTROPOLIS. CET ARTICLE OUVRE QUELQUES PISTES POUR QUE L'ALTERNATIVE FERROVIAIRE EN MATIÈRE DE TRANSPORT DE FRÊT, AU MOINS DANS LES TROIS CONFIGURATIONS DÉCRITES, SOIT SÉRIEUSEMENT ÉTUDIÉE.

Les études, les prévisions ou les simulations s'accordent à identifier trois domaines déjà concernés, ou susceptibles de l'être dans un proche avenir, par les phénomènes de congestion : les corridors proches de la saturation, les franchissements montagneux et les aires métropolitaines. Dans chacun de ces cas, la question se pose de savoir ce que peut être la contribution du système ferroviaire au traitement ou à la prévention de ces difficultés. En matière de transports de personnes, les réponses sont convenablement établies, que ce soit par de multiples travaux qui concernent les transports urbains¹ ou par les études ex ante ou ex post que suscite le développement des lignes à grande vitesse².

En matière de transports de marchandises, le problème a été peu abordé, soit parce que l'on interprète la congestion comme une affaire de voitures particulières, qu'il

s'agisse des heures de pointe en milieu urbain ou des encombrements saisonniers du réseau autoroutier, soit parce que l'on considère que la tendance de long terme de baisse des parts de marché du fer est appelée à se poursuivre laissant ainsi à la route le soin d'assurer toute la croissance des trafics de fret. L'objet de cet article est de montrer, tout d'abord, que la première hypothèse est quelque peu hâtive et que les encombrements pourront être aussi, à l'avenir, une affaire de camions. Cela conduit à examiner ensuite la seconde hypothèse, celle de l'effacement du fret ferroviaire : tout en montrant qu'elle reste la plus vraisemblable, on peut se demander à quelles conditions elle pourrait être infirmée.

LE PROBLÈME DES CORRIDORS

Des trois terrains évoqués plus haut pour lesquels des phénomènes de congestion sont généralement anticipés, commençons par examiner celui des grands corridors. Sur l'axe Lille-Paris-Lyon-Marseille, il est vrai qu'en moyenne annuelle les poids lourds représentent un peu moins du quart du trafic³ et qu'en période de pointe cette proportion est encore inférieure dans la mesure où la saturation des capacités est bien le fait d'un surcroît de voitures particulières dans les périodes de week-end ou de grandes migrations. C'est ainsi, par exemple, que le trafic des véhicules légers est augmenté de plus de 50 % en juillet et août. Il est vrai également que le trafic de poids lourds est plus étalé sur les 24 h que celui de la voiture et, par conséquent, pèse un peu moins dans la journée que ne l'indique sa part de trafic. Il y a cependant trois bonnes raisons de considérer que la contribution des poids lourds à la congestion

1. Cf. par exemple les « Rapports de la Table ronde de la Conférence européenne des ministres des Transports qui concernent les transports urbains » (éditions de l'OCDE).

2. On peut trouver quelques résultats synthétiques dans « Villes et TGV », *Études et Recherches* (Laboratoire d'économie des transports), 1994, 330 p.

3. Tous les éléments chiffrés de trafic routier évoqués dans cet article proviennent des publications du SETRA ou du site de l'Union routière de France.

n'est pas et, surtout, ne sera pas aussi marginale que le suggère la lecture habituelle des données de trafic.

La première de ces raisons tient à l'interprétation qui peut être faite des chiffres bruts. Ils dénombrent, en effet, des véhicules ou des véhicules-kilomètres. Or, s'agissant de trafics proches de la saturation, la contribution à celle-ci d'un poids lourd est évaluée à trois fois celle d'une voiture particulière. Cela signifie que, dans la zone sensible de débit qui correspond au passage d'un régime fluide à un régime saturé, l'effet de l'éviction d'un poids lourd sur la vitesse d'écoulement est équivalent à celui de l'éviction de trois voitures. Cela signifie encore que, dans un tel trafic qui comporterait 10 % de poids lourds, leur contribution relative à l'encombrement serait de 25 %.

La deuxième raison de ne pas négliger le problème du fret sur les grands corridors tient aux perspectives d'itinéraires de substitution, en particulier pour l'axe Rhône-Saône. Il est clair que la capacité offerte par la route aux trafics Nord-Sud sera sensiblement accrue lorsque seront réalisées la continuité autoroutière entre Clermont-Ferrand et Montpellier et la liaison Grenoble-Sisteron. Mais il est également clair que ces itinéraires de substitution présentent des profils en long peu favorables aux poids lourds et que leur arbitrage prix-temps les conduira à se maintenir sur l'axe rhodanien jusqu'à des niveaux relativement élevés d'encombrement. Toutes choses égales par ailleurs, la part relative du fret routier ne peut donc que s'accroître sur cet axe.

La troisième raison qui justifie de porter attention à ce fret routier tient à l'évolution des choses. Toujours sur cet axe Lille-Paris-Lyon-Marseille, la part des poids lourds en nombre de véhicules est passée de 19,5 % en 1980 à 22,4 % en 1998, en dépit du fait que cette période ait été marquée par deux creux conjoncturels en 1983 et 1993 qui ont eu plus d'effets sur la contraction du marché du fret que sur celle des déplacements de personnes. Dans une hypothèse de croissance régulière, qui viendrait à s'établir en Europe, cette tendance serait évidemment renforcée. C'est ce que nous allons examiner en convoquant quelques exercices de simulation.

DES SIMULATIONS QUI RENFORCENT L'ENJEU FRET

Pour illustrer le propos, nous ferons une sorte de zoom sur une part du trafic poids lourd qui utilise cet axe rhodanien : celle qui correspond à des exportations ou



Encombrement sur le périphérique parisien.

Photo : SNCF-CAV. Serge Gueguen.

des importations de la France. Relevons qu'en choisissant ce segment de marché, nous nous situons dans un cas relativement favorable au chemin de fer car il s'agit de transports de plus longue distance que dans le cas du fret national. Cette simulation, comme celle qui sera évoquée plus loin, est fournie par le modèle QUIN-QUIN FRET⁴ qui a pour objet de restituer les niveaux d'échanges de marchandises et les mécanismes de concurrence intermodale.

Elle est représentée sur la *figure 1* et repose sur le jeu d'hypothèse suivant :

- La croissance industrielle est supposée s'établir en Europe au rythme régulier de 1 % par an jusqu'en 2020, ce qui correspond à une croissance comprise entre 2 et 3 % des PIB.

4. Le modèle QUIN-QUIN FRET a été développé au Laboratoire d'économie des transports et a notamment donné lieu à une thèse (Céline Latreille). Les simulations présentées sont extraites d'un travail réalisé par une équipe du LET pour *Réseau ferré de France* et publiées avec l'autorisation de son président.

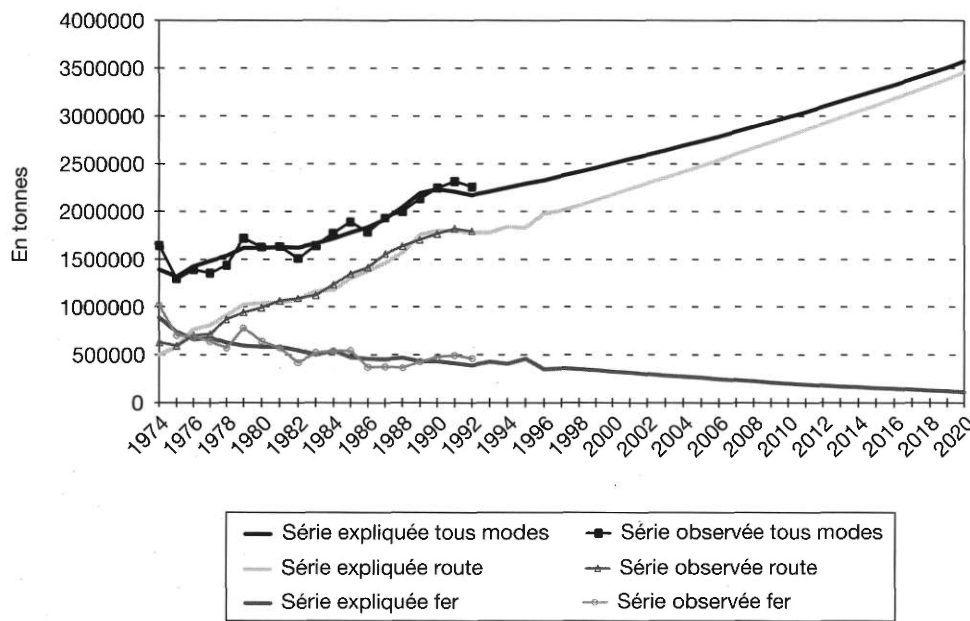


Figure 1
Évolution à long terme des tonnages transportés par modes (importations et exportations françaises franchissant la vallée du Rhône).

- Les prix du fret routier sont supposés croître, en francs constant, de 0,5 % par an, hypothèse qui peut correspondre à un meilleur respect de la réglementation sociale et de sécurité et à un léger accroissement de la tarification d'usage des infrastructures.
 - Les prix du fret ferroviaire restent inchangés en francs constants, ce qui suppose des améliorations de productivité qui compensent l'accroissement du coût des facteurs.
 - La longueur du réseau autoroutier libre d'encombrement est supposée s'accroître de 2 % par an.
- Placés dans une hypothèse de croissance modérée, nous observons que le trafic sur l'axe considéré, exprimé en tonnes, croît moins vigoureusement que, par exemple, dans la période 1987-1992 : il n'augmenterait que d'environ 60 % de 1993 à 2020⁵. Le tonnage routier⁶ augmenterait quant à lui de 94 %. Ces résultats seraient, bien entendu plus inquiétants avec des hypothèses de croissance supérieure : ces accroissements seraient respectivement de 100 % et 138 % pour une

5. La référence 1993 peut sembler ancienne. Elle tient à la indisponibilité, au-delà de cette date, de statistiques suffisamment fiables pour alimenter le modèle.

6. L'augmentation du tonnage correspond bien, sur l'axe considéré et ses itinéraires alternatifs à une augmentation équivalente des tonnes-kilomètres. En revanche, il n'y a pas stricte proportionnalité avec les véhicules-kilomètres en raison de l'évolution possible de la charge moyenne des véhicules. Sur le marché considéré, les données disponibles indiquent que cette charge moyenne est relativement stabilisée.

croissance industrielle établie à 2 % et de 150 % et 194 % pour une croissance industrielle établie à 3 %.

De ces résultats et des observations du précédent paragraphe, nous pouvons retirer deux importantes leçons quant au phénomène de congestion. En premier lieu, par les masses de trafic concernées et par son poids relatif dans le trafic, il est peu douteux que le fret routier pèsera d'autant plus sur la congestion du corridor rhodanien que la croissance s'établira à un niveau élevé. En second lieu, il est clair qu'une bonne part de la dynamique de ce trafic provient de l'accroissement de ses parts de marché aux dépens du ferroviaire. Ce qui est simulé pour l'avenir était déjà lisible dans les évolutions passées. La figure 1 nous montre que sur le segment de marché considéré, entre 1974 et 1993, le chemin de fer a perdu plus de la moitié de son fret alors que celui de la route a été multiplié par trois.

Je reviendrai, dans un dernier paragraphe, sur les conditions nécessaires à l'inversion d'une telle tendance, mais il n'est pas inutile de situer auparavant ces enjeux pour cette autre question vive qui est celle des franchissements montagneux.

LES FRANCHISSEMENTS MONTAGNEUX

Il n'est pas utile de s'étendre sur les conséquences de l'accident du tunnel du Mont Blanc du 24 mars 1999. Au-delà des questions de sécurité, il a eu, cependant, le

mérite de révéler un certain nombre de choses. Par exemple, de provoquer en « vraie grandeur » une situation de saturation au passage par le tunnel du Fréjus. En effet, on a pu observer que, si une certaine redistribution du trafic à travers les Alpes s'est opérée, une attente de plusieurs heures ne suffisait pas à dissuader la plus grosse part de ce trafic reporté d'utiliser l'itinéraire du Fréjus. Les comportements des routiers ont été conformes à ce que l'on croit savoir des arbitrages prix-temps lorsqu'un goulot d'étranglement apparaît : des adaptations d'itinéraires ou d'horaires s'opèrent autant que le permettent les solutions de substitution. Mais, dès lors que ces solutions sont limitées, la principale variable d'ajustement devient la durée de la file d'attente.

On a pu également observer que l'alternative ferroviaire n'a guère été jusqu'ici exploitée. C'est ainsi qu'une offre quotidienne d'une dizaine de navettes pour conteneurs a été très vite mise en place, mais qu'elle n'a pratiquement pas trouvé preneur.

Il reste que cette expérience nous livre une image approchée de ce que peuvent devenir en quelques années les conditions de franchissement avec tous les tunnels en service et fonctionnant en pleine capacité car, bien entendu, le trafic des poids lourds n'est pas moins dynamique sur ces itinéraires qu'il ne l'est sur quelques grands corridors. En matière d'évolution des trafics, nous observons, en effet, un phénomène comparable à celui que nous avons précédemment examiné : des trafics globaux marqués par une croissance vigoureuse et au sein desquels la part des poids lourds est elle-même croissante. On observe même que cette double croissance est plus marquée que dans les corridors.

Si nous nous en tenons aux trois franchissements montagneux les plus importants de nos frontières, le col du Perthus et les tunnels du Mont Blanc et du Fréjus, le trafic total a augmenté entre 1985 et 1998 de 91 %, alors qu'il augmentait sur la période de 51 % sur le corridor Lille-Paris-Lyon-Marseille. Dans le même temps, sur l'ensemble de ces passages, le trafic poids lourds a, quant à lui, été multiplié par trois. Cet accroissement relatif, illustré par la *figure 2*, pose un problème singulier d'évolution des capacités car on ne peut guère envisager, pour ces passages, de nouveaux itinéraires de dégagement, tant pour des raisons de géographie des flux que de géographie tout court auxquelles s'ajoutent des attitudes de plus en plus crispées des habitants des vallées et de leurs représentants.

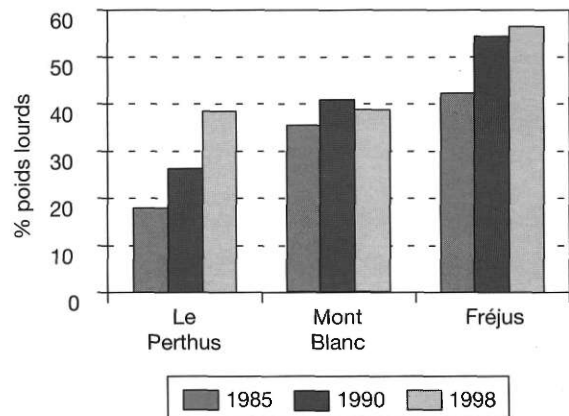


Figure 2
Les poids lourds dans les principaux franchissements montagneux.

L'alternative ferroviaire doit donc être regardée avec lucidité : au-delà de la réponse suisse qui devrait apporter un soulagement provisoire avec ses deux grands projets de ferroutage via le Simplon et le Saint Gotthard, il s'agit bien, là encore, de savoir à quelles conditions cette alternative peut retrouver une dynamique pour ces franchissements entre la France et ses voisins.

LES AIRES MÉTROPOLITAINES

Cette question n'est pas sans relation avec ce qui peut se passer sur les bassins de vie de métropoles urbaines, situés sur de grands corridors et sur lesquels se rencontrent des flux de transit, des trafics d'échange avec les espaces extérieurs et des trafics internes. Qu'il s'agisse de fret ou de voyageurs, de courtes ou de longues distances, ces trafics sont de nature différente et sont animés de dynamiques propres. La plupart ont en commun de vérifier, sur le long terme, une forte corrélation avec la croissance.

C'est sur ce long terme que l'on peut craindre que ces aires urbaines, étalées au-delà des infrastructures périphériques ou de contournement, ne puissent offrir durablement des capacités d'écoulement compatibles avec ces dynamiques et qu'il convient d'explorer les situations du trafic dans quelques scénarios contrastés. Pour cela, il faut évidemment pouvoir simuler la situation des marchés de transport concernés, c'est-à-dire les niveaux de trafics et leur répartition entre les modes. Mais il s'agit là d'un exercice beaucoup plus compliqué



Gare de triage de Dijon Perrigny (21).
Photo : SNCF-CAV.
Michel Urtado.

que celui d'une simulation d'un segment de marché particulier.

On peut comprendre cette difficulté en observant que, sur telle ou telle voie périphérique à caractéristique autoroutière, voisinent des trafics de longue distance qui ne font que passer, des voitures particulières et des poids lourds qui achèvent ou entament un parcours interrégional, d'autres qui assurent un déplacement local ainsi que des véhicules utilitaires pour leurs livraisons. Chacun des usagers de cette voirie relève d'un comportement que l'on sait à peu près modéliser et, par conséquent, simuler pour des hypothèses scénariales données. Si les trafics concernés s'additionnent bien sur un même espace de voirie, les résultats de ces simulations sont rarement additifs : d'un côté, nous aurons, par exemple, un nombre annuel de poids lourds qui sont susceptibles de transiter par ce périphérique ; d'un autre nous aurons un nombre de voyageurs-kilomètres dont la voiture emprunte cette même voie au cours de l'heure de pointe du soir.

Les modèles disponibles pour chacun des types de trafic sont inscrits dans des repères temporels et dans des découpages spatiaux qui leur sont propres. Il s'agit pourtant de simuler des interactions entre ces trafics modélisés séparément. C'est parce que l'exercice est complexe et, du reste, complètement inédit, qu'il a donné lieu à un programme lourd de recherche, le projet « télescope », mené en coopération par le LET, le CETE de

Lyon et la société ISIS. En l'état actuel de cette recherche, des obstacles méthodologiques restent à franchir pour aboutir à un « métamodèle » pertinent et achevé, mais les premiers résultats disponibles sont instructifs⁷.

L'étude a été menée sur le cas de Lyon, plus précisément sur une zone concentrique d'un rayon de 45 km, qui englobe donc les infrastructures lourdes, périphériques ou de contournement. Or, c'est sur la partie de ces infrastructures relativement éloignée du centre (alors que celui-ci est relativement épargné) que les premières simulations suggèrent que les risques de congestion sont bien des risques majeurs. Ils se situent bien là où s'opère le « télescope » des différents trafics et là où les poids lourds qui assurent du grand échange⁸ ou du transit se trouvent concentrés et s'ajoutent, aux heures de pointe comme aux heures creuses, aux voitures particulières et aux véhicules utilitaires qui assurent un service local.

La *figure 3* représente les évolutions (base 100 en 1995) des trois familles de transports routiers de marchandises selon deux scénarios de « fil de l'eau », au sens où les

7. *Télescope – Modèle de simulation des trafics de marchandises et de personnes locaux et interurbains dans l'espace région-ville*, LET, CETE de Lyon, ISIS, décembre 1998 (document de premiers résultats).

8. Échange entre la zone d'étude et toute zone extérieure, par opposition au petit échange qui ne sort pas de la zone concentrique de 45 km.

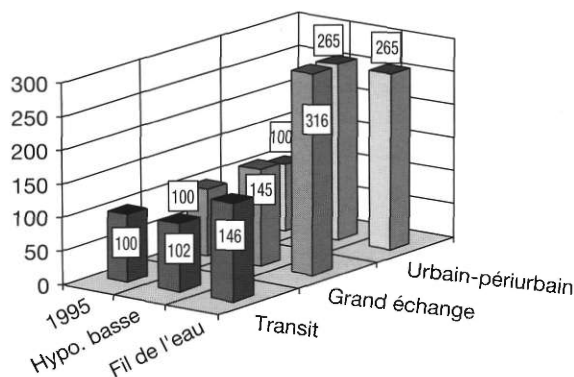


Figure 3
Évolution des trafics PL, 1995-2015 (aire du Grand Lyon).

termes des compétitions entre modes de transport sont supposés inchangés, l'un de ces scénarios reposant sur une hypothèse basse de croissance (0 % pour la production industrielle), l'autre sur une hypothèse de croissance moyenne (2 % l'an pour la production industrielle). À l'horizon 2015, on retrouve des croissances de trafic compatibles avec celles qui ont pu être simulées sur le corridor rhodanien⁹ et qui nous suggèrent que le fret routier n'est pas un aspect mineur des problèmes de congestion, y compris dans les aires métropolitaines. Les résultats en termes de taux de saturation de la voirie confirment qu'au niveau d'une aire métropolitaine, la congestion est aussi un problème de grand corridor et, plus généralement, de fret de longue distance, de ce fret pour lequel on est en droit d'attendre quelque contribution de l'alternative ferroviaire.

UN CHALLENGE POUR LE FRET FERROVIAIRE

La silhouette des évolutions des trafics de marchandises de la route et du rail, représentées sur la figure 1, est très représentative de ce qu'ont été les tendances historiques des dernières décennies et, probablement, de ce que seront les évolutions futures si les termes de la compétition entre

9. La comparaison directe est évidemment impossible car les trafics considérés sont différents : un transport Saint-Étienne-Milan fait des trafics représentés sur la figure 3, mais pas de ceux que représente la figure 1. Au demeurant, les unités sont également différentes puisqu'il s'agit ici de nombre de véhicules. Pour le grand échange et le transit, ces simulations ont pourtant peu de chances d'être contradictoires avec celles du corridor puisqu'elles utilisent le même modèle originel.

les modes restent inchangés. Je me propose donc, dans ce dernier point, d'explorer les conditions sous lesquelles un redressement du fret ferroviaire pourrait s'opérer en revenant sur ce segment de marché du corridor rhodanien qui concerne les exportations et exportations françaises et en sachant que les problèmes de franchissements montagneux ou de télescopage des trafics en zones urbaines ne se posent pas très différemment.

La simulation représentée sur la figure 4 aboutit à un quasi maintien des parts de marché du rail (alors que cette part a été divisée par trois en moins de 20 ans). Elle est obtenue sous une hypothèse qui concerne simplement le prix relatif du fer et qui s'abaisserait de 2 % par an alors que le prix de la route, comme dans la simulation représentée sur la figure 1, est supposé croître de 0,5 % par an sous le double effet d'un meilleur respect des réglementations et d'une internalisation plus complète des effets externes.

Un tel résultat est évidemment plus aisé à obtenir en jouant avec les variables d'entrée du modèle que dans la réalité de la formation des coûts. Un abaissement de cet ordre du prix du fret ferroviaire correspond à des gains de productivité très supérieurs à ceux que la direction du fret de la SNCF a pu réaliser dans le passé¹⁰. Ces gains devraient, en effet couvrir tout à la fois la résorption du déficit de cette activité, la crois-

10. Gains de productivité pour lesquels nous ne disposons par d'indicateurs fiables qui isoleraient la seule activité fret à défaut d'une comptabilité analytique pertinente de notre système ferroviaire.



Manutention d'un conteneur avec une grue.
Photo : SNCF-CAV. Dominique Régnier.

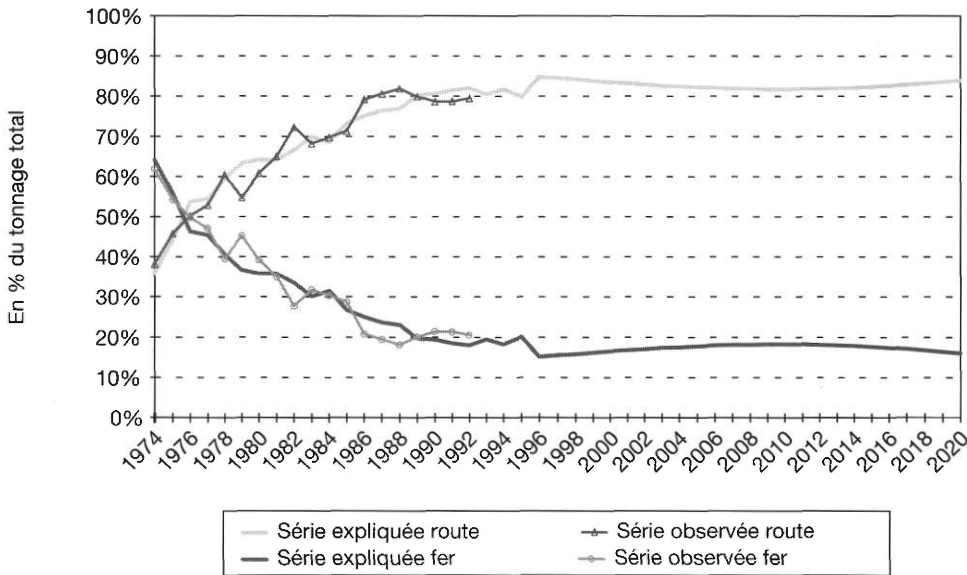


Figure 4
Évolution à long terme des parts de marché (importations et exportations françaises passant par l'axe rhodanien - prix du rail - 2 % l'an).

sance des coûts salariaux unitaires, des redevances d'infrastructures à défaut desquelles le financement de leur développement ne serait pas assuré et, bien entendu, cette contraction annuelle des prix de 2 %. L'observation du passé nous suggère que nous sommes très loin du compte.

Cependant, cette même observation du passé nous montre que le transport routier de marchandises a connu un scénario comparable depuis les années 1960 : en dépit d'une instauration des péages sur autoroutes (ou grâce à elle), le développement de ces dernières a permis d'améliorer les vitesses commerciales sur la longue distance, d'accroître du même coup la productivité du travail et du capital roulant et de renforcer, face aux arbitrages prix-temps des chargeurs, la position concurrentielle de la route. De telles évolutions sont-elles envisageables pour le rail ?

Il serait téméraire de considérer qu'elles sont les plus probables, mais du moins pouvons-nous indiquer les trois conditions minimales qui, outre une internalisation convenable des coûts sociaux de la route, les rendraient possibles. En premier lieu, sur les axes majeurs, des lignes dévolues au fret devraient permettre d'offrir des sillons parallèles qui auraient le double mérite d'assurer des vitesses commerciales très supérieures à celles qui sont observées aujourd'hui et d'affréter des trains

plus longs car ils n'auraient pas à se « garer » pour laisser passer des trains de voyageur considérés comme prioritaires.

En second lieu, la tarification d'usage des infrastructures ferroviaires devrait permettre d'assurer dans un terme raisonnable¹¹ les coûts de développement d'un tel réseau. À l'instar de ce que l'histoire nous a enseigné pour la route, on peut être assuré qu'un tel développement ne se fera à un rythme convenable que si les recettes du système en assurent l'essentiel du financement.

Enfin, il est clair que l'adaptation de l'offre ferroviaire n'est pas qu'une question d'infrastructure ou de simple adaptation technique du chemin de fer. Faudrait-il aussi que la tyrannie du statu quo de notre système ferroviaire soit débordée par le souci de relever les défis de la concurrence.

La première de ces conditions n'est pas à l'ordre du jour des cinq prochaines années ; cela est au moins cohérent avec le fait que la deuxième, celle de l'usager payeur, ne l'est pas non plus ; quant à la troisième, je laisse au lecteur le soin d'en apprécier les chances. ■

11. Dans l'actuel système de redevance d'infrastructure, le péage kilométrique d'un train de marchandises est inférieur à celui d'un poids lourd sur autoroute.