

Bonnafous, Alain; Crozet, Yves

**Working Paper**

## Les indicateurs d'efficience du transport ferroviaire en France

International Transport Forum Discussion Paper, No. 2014-24

**Provided in Cooperation with:**

International Transport Forum (ITF), OECD

*Suggested Citation:* Bonnafous, Alain; Crozet, Yves (2014) : Les indicateurs d'efficience du transport ferroviaire en France, International Transport Forum Discussion Paper, No. 2014-24, Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), International Transport Forum, Paris

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/109143>

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

**Terms of use:**

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*

# Les indicateurs d'efficacité du transport ferroviaire en France

24

**Document de référence**  
2014 • 24

**Alain Bonnafous et Yves Crozet**  
Laboratoire d'économie des Transports,  
Université de Lyon, France

# **Les indicateurs d'efficience du transport ferroviaire en France**

***Document de Référence 2014-24***

Préparé pour la Table Ronde :

***Mesurer l'efficacité des chemins de fer  
et la gestion des infrastructures***

(18-19 novembre 2014, AIE, Paris)

**Alain Bonnafous**

**Yves Crozet**

Université de Lyon (Institut d'études politiques)  
Laboratoire d'Économie des Transports (LET)  
Lyon  
France

Revisé Décembre 2014

## FORUM INTERNATIONAL DES TRANSPORTS

Le Forum International des Transports, lié à l'OCDE, est une organisation intergouvernementale comprenant 54 pays membres. Le Forum mène une analyse politique stratégique dans le domaine des transports avec l'ambition d'aider à façonner l'agenda politique mondial des transports, et de veiller à ce qu'il contribue à la croissance économique, la protection de l'environnement, la cohésion sociale et la préservation de la vie humaine et du bien-être. Le Forum International des Transports organise un sommet ministériel annuel avec des décideurs du monde des affaires, des représentants clés de la société civile ainsi que des chercheurs éminents.

Le Forum International des Transports a été créé par une Déclaration du Conseil des Ministres de la CEMT (Conférence Européenne des Ministres des Transports) lors de la session ministérielle de mai 2006. Il est établi sur la base juridique du Protocole de la CEMT signé à Bruxelles le 17 octobre 1953 ainsi que des instruments juridiques appropriés de l'OCDE.

Les pays membres du Forum sont les suivants : Albanie, Allemagne, Arménie, Australie, Autriche, Azerbaïdjan, Bélarus, Belgique, Bosnie-Herzégovine, Bulgarie, Canada, Chili, République populaire de Chine, Corée, Croatie, Danemark, Espagne, Estonie, États-Unis, Ex-République yougoslave de Macédoine, Finlande, France, Géorgie, Grèce, Hongrie, Inde, Irlande, Islande, Italie, Japon, Lettonie, Liechtenstein, Lituanie, Luxembourg, Malte, Mexique, République de Moldova, Monténégro, Norvège, Nouvelle-Zélande, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République tchèque, Roumanie, Royaume-Uni, Fédération de Russie, Serbie, République slovaque, Slovénie, Suède, Suisse, Turquie, Ukraine.

Le Centre de Recherche du Forum International des Transports recueille des statistiques et mène des programmes coopératifs de recherche couvrant tous les modes de transport. Ses résultats sont largement disséminés et aident la formulation des politiques dans les pays membres et apportent également des contributions au sommet annuel.

### Documents de référence

La série des documents de référence du Forum International des Transports rend les recherches menées par le Centre de Recherche sur les transports ou entreprises à sa demande accessibles aux chercheurs et professionnels du transport. L'objectif est de contribuer tant à la compréhension du secteur des transports qu'à l'élaboration des politiques de transport.

Les documents de référence du FIT ne doivent pas être présentés comme exprimant les vues officielles du FIT ou de ses pays membres. Les opinions exprimées et les arguments employés sont ceux des auteurs.

Les documents de référence exposent des résultats préliminaires ou des travaux de recherche en cours menés par l'auteur/les auteurs et sont publiés pour stimuler le débat sur un large éventail de questions sur lesquelles le FIT travaille. Les commentaires sur les documents de référence sont bienvenus et peuvent être adressés à : Forum International des Transports/OCDE, 2 rue André Pascal, 75775 Paris Cedex 16, France.

Pour de plus amples renseignements sur les documents de référence et les autres activités du CCRT, veuillez envoyer un courriel à : [itf.contact@oecd.org](mailto:itf.contact@oecd.org)

Les documents de référence peuvent être téléchargés à l'adresse suivante : [www.internationaltransportforum.org/jtrc/DiscussionPapers/jtrcpapers.html](http://www.internationaltransportforum.org/jtrc/DiscussionPapers/jtrcpapers.html)

Le site Web du Forum International des Transports est : [www.internationaltransportforum.org](http://www.internationaltransportforum.org)

*Ce document et toute carte qu'il peut comprendre ne préjugent en rien du statut de tout territoire, de la souveraineté s'exerçant sur ce dernier, du tracé des frontières et limites internationales, et du nom de tout territoire, ville ou région.*

## Table des Matières

|                                                                                          |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Introduction .....                                                                    | 4  |
| 2. L'efficience des services de transport ferroviaires.....                              | 6  |
| Une forte efficience commerciale... pour le seul transport de voyageurs.....             | 7  |
| Spécificité française : Une faible progression de l'efficience productive .....          | 9  |
| Une médiocre efficience opérationnelle .....                                             | 11 |
| 3. L'efficience du réseau .....                                                          | 13 |
| L'efficacité des fonctions courantes .....                                               | 13 |
| L'efficacité marginale du capital .....                                                  | 16 |
| 4. Conclusion.....                                                                       | 22 |
| Bibliographie.....                                                                       | 23 |
| Annexe 1 : Le groupe SNCF, l'epic SNCF et l'epic RFF.....                                | 26 |
| Annexe 2 : Démonstration formelle de l'ordre optimal de réalisation<br>des projets ..... | 27 |
| Annexe 3 : La réforme ferroviaire de 2014.....                                           | 29 |

## 1. Introduction

La France est un acteur clé de l'Europe ferroviaire. Elle occupe, et de loin, la première place pour la grande vitesse ferroviaire (53 milliards de voyageurs-kilomètres en 2013). Grâce à l'importance de ce segment de marché, la France est le pays d'Europe qui affiche chaque année le plus grand nombre de voyageurs-kilomètres (92,4 milliards en 2013). En ce qui concerne le fret, ses 32 milliards de tonnes kilométriques la placent au troisième rang en Europe derrière l'Allemagne et la Pologne (Respectivement 112 et 40 milliards de TK en 2013). Ces résultats sont à mettre en relation avec les politiques publiques conduites en France depuis de nombreuses années dans le domaine du ferroviaire.

- Les performances du TGV sont indéniables (Crozet 2013). La première ligne à grande vitesse (LGV) entre Paris et Lyon a été lancée en septembre 1975 et inaugurée en septembre 1981. De nouvelles LGV ont vu le jour en 1989 (vers le Sud-Ouest) en 1993 (vers le Nord) etc... Le réseau LGV s'étend aujourd'hui sur 2033 km et dépassera 2700 en 2017 lors de l'ouverture des 4 lignes en construction.
- Dans le domaine des trains de la vie quotidienne, une régionalisation des transports ferroviaires a été expérimentée en 1997 et généralisée au début des années 2000. Les TER (trains express régionaux) ont connu depuis un fort développement de leur trafic (+50% entre 2000 et 2013), tout comme les trains qui circulent en Ile de France, dans une moindre mesure (+25%).
- De son côté, le fret ferroviaire est loin de telles performances. Alors que 55 milliards de TK avaient été transportées en 2001, le trafic a tout juste atteint 32 milliards en 2013. Il s'agit d'une véritable contre-performance quand on compare ces chiffres avec les ambitions des politiques publiques des 15 dernières années. Lors du Grenelle de l'environnement (2007-2010) un coûteux plan fret a été mis en place, sans plus de succès que les précédents.

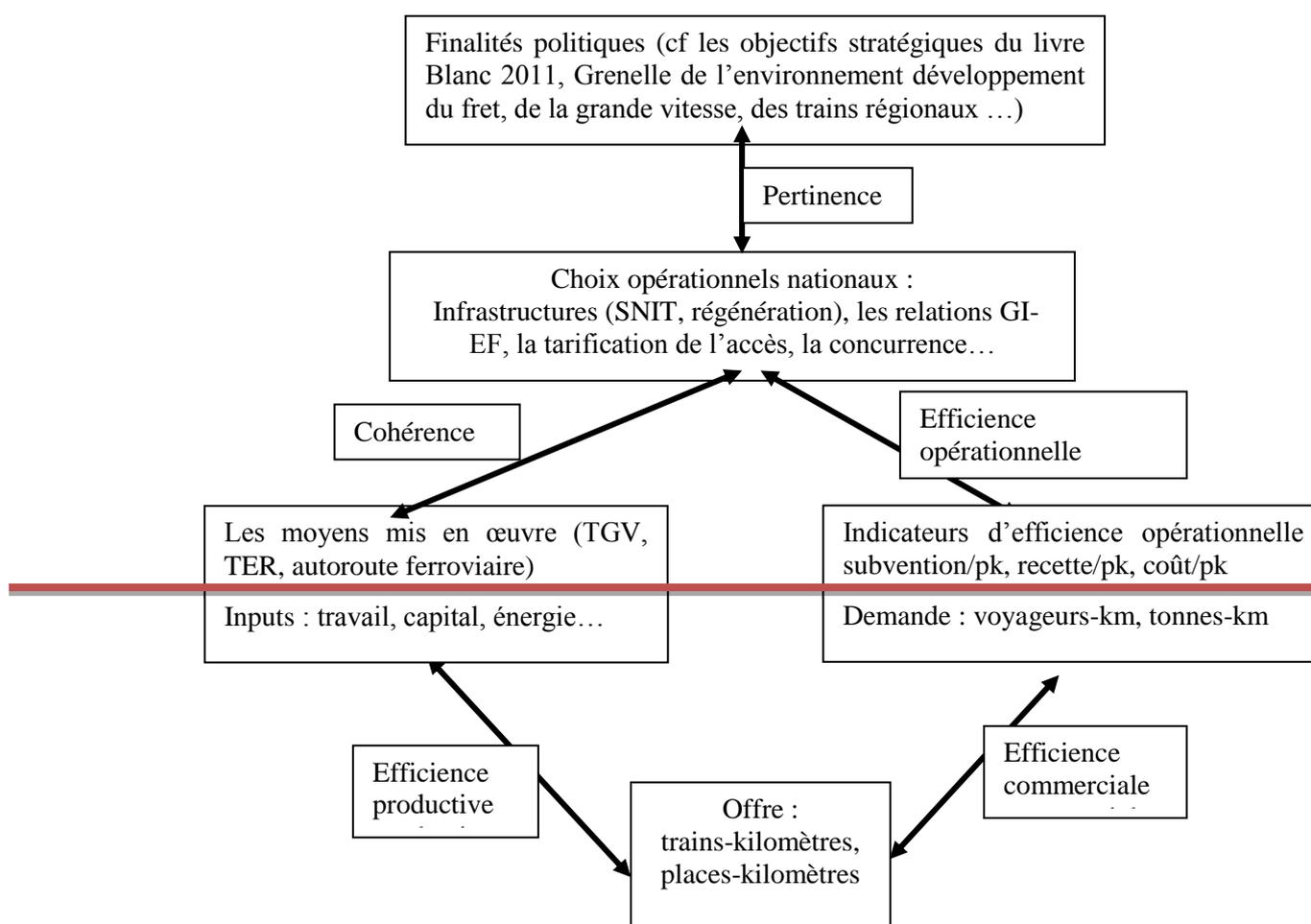
S'il est utile de détailler les évolutions divergentes de ces trois segments de l'activité ferroviaire, c'est d'abord pour rappeler qu'en France comme ailleurs, il n'y a pas qu'un seul marché ferroviaire. La performance doit se mesurer par type d'activité. C'est d'autant plus vrai que depuis la théorie des biens systèmes (Katz & Shapiro 1987) ...et la directive 1991-440 nous savons qu'il faut en outre distinguer la gestion de l'infrastructure de l'exploitation des trains. Le gestionnaire d'infrastructure (GI), quel que soit son degré d'indépendance par rapport aux entreprises ferroviaires (EF), est devenu un acteur central de la performance du ferroviaire. C'est pourquoi nous nous intéresserons dans la seconde partie de ce rapport à la performance de l'infrastructure et, comme il s'agit d'une activité très capitalistique, à l'efficacité du capital.

Or il se trouve que les investissements dans les infrastructures, notamment dans le domaine ferroviaire, relèvent très largement de décisions publiques. Dans ce secteur plus encore que dans la plupart des autres industries de réseau, le rôle de la puissance publique est central. À quelques tronçons de lignes près, l'infrastructure ferroviaire est partout en Europe un monopole public. Héritage des décennies précédentes de monopole intégré, dans chaque pays, la principale entreprise ferroviaire est également très souvent la propriété de l'Etat. En France, la SNCF a encore aujourd'hui un quasi-monopole sur tous les trafics de voyageurs et elle reçoit chaque année, pour ses différentes missions, des subventions qui s'élèvent à 9 milliards d'euros, à mettre en relation avec son chiffre d'affaires en

France (23 milliards d'euros). Le montant total des subventions au ferroviaire s'élève à 13,2 milliards puisque de son côté le GI reçoit 4,2 milliards de subventions par an<sup>1</sup>.

Du fait de cette omniprésence de l'État, nous ne pouvons donc nous contenter de regarder du seul côté des entreprises : pour les entreprises ferroviaires comme pour le GI, nous ne sommes pas dans la situation standard d'activités marchandes où les décisions stratégiques sont prises par les actionnaires en fonction de la rentabilité des capitaux investis. Les services de transport ferroviaires ne relèvent pas tous des activités commerciales, loin s'en faut. Une grande partie de l'offre de transport ferroviaire de voyageurs s'inscrit dans les obligations de service public (OSP) telles qu'elles sont définies par le règlement européen du même nom (Commission européenne 2009). Il n'est donc pas possible de parler de performance ou d'efficacité de façon simple. Différents indicateurs doivent être définis en distinguant, comme sur la figure<sup>o</sup>1 : pertinence, cohérence et différents types d'efficacités.

Figure<sup>o</sup>1. Pertinence, cohérence et efficacité des transports ferroviaires



Dans la partie haute du schéma, deux notions clés apparaissent: la pertinence et la cohérence.

<sup>1</sup> Les subventions au transport ferroviaire en France se répartissent ainsi ; GI, 4,2 milliards, TER, 3 milliards, Ile de France, 1,2 milliard, fret 0,3 milliard, système de retraites des agents SNCF, 3,4 milliards. (CCTN 2013 pp.29-31)

- *La pertinence* interroge les finalités politiques et les objectifs opérationnels qui en découlent. En France, il a ainsi été voté par le parlement en 2009 un schéma national des infrastructures de transport (SNIT) qui envisageait, entre autres, la création de 4000 km de nouvelles lignes TGV à l'horizon 2030. Depuis, une commission réunissant des parlementaires et des experts (Duron, 2013) a rappelé qu'il fallait d'abord privilégier la maintenance du réseau et les investissements de capacité dans les nœuds ferroviaires. L'extension du réseau de LGV risquerait de se faire au prix de subventions publiques très importantes comme vient de le rappeler aussi la Cour des comptes (2014). Alors que la France ne réussit pas à réduire ses déficits publics, la pertinence de nombreux projets est à interroger.
- *La cohérence* compare les moyens mis en œuvre, au sens large, aux objectifs opérationnels. Jusqu'à une époque récente, la France s'est donné les moyens d'atteindre les buts poursuivis : généreuses subventions aux TER, développement du réseau LGV, subventions au fret, soutien à l'autoroute ferroviaire,.... Mais avec la crise des finances publiques, la question de la cohérence se pose de façon plus aigüe. Le ministère des transports a annoncé en 2013 la disparition progressive des subventions au fret ferroviaire. Du fait de l'abandon du projet de redevance payée par les poids lourds sur le réseau routier national, il peine à trouver les financements nécessaires pour le développement des TER et il ne sait pas comment financer les nouveaux tronçons de LGV que les ministres persistent à promettre (Bordeaux-Toulouse ; Montpellier-Perpignan). Ce défaut progressif de cohérence conduit à se poser des questions sur la pertinence des objectifs.

Dans les pages qui suivent, nous devons donc tenir compte de ce contexte où se posent de façon de plus en plus prégnante des questions de pertinence et de cohérence des politiques publiques. En les gardant à l'esprit, nous allons dans la première partie étudier les différentes façons d'évaluer l'efficacité des services de transport ferroviaire (section 2). Puis dans la seconde partie nous nous intéresserons à l'efficacité de la gestion de l'infrastructure (section 3).

## 2. L'efficacité des services de transport ferroviaires

La partie basse de la figure 1 présente deux grands types d'efficacité et un troisième type apparaît dans la partie haute, à droite. Prenons le temps, en commençant par cette dernière catégorie, de préciser pourquoi il est nécessaire de les distinguer.

- L'efficacité commerciale compare les outputs techniques (train-kilomètres) aux outputs commerciaux comme les voyageur-kilomètres ou les tonne-kilomètres. Une certaine performance productive peut en effet être associée à une médiocre efficacité commerciale lorsque l'offre ne trouve pas la demande qui lui correspondrait. La question du taux de remplissage des trains est ici centrale. Lorsque les taux de remplissage sont élevés il est possible de comparer directement les outputs commerciaux aux inputs techniques comme le capital ou le travail.
- L'efficacité productive renvoie aux analyses économiques traditionnelles de la productivité. Elle s'intéresse aux ratios les plus basiques entre les outputs et les inputs d'une activité. Ici les outputs peuvent être les trains-kilomètres ou les places kilomètres offertes. Les inputs peuvent être la quantité de travail ou de capital, mesurée de façon plus ou moins élaborée.

Cela conduit à des indicateurs basiques ou beaucoup plus élaborés comme les frontières de production.

- L'efficacité opérationnelle nous ramène au point de vue des autorités publiques qui subventionnent les services de transport ferroviaire. La question, un peu triviale, consiste à se demander : cela vaut-il le coup ? Si les trains sont pleins mais que les coûts ou les subventions au passager-kilomètre sont très élevés, la collectivité en a-t-elle pour son argent ? C'est toute la logique de la « value for money » développée en particulier en Grande-Bretagne et qu'il est possible d'appliquer en France en faisant quelques comparaisons internationales.

Nous allons dans cette première partie passer en revue ces trois grandes catégories. Pour cela, avec quelques indicateurs simples, nous verrons que le système ferroviaire français, comparé à ses voisins, se présente en première analyse comme commercialement assez performant pour le transport de voyageurs, mais pas pour le transport de fret (2.1). Mais lorsque l'on poursuit le « benchmarking », d'autres indicateurs révèlent des faiblesses et une productivité qui n'a pas progressé de façon satisfaisante (2.2). La conséquence de ces progrès modestes est une charge croissante pour les finances publiques et finalement une faible efficacité opérationnelle fortement liée aux faiblesses organisationnelles du système ferroviaire français (2.3).

### Une forte efficacité commerciale... pour le seul transport de voyageurs

Comme indiqué en introduction, avec 92,4 milliards de voyageur-kilomètres, la France, et plus précisément la SNCF<sup>2</sup>, se classe en tête de tous les pays européens pour les services de transport de voyageurs. L'efficacité commerciale est indéniable puisque ce trafic a été obtenu avec 406 millions de train-kilomètres, soit une moyenne de 227 voyageurs par trains. Par comparaison, les trains de la Deutsche Bahn ne transportent en moyenne qu'un peu plus de 100 voyageurs par train, un peu moins que les trains des chemins de fer suisses (130). Pour comprendre cette performance, il faut regarder ce que sont les trafics ferroviaires sur les différents segments de marché.

Tableau 1. Le transport ferroviaire de voyageurs en France

Niveau en millions de voyageurs-kilomètres ; évolutions annuelles en %

|                                          | Niveau 2013   | évolution annuelle |            |            |             |             | 2013/2008  |
|------------------------------------------|---------------|--------------------|------------|------------|-------------|-------------|------------|
|                                          |               | 2009               | 2010       | 2011       | 2012        | 2013        |            |
| Transport ferroviaire de longue distance | 61 256        | -1,4               | -0,2       | 3,6        | -2,7        | -1,2        | -0,4       |
| Trains à grande vitesse (1)              | 53 768        | -0,7               | 1,8        | 2,4        | 0,0         | -0,5        | 0,6        |
| Trains interurbains (1) (2)              | 7 489         | -4,9               | -10,6      | 10,7       | -17,6       | -5,8        | -6,1       |
| Transport ferroviaire de proximité       | 31 184        | -0,3               | 0,7        | 3,7        | 3,6         | 0,1         | 1,5        |
| Trains sous convention CR (3)            | 14 037        | 1,2                | 0,2        | 4,5        | 5,5         | -1,2        | 2,0        |
| Trains et RER d'Île-de-France (4)        | 17 147        | -1,4               | 1,1        | 3,1        | 2,0         | 1,2         | 1,2        |
| Total hors RER et trains d'Île-de-France | 75 293        | -0,9               | -0,1       | 3,7        | -1,2        | -1,2        | 0,0        |
| <b>TOTAL</b>                             | <b>92 440</b> | <b>-1,0</b>        | <b>0,1</b> | <b>3,6</b> | <b>-0,7</b> | <b>-0,7</b> | <b>0,2</b> |

(1) Y compris trains internationaux.

(2) Sous convention État et non conventionnés, hors trains à grande vitesse.

(3) Sous convention des Conseils régionaux (hors Île-de-France et Corse).

(4) Y compris le RER exploité par la RATP et la ligne T4.

<sup>2</sup> A l'exception d'un train (Thello) qui relie Paris à Venise, tous les trains de voyageurs en France sont opérés par la SNCF ou par des entreprises filiales de la SNCF comme Thalys ou Eurostar. Les ICE qui circulent entre l'Allemagne et la France le sont dans le cadre d'un partenariat avec la SNCF.

Source : Les Comptes Transport de la Nation, 2013, p. 125.

Ce tableau nous montre que deux tiers du trafic sont réalisés par des TGV. Il en résulte que l'efficacité commerciale est un effet de structure ayant une triple origine.

- D'une part les TGV circulant en France offrent, selon les destinations, de 450 à 1000 places assises par train, beaucoup plus qu'un train régional.
- D'autre part, grâce à un « yield management » très performant, les taux de remplissage moyens des TGV sont supérieurs à 70%.
- Enfin et surtout, du fait de leur vitesse élevée, ils parcourent de longues distances ce qui accroît mécaniquement le nombre de voyageurs-kilomètres.

Mais ce succès du TGV se fait en partie au détriment des autres circulations interurbaines dont le trafic a régressé de 6,1% par an entre 2008 et 2013. Comme dans le même temps, et malgré l'accroissement de l'offre<sup>3</sup>, le trafic TGV n'a augmenté que de 0,6% par an sur la période, le trafic total à longue distance a régressé de 0,4% par an de 2008 à 2013. C'est un phénomène lié à la mauvaise conjoncture économique, mais pas seulement. Il invite à s'interroger sur la pertinence de la poursuite du « tout TGV » (Crozet 2010, Cour des comptes 2014). D'autant que l'élasticité prix du trafic TGV n'est pas très élevée. Une baisse des tarifs n'implique pas une forte hausse des trafics (Crozet & Chassagne 2013), à cause de la concurrence du transport aérien pour de nombreux couples origine-destination et, fait nouveau, du développement du covoiturage qui représente aujourd'hui en France près de 5% des trafics à longue distance, soit l'équivalent de 2000 circulations de rames TGV par mois ! Le TGV traverse donc en France une période de doute. Pour accroître le turn-over de ses 400 rames de TGV, la SNCF s'interroge sur une évolution de son offre qui consisterait, par exemple, à réserver la circulation des TGV aux seules LGV en laissant les parcours terminaux à d'autres trains, notamment les TER.

Les trafics qui progressent le plus sur la période 2008-2013 sont en effet ceux des TER (+2%/an) et ceux de l'Île-de-France (+1,2% par an). Mais pour les premiers, l'efficacité commerciale est faible (40 voyageurs par train en moyenne) d'une part parce que les trains sont souvent de petite dimension, et d'autre part parce que les taux de remplissage sont faibles, moins de 30% (Cour des Comptes 2012). A l'inverse les Transiliens sont des trains de grande capacité, souvent saturés en heure de pointe, les taux de remplissage sont très élevés (+ de 70%). Nous retrouvons ici un constat établi à l'échelle européenne (Banister et Ghivoni 2012), montrant que les pays qui n'ont pas donné la priorité à la grande vitesse ferroviaire sont ceux qui ont connu la plus forte progression des trafics. Ce qui signifierait que le transport ferroviaire est pertinent surtout pour la mobilité quotidienne en zone urbaine ou périurbaine. De quoi entretenir les doutes sur le développement de la grande vitesse ferroviaire, en France, mais aussi à l'échelle européenne où le Livre Blanc de 2011 envisage un triplement du réseau de LGV en Europe à l'horizon 2030 (Transforum 2014).

Pour le transport de voyageurs, les performances du système ferroviaire français ne sont donc pas aussi évidentes qu'il y paraissait. C'est encore plus vrai si on regarde du côté du fret ferroviaire où nous sommes, pour l'opérateur historique, en présence d'un échec patent, largement inattendu. Au tournant des années 2000, le ministre des transports, J.C. Gayssot avait fixé un objectif de 100 milliards de tonnes-kilomètres à l'horizon 2015. En 2013, le trafic ferroviaire s'était affaibli à 32 milliards de TK, dont les deux tiers seulement pour la SNCF. Que s'est-il passé ? L'efficacité commerciale a-t-elle régressé à cause du mouvement de désindustrialisation ?

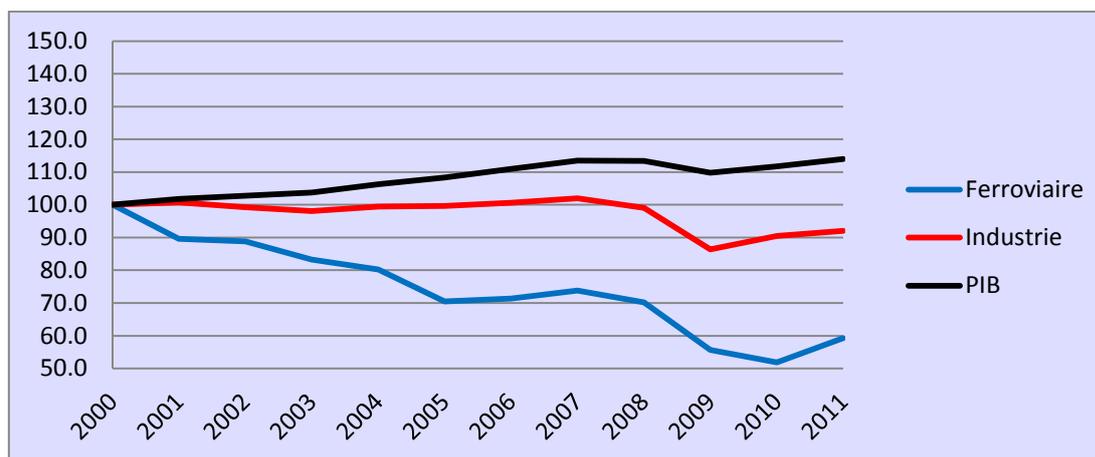
<sup>3</sup> Ouverture de la LGV Est en juin 2007 et de la LGV Rhin-Rhône en décembre 2011

Une étude du Commissariat Général au Développement Durable (CGDD 2013), a effectué par groupe de marchandises, une analyse tenant compte des évolutions différentielles de l'activité industrielle avant la crise de 2008. Elles n'expliquent pas le décrochage du fret ferroviaire. L'évolution comparée des trafics de fret ferroviaire et de la production dans quatre secteurs clés révèle une totale déconnexion de 2000 à 2006.

- Agroalimentaire : Production +3%, fret ferroviaire -37% ;
- Energie : Production, +5%, fret ferroviaire -34% ;
- Produits manufacturés : production +3%, fret ferroviaire -35% ;
- Construction : production +4%, fret ferroviaire -13%.

Comme le montre la figure 2, le trafic de fret, et donc l'efficacité commerciale, a régressé fortement alors même que le PIB progressait et que la production industrielle, au moins jusqu'en 2008, était stable.

Figure 2. Le décrochage du fret ferroviaire en France (indice base 100 : 2000)



Source : Eurostat.

Ce qui est en cause est donc la compétitivité relative du transporteur ferroviaire, essentiellement de Fret SNCF qui avant 2007, était pratiquement le seul opérateur. Alors que, de 2004 à 2010, la recette moyenne de Fret SNCF passe de 3,9 à 4,3 centimes d'euro par tonne-kilomètre (+11%), les trafics baissent de 50%. Dans le même temps, la Deutsche Bahn voit baisser son produit moyen, de 4,3 à 4 centimes d'euro la tonne-kilomètre (-8%) mais le trafic progresse de 27% (CGDD 2013). Nous sommes ici en présence d'une perte d'efficacité qui mérite des explications, lesquelles ne concernent pas que le fret.

### Spécificité française : Une faible progression de l'efficacité productive

Afin d'évaluer la performance d'un système ferroviaire, les indicateurs doivent déboucher sur des comparaisons dans le temps et dans l'espace. L'efficacité ne se mesure pas dans l'absolu mais en comparant le même indicateur pour différentes périodes et différents pays. Il suffit pour s'en convaincre de choisir un indicateur simple de productivité et de suivre son évolution dans le temps. Au numérateur de cet indicateur nous mettons les « unités kilométriques » en additionnant simplement, les

passagers et les tonne-kilomètres. Au dénominateur nous prendrons en compte l'ensemble des salariés de la SNCF et de RFF<sup>4</sup>. Nous obtenons le tableau n°2 ci-dessous qui nous indique que la productivité par tête a augmenté de 22 % entre 1996 et 2008 (avant la crise), et stagné ensuite, à 0,73 million d'unités kilométriques par tête de 2008 à 2013. Cette stagnation provient de la baisse importante, au numérateur, des tonnes-kilomètres, qui n'est pas compensée, comme précédemment, par une hausse des voyageurs-kilomètres.

Tableau 2. France, les unités kilométriques par tête de 1996 à 2013

|                                        | 1996           | 2008           | 2013           |
|----------------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>Voyageurs-kilomètres (millions)</b> | <b>59 700</b>  | <b>82 400</b>  | <b>92 400</b>  |
| <b>Tonnes-kilomètres (millions)</b>    | <b>48600</b>   | <b>37 300</b>  | <b>20 700</b>  |
| <b>Unités kilométriques (millions)</b> | <b>108 300</b> | <b>119 700</b> | <b>113 100</b> |
| <b>Effectif</b>                        | <b>180 500</b> | <b>163 000</b> | <b>155 400</b> |
| <b>Millions d'UK/tête</b>              | <b>0,6</b>     | <b>0,73</b>    | <b>0,73</b>    |

Source : Comptes transport de la nation.

On pourrait se satisfaire de ces résultats en remarquant que la réduction des effectifs et le niveau des trafics nous garantit tout de même une hausse de la productivité de 22% de 1996 à 2013. Mais cela est-il suffisants lorsque l'on compare avec deux autres pays phares du transport ferroviaire européen, l'Allemagne et la Suisse, plus précisément la Deutsche Bahn et les CFF (Chemins de Fer Fédéraux) de Suisse (tableau N°3).

Tableau 3. DB et CFF, les unités kilométriques par tête de 1996 à 2013

| <b>Allemagne</b>          | <b>1996</b>    | <b>2008</b>    | <b>2013</b>    | <b>Suisse</b>                             | <b>1996</b>   | <b>2008</b>   | <b>2013</b>   |
|---------------------------|----------------|----------------|----------------|-------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| <b>Vkm (millions)</b>     | <b>71 000</b>  | <b>77 100</b>  | <b>80 200</b>  | <b>Vkm (millions)</b>                     | <b>11 800</b> | <b>17 700</b> | <b>19 400</b> |
| <b>TKm (millions)</b>     | <b>67 400</b>  | <b>91 200</b>  | <b>75 200</b>  | <b>Tkm (millions)</b>                     | <b>8 500</b>  | <b>12 260</b> | <b>11 800</b> |
| <b>Ukm (millions)</b>     | <b>138 400</b> | <b>168 300</b> | <b>155 400</b> | <b>UKm (millions)</b>                     | <b>20 300</b> | <b>29 960</b> | <b>31 200</b> |
| <b>Effectif</b>           | <b>288 700</b> | <b>240 200</b> | <b>155 000</b> | <b>Effectif</b>                           | <b>32 000</b> | <b>28 000</b> | <b>27 000</b> |
| <b>Millions d'UK/tête</b> | <b>0,48</b>    | <b>0,70</b>    | <b>1,00</b>    | <b>Million d'unités kilométrique/tête</b> | <b>0,63</b>   | <b>1,07</b>   | <b>1,16</b>   |

Source : DB et office fédérale des statistiques (<http://www.bfs.admin.ch>)

Comme la France, l'Allemagne et la Suisse ont connu après 2008 les effets de la crise sur le trafic fret, et en Allemagne la montée en puissance des concurrents. Mais dans ces deux pays, le trafic voyageurs a continué à progresser ce qui a permis, avec la baisse des effectifs, de poursuivre les gains de productivité. Par conséquent, de 1996 à 2013, la productivité a progressé de 84% en Suisse et de 108% en Allemagne. Une performance qui ternit celle de la France, quatre fois plus faible.

<sup>4</sup> Cette façon de procéder permet une comparaison avec des opérateurs qui sont restés intégrés comme la DB et les CFF

Ainsi, malgré un contexte favorable à l'efficacité commerciale (230 passagers par train en moyenne), l'efficacité du système ferroviaire français est faible quand on compare les outputs que sont les voyageurs et les tonnes-kilomètres aux inputs que sont les effectifs. Une autre façon de dresser le même constat est de s'intéresser au nombre de trains-kilomètres (output) par employé (input) en 2010 (données UIC) soit 2983 en France et 3695 en Allemagne, 24% de plus par employé. En d'autres termes, compte tenu de la modeste progression des trafics en France, il aurait été nécessaire de réduire beaucoup plus fortement les effectifs afin qu'il n'y ait pas de décrochage de la productivité par rapport aux voisins suisse et allemand. Le résultat est aujourd'hui un manque de marge de manœuvre financière pour la SNCF puisque les coûts salariaux représentent dans cette entreprise 44% du chiffre d'affaires contre 29% pour la DB (données UIC). Ce constat a été développé récemment lors d'un conseil d'administration de la SNCF<sup>5</sup>. Un rapport interne y a été présenté soulignant que bien que les effectifs ont décliné de 4% entre 2009 et 2013, la masse salariale a progressé de 5,5%. Ce paradoxe s'explique par un accroissement moyen des rémunérations de 3,87% par an alors que l'inflation était de seulement 1,56%. Il en résulte donc une double contrainte pour l'entreprise :

- Une faible efficacité productive du fait de sureffectifs que l'entreprise a d'autant plus de mal à résorber que le trafic fret a fortement régressé alors même que le trafic voyageur plafonne depuis 2008.
- Des surcoûts unitaires liés à un rapport de force historique en faveur de l'entreprise et de son personnel par rapport à la tutelle publique. Ce qui conduit à s'interroger sur l'efficacité opérationnelle.

### Une médiocre efficacité opérationnelle

Comme nous l'avons rappelé, le système ferroviaire français est gourmand en argent public. Ce n'est pas tellement le TGV qui a coûté cher aux finances publiques. Jusqu'à maintenant, il a plutôt été développé par l'endettement de RFF et de la SNCF. Si l'on excepte les 3,5 milliards d'euros annuels de subventions qui compensent le fort déséquilibre du système de retraites (1,8 fois plus de retraités que d'actifs à la SNCF), les principaux flux (5,2 milliards en 2013<sup>6</sup>) se font au profit du transport régional de voyageurs. Un premier flux d'argent public va de l'Etat à RFF pour couvrir les péages d'infrastructure des TER (1,941 milliard en 2013). Un second flux d'argent public va des Régions à la SNCF pour subventionner l'exploitation des TER (3,263 milliards en 2013). Compte tenu de la progression des trafics TER, on pourrait imaginer que les subventions publiques par train-kilomètre ont stagné, voire diminué.

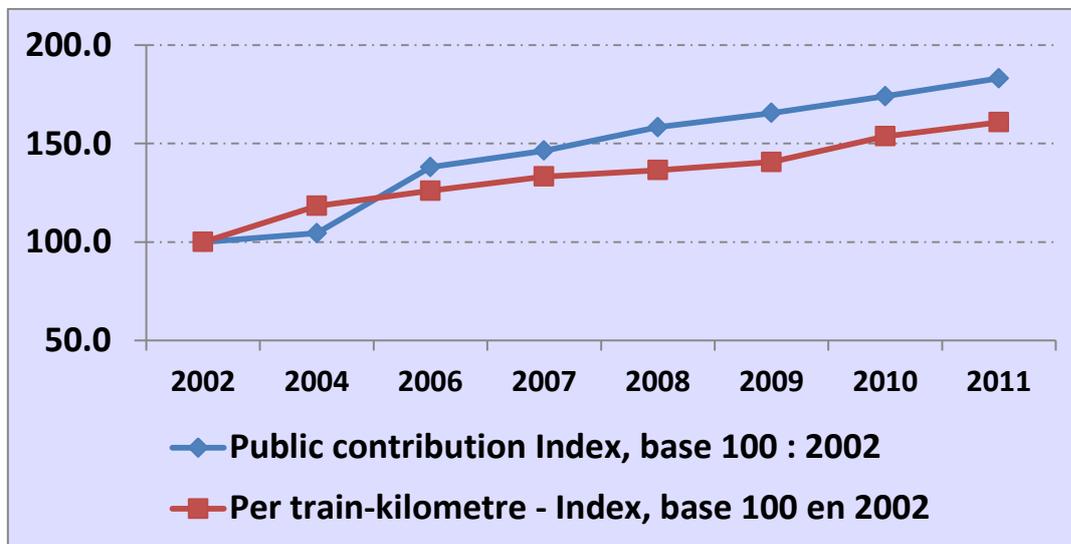
Ce n'est pas le cas comme le montre la figure 3. Non seulement les contributions publiques ont progressé sensiblement (+80% en neuf ans), mais il en a été presque de même pour la subvention par train-kilomètre. Comme les contrats qui lient les régions à la SNCF sont de type « cost plus » (ou « fixed cost »), cela signifie que le coût au train kilomètre a progressé de 60%, soit 5,3% par an, trois fois plus vite que l'inflation ! Tout s'est passé comme si les autorités organisatrices, pour de multiples raisons institutionnelles et politiques<sup>7</sup>, avaient été dans l'incapacité d'éviter une dérive des coûts.

<sup>5</sup> Lionel Steinmann, Les Echos, 22 octobre 2014, p. 21

<sup>6</sup> CCTN 2013 p. 29 et 31

<sup>7</sup> La SNCF détient le monopole de l'exploitation des TER et l'ouverture à la concurrence n'est pas clairement souhaitée par les élus locaux.

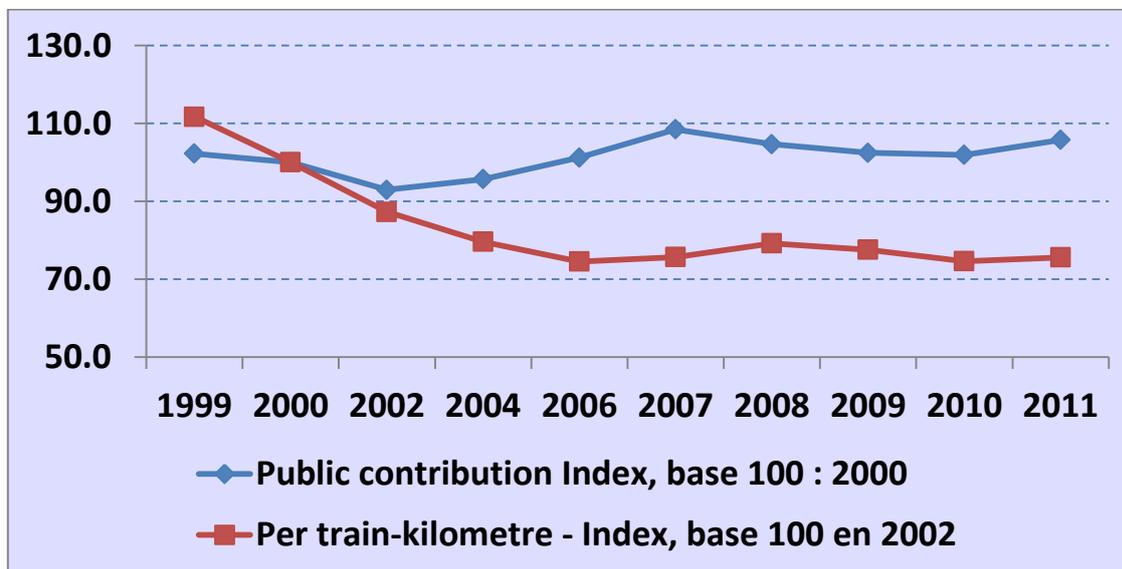
Figure 3. Subventions des Régions aux TER en France (en indice, 2002= 100)



Source : Ch. Desmaris 2013.

A titre de comparaison, il est intéressant de regarder ce qui s'est passé en Suisse durant la même période. La figure 4 nous révèle que si les contributions publiques totales ont légèrement progressé avant de diminuer un peu, la subvention par train-kilomètre a nettement décliné (-22%) du fait de la réduction des coûts au train-kilomètre.

Figure 4. Subventions de la confédération aux CFF en Suisse (en indice, 2002= 100)



Source : Ch. Desmaris 2013.

Il est donc possible de réduire les coûts au train-kilomètre comme le montre aussi l'exemple allemand. Dans ce pays, la DB a dû faire face à l'arrivée de nouveaux concurrents (dont Kéolis, la filiale de la SNCF !). Même si ces concurrents n'ont pris qu'une modeste part du trafic des trains régionaux (12% en 2012), une notable baisse des coûts unitaires par train kilomètre a été observée. Deux phases peuvent être distinguées dans ce mouvement de baisse.

- Une phase de gains de part de marché des concurrents de la DB, laquelle réagit en améliorant ses coûts d'exploitations, son management et la qualité du service ferroviaire.
- Dans une deuxième phase, le marché s'équilibre dans une logique d'émulation gagnant – gagnant. Pour les collectivités locales et le contribuable, le niveau des subventions se réduit (KCW – Beauvais, 2012).

Ainsi, en 15 ans, en Allemagne, les voyageurs-kilomètres des trains régionaux ont augmenté de +55 % (à 47 milliards de voy.km) mais les trains-km de +26 % seulement (à 630 millions de trains-km). Une baisse des coûts de 26 % a été évaluée sur l'ensemble des contrats au bénéfice des autorités organisatrices. Les subventions fédérales, entre 1996 et 2009, ont été réduites de 6 % en valeur réelle. Pour un € (en valeur réelle), les Länder offrent +37% de prestations sur cette période.

Nous pouvons retenir de cette section que des indicateurs d'efficacité des services de transport peuvent être établis pour des analyses chronologiques comme pour des séries croisées avec des données qui, le plus souvent, sont livrées par l'UIC. S'agissant de l'efficacité du réseau, nous allons voir que les comparaisons ne sont pas aussi facilement accessibles.

### 3. L'efficacité du réseau

La réforme ferroviaire française de 1997 a consisté à confier l'infrastructure ferroviaire à Réseau Ferré de France, un établissement public à caractère économique et commercial (EPIC) complètement indépendant de la SNCF mais avec un dispositif très particulier : le gestionnaire d'infrastructure (GI) s'est vu imposer un gestionnaire délégué (GID qui n'était autre que la SNCF. Celle-ci a donc conservé les services en charge de l'entretien et de la maintenance du réseau (SNCF Infra) ainsi que la gestion des circulations assurée par une direction spécifique qui n'a été placée sous l'autorité réelle de RFF qu'en 2010.

Les problèmes d'efficacité du GI se sont donc posés d'une manière très singulière dans la mesure où l'efficacité du GID est évidemment en cause.

#### L'efficacité des fonctions courantes

Théoriquement, la réforme ferroviaire française de 1997 devait favoriser les efforts de bonne gestion du réseau dans la mesure où les responsabilités relatives à la gestion des infrastructures étaient clairement dévolues à Réseau ferré de France. Cependant, cette obligation de « sous-traitance » à des services de la SNCF a posé des problèmes qui ont été, dans un premier temps, redoutables.

Concernant les opérations sur le réseau qui correspondent à l'entretien et à la maintenance, l'effort constant de RFF a été de remplacer un mécanisme qui se soldait par une facture forfaitaire présentée par la SNCF à RFF et par une difficulté considérable à obtenir le détail de l'état du réseau et des opérations assurant sa maintenance. Après avoir pris toutes ses responsabilités pour les investissements de développement, ce n'est que très progressivement que RFF a pu mettre en œuvre une politique raisonnée et une maîtrise d'ouvrage complète des grosses opérations d'entretien ou de renouvellement.

La réforme limitée de 2010, qui a placé sous l'autorité de RFF la direction de la SNCF en charge des attributions de capacité, a considérablement transformé les mécanismes d'établissement des sillons et, par conséquent, des horaires : Pour la première fois depuis 60 ans les horaires 2011 ont été significativement transformés avec une introduction sans précédent de « cadencements », une plus grande disponibilité de sillons fret et une meilleure gestion des points de congestion.

Ces progrès dans l'exercice par le GI de sa pleine responsabilité ont été inscrits dans un contrat de performance pluriannuel entre l'Etat et RFF qui a couvert la période 2008-2012, un nouveau contrat ayant été signé pour la période 2013-2017. Le premier de ces contrats maintenant achevé permet de prendre la mesure de progrès réalisés dans le contrôle de l'efficacité de la gestion du réseau et de sa maintenance, mais aussi des principaux facteurs de coût et de recette qui déterminent sa situation financière.

Ce contrat 2008-2012 repose sur quatre objectifs stratégiques qui se décomposent en sous-objectifs qui représentent au total 33 engagements de RFF. Ces engagements font l'objet d'un « reporting » systématique qui se présente comme un « Tableau de bord de suivi des engagements », présenté chaque année au Conseil d'administration de l'EPIC.

Le tableau 4 ci-après représente un résumé très condensé du tableau de bord présenté en 2013 et, par conséquent relatif aux résultats de 2012, c'est-à-dire de la dernière année de ce premier contrat. La plupart des sous-objectifs ou engagements font l'objet d'indicateurs de suivi dont nous n'évoquons ici que quelques exemples.

Pour l'objectif stratégique 1, des enquêtes sont menées auprès des « clients » (entreprises ferroviaire, transporteurs combinés autorités organisatrices) qui établissent des taux de satisfaction sur des points réputés sensibles et qui, en évolution sont très significatifs. Pour l'objectif stratégique 2, la maintenance du réseau et sa sécurité (suppression de passage à niveau) font l'objet d'un suivi précis du nombre de points et de km de ligne traités et qui sont comparés au prévu. Pour l'objectif stratégique 3 il y a un suivi précis des recettes et des coûts, par exemple de la réalisation des objectifs d'économie des coûts d'entretien kilométriques. L'objectif stratégique 4 fait l'objet d'une analyse détaillée du pilotage de l'entreprise et de ses relations avec le régulateur.

Tableau 4. **Résumé du reporting annuel de l'année 2012**  
**(dernière année du premier contrat de performance 2008-2012)**

|                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Objectif stratégique 1 : S'adapter à l'ouverture du marché et développer les recettes commerciales</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 6 sous-objectifs :<br>Essentiellement orientés vers la satisfaction des clients                           | 4 sous-objectifs atteints, 2 partiellement atteints :<br>1) la qualité des sillons fret a été améliorée moins que prévu ;<br>2) un meilleur reflet des coûts par les péages.                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Objectif stratégique 2 : Moderniser les infrastructures et améliorer la performance du réseau</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 13 sous-objectifs :<br>Concernent la maintenance et sa gestion, la sécurité                               | 7 sous-objectifs atteints,<br>5 partiellement atteints : concernent principalement la suppression des passages à niveau (seule la moitié du prévu a été réalisé), la rigueur de la programmation et le contrôle d'efficacité des investissements de renouvellement.<br>Un échec : la vision pluriannuelle des renouvellements.                                                           |
| <b>Objectif stratégique 3 : Viser l'équilibre économique et établir un financement durable</b>            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 6 sous-objectifs :<br>Recherche d'une meilleure couverture des coûts par les recettes.                    | 2 sous-objectifs atteints,<br>un partiellement atteint : un contrôle de gestion articulé avec la segmentation stratégique du réseau ;<br>3 sous-objectifs non atteints en raison du gel de 341 M€ de la subvention d'exploitation : pas de couverture du coût complet par les recettes (péage ou subvention d'équilibre) avec les conséquences sur les objectifs comptables non réalisés |
| <b>Objectif stratégique 4 : Un pilotage dynamique et une gouvernance responsable</b>                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 8 sous-objectifs :<br>Recherche d'une gouvernance mieux concertée et mieux contrôlée.                     | 7 sous-objectifs atteints,<br>Un partiellement atteint qui concerne la mise en œuvre plus lente que prévu de la concertation avec les autorités régionales (autorités organisatrices des transports régionaux).                                                                                                                                                                          |

De la lecture du contrat de performance et de ces tableaux de bord il ressort des progrès spectaculaires par rapport aux premières années de l'expérience de RFF. Les comparaisons internationales n'ont pas cependant pu être établies alors qu'elles seraient nécessaires pour apprécier la pertinence des indicateurs utilisés.

Il reste que cet effort d'évaluation et de suivi des performances a le mérite de s'appuyer sur un certain nombre d'indicateurs qui permettent d'apprécier le degré de réalisation des objectifs stratégiques. Les principaux exemples d'indicateurs ainsi mis en œuvre sont présentés dans le tableau 5.

Tableau 5. Principaux indicateurs du reporting annuel de l'année 2012

| Objectif stratégique                                                                 | Exemples d'indicateurs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1 : S'adapter à l'ouverture du marché et développer les recettes commerciales</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Taux de clients satisfaits.</li> <li>- Taux d'acceptation de la tarification.</li> <li>- Nombre de sillons perturbés par les travaux.</li> <li>- Taux de régularité à 5mn.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>2 : Moderniser les infrastructures et améliorer la performance du réseau</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Longueur de voie rénovée (par rapport à l'objectif à 5 ans).</li> <li>- Nombre d'appareils de voie rénovés (id.).</li> <li>- Nombre de passage à niveau supprimés (id.).</li> <li>- Coût de renouvellement d'un km de voie (id.).</li> <li>- % du réseau en mauvais état.</li> <li>- Commandes centralisées installées (par rapport à un programme).</li> <li>- PDCA pour les investissements (<i>Plan-Do-Check-Act</i>).</li> <li>- % du programme d'investissement réalisé.</li> <li>- % des investissements sans dépassement des coûts.</li> <li>- % des investissements sans dépassement des délais.</li> </ul> |
| <b>3 : Viser l'équilibre économique et établir un financement durable</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- % des recettes par rapport au plan d'affaire.</li> <li>- % des subventions de l'Etat par rapport à ses engagements.</li> <li>- Couverture du coût complet par les recettes.</li> <li>- % des résultats comptables par rapport au plan d'affaire.</li> <li>- Evaluation financière ex-post des grands projets (1an, 5 ans, 10 ans)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>4 : Un pilotage dynamique et une gouvernance responsable</b>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les dispositions sont principalement relatives à l'organisation de la société et à son management et se prêtent mal à des indicateurs de performance hormis des notations d'agences spécialisées.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

Bien entendu, ces indicateurs demandent à être soumis à l'épreuve des séries chronologiques et, surtout des analyses croisées car c'est dans la logique de la confrontation internationale que peuvent être interprétés les résultats.

### L'efficacité marginale du capital

La fonction d'investissement est évidemment essentielle pour RFF. Elle pose tout naturellement le problème des indicateurs d'efficacité en termes d'efficacité marginale du capital.

Cette fonction d'investissement renvoie à trois familles d'opérations qui doivent être distinguées. La plus spectaculaire est celle des grands chantiers de lignes à grande vitesse. Compte tenu de leur ampleur, il s'agit de chantiers engagés successivement et résultant d'une décision nationale longuement préparée avec des évaluations *ex-ante*. Selon les programmes de réalisation, ils peuvent correspondre à un financement de 1 à 3 milliards d'euros par an auxquels peuvent s'ajouter plus de 4 milliards si l'on tient compte des opérations en partenariat public-privé<sup>8</sup>. On peut considérer que les indicateurs d'efficacité correspondants sont ceux qui résultent des évaluations de projet soit, pour

<sup>8</sup> Les PPP concernent actuellement trois lignes à grande vitesse : la concession Tours-Bordeaux et deux contrats de partenariat pour les LGV Bretagne-Pays-de-Loire et le Contournement Nimes-Montpellier.

l'essentiel, les taux de rentabilité interne socio-économiques et financiers ainsi que la valeur actualisée nette par euro de subvention publique.

La deuxième famille concerne les investissements de développement du réseau, hors lignes à grande vitesse, qui concernent principalement des modernisations du réseau (aiguillages centralisés, électrification,...) ou des extensions (dessertes portuaires). Ils correspondent à un financement de l'ordre de 1 milliard d'euros par an et font l'objet des mêmes évaluations socio-économiques et financières que les nouvelles lignes à grande vitesse.

La troisième famille correspond aux investissements de renouvellement qui ont pour objet de maintenir en bon état de fonctionnement les différents segments du réseau. A la création de RFF en 1997 et dans les premières années de sa mission, le taux de couverture des coûts complets par les péages était si faible (moins de 20 %) que ces investissements de renouvellement ont été maintenus à un niveau relativement bas. Un audit sur l'état du réseau, établi par l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (Rivier et Putallaz, 2005), a identifié leur insuffisance. Il en est résulté une politique de rattrapage qui a permis de porter cet effort à 2,5 milliards d'euros par an environ. RFF, puis SNCF Réseau, ne disposant pas d'une capacité d'autofinancement, ces investissements de renouvellement sont financés par une « subvention de régénération ». Les évaluations de ces opérations posent des problèmes spécifiques qui ne sont pas tous résolus.

L'un des principaux objectifs de la réforme de 1997 était de limiter la dérive de la dette du système ferroviaire. Le dispositif mis en place à cet effet garantit théoriquement contre cette dérive et, *de facto*, surplombe la problématique de l'efficacité marginale du capital.

#### ***La règle du jeu de « l'article 4 »***

Pour les nouveaux investissements, une règle de maîtrise de l'endettement du secteur ferroviaire a en effet été imposée par l'article 4 du décret fondateur de RFF de 1997, qui dispose que « *RFF ne peut accepter un projet d'investissement sur le réseau ferré national, inscrit à un programme à la demande de l'État, d'une collectivité locale ou d'un organisme public local ou national, que s'il fait l'objet de la part des demandeurs d'un concours financier propre à éviter toute conséquence négative sur les comptes de RFF sur la période d'amortissement de cet investissement* ».

Cela signifie que tous les projets doivent faire l'objet d'une évaluation financière qui permette de déterminer le retour sur investissement. De ce revenu actualisé résulte le montant que le GI ou gestionnaire de l'infrastructure (RFF, et aujourd'hui SNCF Réseau) est susceptible d'engager et par conséquent les subventions requises. Ce concours financier correspond à un taux de financement public du projet tel que la rentabilité financière de l'engagement du GI couvre l'amortissement du capital augmenté d'une prime de risque. Il s'agit, en somme, de couvrir le coût moyen pondéré du capital qui correspond à la notion internationalement utilisée de WACC<sup>9</sup>.

Pour fixer les idées, si les taux de long terme sont de 4 % sur le marché financier<sup>10</sup> et si la prime de risque est estimée à 4 % également, on considère que le WACC est de 8 % pour la part de financement engagée par l'opérateur public. Pour respecter les règles qui lui sont imposées, le GI ne peut ainsi engager un projet que si son taux de rentabilité est au moins égal à 8 %. Pour toute valeur inférieure, une subvention compensatoire est requise afin que ce seuil soit atteint.

<sup>9</sup> Weighted Average Cost of Capital.

<sup>10</sup> Nous retenons, à titre d'exemple, des ordres de grandeur qui correspondent à la situation du premier semestre 2012 dans un pays coté AAA ou AA+ et pour des emprunts de longue maturité (20 à 35 ans, voire 40 ans).

Le respect de cette obligation « article 4 » implique donc une évaluation financière particulièrement rigoureuse de chaque projet. Il s'y ajoute une évaluation de la rentabilité socio-économique dont les modalités sont imposées au maître d'ouvrage, c'est-à-dire à la société de réseau pour le ferroviaire. Pour chaque projet, les instructions officielles rendent ainsi obligatoire le calcul de la valeur actualisée nette socio-économique (VAN<sup>11</sup>) et du ratio VAN/subvention.

C'est sur la base de ces évaluations que se pose le problème d'une optimisation des investissements et d'une optimisation de l'efficacité marginale du capital.

### *La programmation optimale des investissements*

On ne peut définir la stratégie pour l'efficacité du système, en particulier du choix des investissements, que sur la base d'une fonction objectif clairement explicitée. Faut-il rechercher la meilleure rentabilité financière afin de minimiser les subventions ? Ou faut-il rechercher, dans la tradition de l'économie publique, une maximisation de la valeur actualisée nette socio-économique ?

L'alternative est levée si l'on considère la contrainte budgétaire. En effet, les investissements de la société de réseau sont rarement autofinancés et, dans la quasi-totalité des cas, requièrent un certain niveau de subvention. L'autorité publique qui apporte cette subvention attend en retour des externalités positives dont on peut considérer qu'elles correspondent à la variation de la fonction de bien-être et qu'elles sont mesurées par la VAN socio-économique. Elle a ainsi la maîtrise de la programmation des investissements mais avec une capacité de financement limitée. La série chronologique des subventions résulte évidemment de la contrainte budgétaire. D'un point de vue théorique, il s'agit donc, pour la puissance publique, d'un exercice d'optimisation sous contrainte. Il peut être formulé très simplement pour une durée de programmation donnée : il s'agit de déterminer, parmi les projets candidats, ceux qui seront retenus ainsi que leur date optimale de réalisation de sorte que, sous la contrainte du budget public disponible, la VAN socioéconomique du programme ainsi établi soit maximisée.

Dans ce problème de programmation, le taux de subvention joue évidemment un rôle majeur puisque ce sont les subventions qui vont saturer la contrainte budgétaire. Pour chaque projet, ce taux de subvention résulte de la rentabilité intrinsèque du projet et du taux de rentabilité financière que peut exiger l'investisseur, par exemple en raison d'une obligation du type « article 4 ».

Il suffit de connaître, pour chaque projet candidat, le montant de la subvention requise et la VAN socioéconomique attendue pour pouvoir comparer des programmes d'investissement différents sous une même contrainte de financement public. Ce genre d'exercice a été proposé pour un même ensemble de 17 projets autoroutiers qui étaient « candidats », en France, au début des années 90 (Bonnafous et Jensen, 2005). Il n'est pas inutile d'en résumer le résultat.

La comparaison de programmes concurrents consiste à tester plusieurs ordres de réalisation des projets, en saturant chaque année la contrainte budgétaire. L'exercice a consisté à tester plusieurs ordres de priorité des projets : l'ordre des TRE socioéconomiques décroissants, puis l'ordre des TRI financiers décroissants et l'ordre selon une valeur décroissante du ratio VAN/euro public. La fonction objectif, c'est à dire la valeur actualisée nette du programme ainsi obtenu, est évidemment calculée dans chaque cas. L'exercice est réalisé pour différents niveaux de contrainte budgétaire.

Un premier résultat contrintuitif a consisté à observer qu'un programme de réalisation des projets selon l'ordre des rentabilités financières (TRI) décroissantes apporte une VAN globale supérieure à

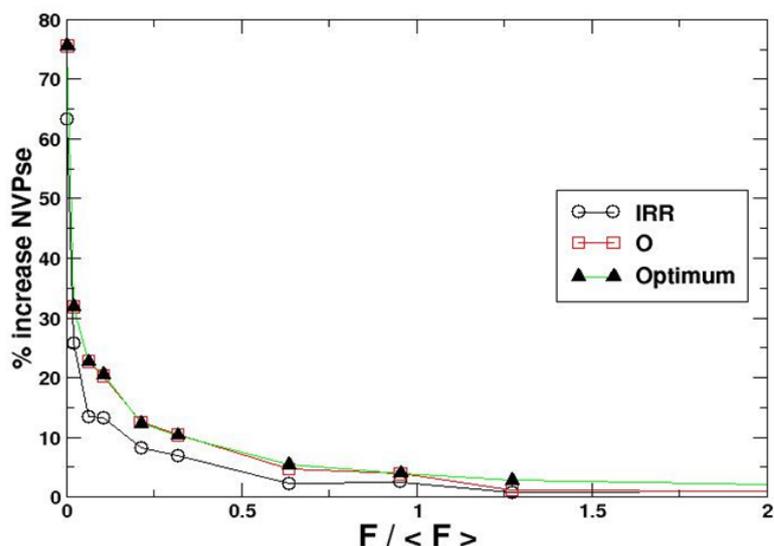
<sup>11</sup> Qui correspond à la notion de NPV (*Net Present Value*).

celle du programme ordonné selon les rentabilités socio-économiques (TRE) décroissantes. L'explication est simple : les projets classés selon le critère du TRI décroissant sont réalisés à un rythme plus élevé car leur bonne rentabilité financière implique moins de subvention. A dépense publique équivalente, la production de VAN socio-économique est ainsi plus élevée. De plus, le rendement social du programme de projets, au sens de sa VAN socio-économique (ou *welfare gain*), est d'autant plus clairement amélioré par le critère du TRI que la contrainte budgétaire est resserrée (résultat évidemment important pour les pays en développement pour lesquels la contrainte de financement public est très active).

Un deuxième résultat moins surprenant confirme que l'ordre de réalisation selon les valeurs décroissante du ratio VAN/euro public améliore encore le *welfare gain* des programmes, quelle que soit le niveau de la contrainte budgétaire. A défaut d'une démonstration établie dans la littérature, les auteurs ont proposé une vérification de ce que cet ordre de programmation déterminait bien le programme optimal

Sachant qu'un ensemble de 17 projets peut donner lieu à 17! permutations possibles (environ  $10^{34}$ ), la recherche de l'ordre optimal requiert un algorithme lourd d'exploration combinatoire utilisés par les sciences expérimentales lorsqu'elles sont confrontées à une telle complexité. Les programmes explorés saturent, bien entendu, la contrainte de financement public. Ces simulations ont déterminé un optimum numérique qui correspond à un programme systématiquement identique à celui du ratio VAN/euro public ce qui conforte le principe reconnu de *value for money*. Ces résultats sont représentés sur la figure 5 qui représente en abscisse différents niveaux de contrainte financière autour d'une valeur moyenne  $\langle F \rangle$  empiriquement observée et en ordonné le *welfare gain* supplémentaire qu'apporte un programme par rapport à celui des TRE socioéconomiques décroissants.

Figure 5. Gain de rendement social des programmes par rapport à l'ordre des TRE  
Projets rangés selon les TRI financiers (IRR), l'optimum de la simulation numérique et  
le ratio VAN/euro public (o) sous différentes contraintes de financement



Source : Bonnafous et Jensen, 2005.

Il se trouve, enfin, qu'une démonstration formalisée de ce résultat a été proposée (Roy, 2005 ; Bonnafous *et alii*, 2006). Elle démontre, sous quelques conditions relativement faibles, que le ratio VAN/euro public investi est bien le critère de hiérarchisation des projets qui maximise la fonction de bien être globale sous la contrainte budgétaire. Cette démonstration est rappelée en annexe 2 d'autant qu'elle permet de situer rigoureusement le concept de coefficient de rareté des fonds publics.

### ***Un indicateur d'efficacité du programme d'investissements***

Dès lors qu'une norme réputée optimale est établie, dont nous avons observé qu'elle est cohérente avec le critère de *value for money*, une proposition d'indicateur d'efficacité s'impose d'elle-même dans la mesure où il est aisé d'établir un programme virtuel optimal pour une période donnée. Par exemple, pour une durée de cinq ans, qui est celle du dernier contrat de performance entre l'Etat et RFF qui aujourd'hui achevé (2008-2012), on connaît pour les investissements réalisés :

- la série chronologique des montants de subvention qui ont été chaque année consacrés à ces investissements ;
- la série chronologique des VAN socioéconomiques ainsi produites.

Le décideur a eu à choisir parmi  $n$  projets  $i$ , caractérisés par leur valeur actualisée nette  $\Delta U_i$  et leur besoin de subvention  $Sub_i$ . Sous la contrainte du budget  $B_t$  limitant les dépenses publiques à l'année  $t$ , La valeur de la fonction de bien-être  $W$  dégagée par l'ensemble des projets réalisés peut alors s'écrire :

$$W(x) = \sum_{i=1}^n x_{it} \Delta U_i$$

$$\text{Avec } B_t = \sum_{i=1}^n x_{it} Sub_i$$

Les paramètres  $x_{it}$  sont des variables qui ont une valeur nulle lorsque le projet n'est pas réalisé à l'année  $t$  et égale à l'unité lorsque le projet est réalisé cette année là.

Cette valeur de  $W$ , observée pour la période de programmation, est évidemment à comparer à la valeur de  $W$  qui serait dégagée par un programme optimal soit  $W_o$ . Ce programme optimal s'établit aisément en supposant les projets réalisés dans l'ordre décroissant du ratio  $\Delta U_i/Sub_i$  et en saturant chaque année la contrainte budgétaire  $B_t$ .

On peut alors définir un indicateur global d'efficacité du programme par la relation :

$$IGE = W(x)/W_o$$

Cet indicateur peut aussi bien caractériser l'efficacité des investissements réalisés sur la durée du programme, en faisant ressortir *ex-post* la perte de valeur par rapport à ce qu'aurait été un programme optimal, que caractériser l'efficacité mesurée *ex-ante* d'un programme prévu pour une période donnée. Dans ce dernier cas, on pourrait imaginer qu'une valeur minimale lui soit assignée compte tenu du fait que les priorités ne sont pas exclusivement déterminées, comme nous allons le voir, par l'unique objectif de création de valeur.

### ***Illustration empirique***

Les trois grandes catégories d'investissement évoquées en début de section, lignes à grande vitesse, investissements de développement et investissements de renouvellement, sont évidemment susceptibles d'être soumises aux mêmes calculs de rentabilité et la chronologie des investissements

réalisés peut théoriquement donner lieu au même calcul de l'indicateur IGE. Il y a cependant quelques problèmes méthodologiques qui ne sont pas encore résolus pour l'évaluation des investissements de renouvellement qui ne dégagent pas le même genre de valeur que les investissements de développement<sup>12</sup>. On peut aussi raisonnablement considérer que les lignes à grande vitesse peuvent être considérées indépendamment, ne serait-ce qu'en raison des dispositifs de concession ou de partenariat public privé qui sont aujourd'hui utilisés.

L'exercice est cependant pertinent pour les investissements de développement qui sont généralement programmés dans le cadre de contrats de plan État-région, devenus en 2007 des « contrats de projet État-région »<sup>13</sup>. Leur contenu, qui concerne toutes sortes d'investissements publics, a des objectifs de cohésion sociale et territoriale qui ne sont pas pris en compte dans la rentabilité socioéconomique des projets, telle qu'elle peut être mesurée dans une évaluation standard. Le calcul d'un IGE a dès lors un sens pour apprécier l'utilité collective de leur programmation du point de vue de l'efficacité du système ferroviaire.

Les éléments chiffrés pour procéder à cet exercice pour les projets en cours n'ont pu être complètement collectés pour ce rapport. Une évaluation expérimentale inspirée par ce concept d'IGE peut être cependant proposée. En effet, toutes les valeurs sont disponibles (subventions et valeurs actualisées nettes) pour 40 investissements de RFF qui étaient programmés dans le cadre des contrats de plan État-région entre 1997 et 2007.

- Si on considère un programme qui aurait consisté à réaliser les 10 contrats qui ont le meilleur ratio  $\Delta U_i / Sub_i$  on obtient un IGE égal à 8.
- Si on considère un programme qui aurait consisté à réaliser les 10 contrats qui ont le plus mauvais ratio  $\Delta U_i / Sub_i$  on obtient un IGE égal à 0,5.

Exprimés en termes simples, ces résultats signifient que pour chaque milliard d'euros publics investis, le premier programme entraîne dans la durée une création de valeur de 7 milliards et que pour chaque milliard d'euros publics investis, le second programme entraîne dans la durée une destruction de valeur de 0,5 milliards.

<sup>12</sup> Des travaux sont actuellement en cours au sein de RFF sur cette difficulté méthodologique.

<sup>13</sup> Leur financement est en général assuré à part égale entre l'Etat et les régions.

## 4. Conclusion

En distinguant d'une part la pertinence et la cohérence de la gestion du système ferroviaire, et d'autre part trois formes différentes d'efficacité, nous détenons quelques indicateurs clés pour évaluer la performance des systèmes ferroviaires

Avec des questions sur la pertinence et la cohérence nous sommes en état de prendre en compte et d'évaluer les choix publics, notamment en matière d'investissement ainsi que cela a été proposé dans la section 3.2. Mais plus généralement, les performances rapportées aux subventions publiques correspondent à des indicateurs pertinents pour la plupart des activités ferroviaires.

Avec l'efficacité opérationnelle, nous pouvons prolonger l'interrogation sur les subventions avec des indicateurs simples comme le coût ou le niveau de subvention par train ou par voyageur kilomètre. Ces indicateurs prennent tout leur sens dans une démarche de *benchmarking* entre différents opérateurs ferroviaires et pour différents pays. Il en va de même pour les indicateurs, tout aussi basiques, évaluant l'efficacité productive et l'efficacité commerciale. Le point commun de ces approches est de décliner la problématique de la *value for money*, ou sa forme duale qui est la minimisation des coûts pour une prestation donnée.

Rappelons enfin que nous avons raisonné dans ce rapport sur la base du dispositif français qui vient d'être réformé et qui sera remplacé par un dispositif nouveau à partir de janvier 2015, conformément à la loi qui a été votée en 2014 (CF. Annexe 3). Des gains de productivité en sont officiellement attendus pour l'ensemble du système. Nombre d'observateurs sont sceptiques sur l'issue de cette attente.

## Bibliographie

- Auxiette J. (2013), Un nouveau destin pour le service public ferroviaire français : les propositions des régions, Rapport au Premier Ministre et au Ministre des Transports, 68p
- D.Banister & M. Givoni (2012), *High Speed Rail Development in the EU27: Securing the Potential*, papier présenté à Berkeley le 30/11/2012 lors du séminaire sur la grande vitesse ferroviaire organisé par l'Université de Berkeley
- Bianco J.L. (2013), Rapport sur la nouvelle organisation du système ferroviaire français, 30p
- Bonnafous A. & Jensen P. (2005), « Ranking Transport Projects by their Socio-economic Value or Financial Interest Rate of Return? », *Transport Policy*, 12.
- Bonnafous A., Jensen P., Roy W. (2006), « Le cofinancement usager-contribuable et le partenariat public-privé changent les termes de l'évaluation des programmes d'investissement public », *Economie et Prévision*, 4-5 (175-176).
- CCTN-CGDD (2014), Les comptes des transports 2013, tome 1, Commission des comptes transport de la nation, RéférenceS, [www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr](http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr)
- CGDD (2013), Fret ferroviaire, études des déterminants des trafics français et allemands, Etudes et documents n°87, Juillet, 23 p. [www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr](http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr)
- Cour des comptes (2014), La grande vitesse ferroviaire, un modèle porté au-delà de sa pertinence, Rapport public thématique, 172p. [www.ccomptes.fr](http://www.ccomptes.fr)
- Cour des comptes (2009), « Le transfert aux régions du transport express régional (TER) : un bilan mitigé et des évolutions à poursuivre », rapport public thématique, 150p. [www.ccomptes.fr](http://www.ccomptes.fr)
- Crozet Y., (2013), *High Speed Rail performance in France: from appraisal methodologies to ex-post evaluations*, Discussion paper 2013-26 ITF-OCDE, prepared for the round table on “The Economics of Investment in High Speed Rail”, 18-19 December 2013, New Delhi, 34 pages, [www.internationaltransportforum.org](http://www.internationaltransportforum.org)
- Crozet Y. & Chassagne F., (2013), Rail access charges in France: Beyond the opposition between competition and financing, *Research in Transportation Economics*, Volume 39, Issue 1, March 2013, Pages 247–254 <http://dx.doi.org/10.1016/j.retrec.2012.06.021>
- Crozet Y., Nash C. & Preston J., (2012), *Beyond the quiet life of a natural monopoly: Regulatory challenges ahead for Europe's rail sector*, Policy paper, CERRE, Brussels, December, 24 pages, <http://www.cerre.eu/new-policy-paper-regulatory-challenges-ahead-europes-rail-sector>
- Crozet Y. & Raoul J.C., (2011) *Transport ferroviaire, avis de tempête organisationnelle*, in revue Transports n°468.

- Crozet Y. & Desmaris Ch , (2011), Le transport ferroviaire régional de voyageurs : un processus collectif d'apprentissage, *Recherche Transports Sécurité*, vol. 27, n° 106, Aout 2011, pp 143-162.
- Crozet Y., (2010), TGV, le temps des doutes, *Revue Transport*, Avril 2010.
- Desmaris C. (2014a), "La régionalisation ferroviaire en Suisse : la performance sans la compétition. Un exemple pour la France ? ", *Revue Politiques et Management Public*. 31/1 Janvier-Mars, pp. 23-45.
- Desmaris C. (2014b). "Une réforme du transport ferroviaire de voyageurs en Suisse : davantage de performances sans concurrence ?", *Les Cahiers Scientifiques du Transport*, 65, pp 67-97.
- Direction générale des infrastructures, des transports et de la mer (2011), Schéma national des infrastructures de transport (SNIT), 220p, [www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/projet\\_de\\_SNIT\\_181011.pdf](http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/projet_de_SNIT_181011.pdf)
- Duron Ph, 2013, Mobilité 21, pour un schéma national de mobilité durable, rapport au ministre chargé des transports, de la mer et de la pêche, 88p., [www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/CM21](http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/CM21)
- EPFL 2012, Rapport pour RFF, Audit sur l'état du réseau (Audits Rivier revisités) par Y. Putallaz et P. Tzieropoulos, Doc LITEP 346-03, Septembre, 33 pages
- European Commission (2001), "White Paper – European Transport Policy for 2010: Time to Decide", COM (2001) 370  
([http://ec.europa.eu/transport/themes/strategies/doc/2001\\_white\\_paper/lb\\_com\\_2001\\_0370\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/transport/themes/strategies/doc/2001_white_paper/lb_com_2001_0370_en.pdf))
- European Commission (2011), White Paper, Roadmap to a Single European Transport Area – Towards a Competitive and Resource Efficient Transport System, COM (2011) 144 (<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2011:0144:FIN:EN:PDF>)
- European Commission (2014a), *EU transport in figures*, Statistical pocketbook 2014, Publication Office of the European Union
- European Commission (2014b), Staff Working document accompanying the document REPORT FROM THE COMMISSION TO THE COUNCIL AND THE EUROPEAN PARLIAMENT, Fourth report on monitoring development in the rail market, {COM(2014) 353 final}, [http://ec.europa.eu/transport/modes/rail/market/doc/swd%282014%29186\\_final\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/transport/modes/rail/market/doc/swd%282014%29186_final_en.pdf)
- EVES-Rail, 2012, Economic effects of vertical separation in the railway sector, Report to CER (Community of European Railway and Infrastructure companies), CER & innoV, Amsterdam, 188 p.
- Guihéry L. (2011), "Transport ferroviaire régional en Allemagne : l'exemple de la région de Leipzig », *Recherche Transport Sécurité*, 27/106· Août, pp. 163-177
- Katz M. & Shapiro C, 1985, Network externalities, Competition and Compatibility, *American Economic Review*, June, 75, 424-40

Laffont J.-J. & Tirole J., 1991, the Politics of Government Decision-Making: A Theory of Regulatory Capture. *Quarterly Journal of Economics* 106 (4), 1088-1127

Mc Cullough G., 2005, US Railroad Efficiency: A Brief Economic Overview, Working paper, University of Minnesota, 2005, 12pp

Nash. C., 2009, *When to Invest in High Speed Rail Links and Network?*, Discussion paper, International Transport Forum (ITF-OECD) 18<sup>th</sup> Symposium, Madrid, 16-18 November, 24 p.  
[www.internationaltransportforum.org](http://www.internationaltransportforum.org)

Rivier R., Putallaz Y. et al. 2005. Audit sur l'état du réseau ferré national français. *Rapport principal et rapports détaillés sectoriels*. EPFL, 2005

Roy, W. (2005), "Evaluation des programmes d'infrastructure: Ordre optimal de réalisation sous contrainte financière", *LET document de travail*  
<http://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00003971>

Taroux J.P., 2013, Bilans ex post d'infrastructures, analyse des coûts et des trafics, Rapport et documents, commissariat général à la stratégie et à la prospective, 14p.  
[http://www.strategie.gouv.fr/blog/wp-content/uploads/2013/09/CGSP\\_Evaluation\\_socioeconomique\\_170920131.pdf](http://www.strategie.gouv.fr/blog/wp-content/uploads/2013/09/CGSP_Evaluation_socioeconomique_170920131.pdf)

UIC/IRU, Union internationale des Chemins de fer (2012), 2010, International Railways Statistics, Publication du Centre de Statistique de l'Union Internationale des Chemins de fer, [www.uic.org/stat](http://www.uic.org/stat)

## Annexe 1 : Le Groupe SNCF, l'EPIC SNCF et l'EPIC RFF

La SNCF (Société nationale des chemins de fer français), créée après la nationalisation des chemins de fer en 1937, a été longtemps une société commerciale dont l'Etat n'était que l'actionnaire majoritaire. C'est au début des années 1980, lors de la vague de nationalisations engagée par F. Mitterrand, que le statut a changé. La SNCF est devenue un établissement public à caractère industriel et commercial (EPIC). Le Gestionnaire d'infrastructure (GI) Réseau ferré de France (RFF), créé en 1997, a le même statut. Un EPIC est donc une entreprise entièrement contrôlée par l'Etat qui bénéficie de fait de la garantie de l'Etat. Elle ne peut pas faire faillite, ce qui lui permet notamment d'emprunter à des taux préférentiels sur les marchés financiers. La principale banque de la SNCF est d'ailleurs la Banque de France.

L'EPIC SNCF, dont les activités se déroulent en France, n'est qu'une partie du groupe SNCF. En 2012, Groupe SNCF, présent dans 120 pays, avec 250 000 salariés, a réalisé un chiffre d'affaires de 33 milliards d'euros. Les activités internationales du Groupe représentent un peu plus du quart de ce total.

Le groupe est organisé en 5 branches :

- **-SNCF Infra qui est le GI délégué de RFF** : 5,5 milliards d'euros de CA;
- **-SNCF Proximités** : 12,2 milliards d'euros de CA, dont 17% à l'international, principalement par le biais de Kéolis, la filiale dédiée au transport urbain et régional de voyageurs;
- **SNCF Voyages** : 7,5 milliards d'euros de CA, dédiée au transport longue distance de voyageurs (20% du CA réalisé à l'international);
- **Gares et Connexions** : 1 milliard d'euros de CA, provenant essentiellement de la gestion de 3029 gares et haltes ferroviaires en France;
- **SNCF Geodis** : 9,5 milliards d'euros de CA, est dédiée au transport de marchandises. Le transport ferroviaire ne représente que 17% du total. C'est à l'intérieur de SNCF Geodis que se trouve Fret-SNCF, la composante EPIC de SNCF Geodis. Mais on trouve aussi des filiales de droit privé dont CAPTRAIN, qui opère en Europe, VFLI, qui opère essentiellement en France, ainsi que VIIA et une filiale dédiée au transport combiné.

Le développement des filiales de statut privé, en France et à l'étranger, est un moyen pour la SNCF de développer son activité dans des secteurs nouveaux : transport par autocar (IDbus), covoiturage (IDvroom), vente en ligne de voyages et réservation d'hôtel et de voiture (Voyages-sncf. Com), etc.

Source : <http://www.sncf.com/fr/portrait-du-groupe/un-groupe-de-service>

## Annexe 2 : Démonstration formelle de l'ordre optimal de réalisation des projets

Le modèle théorique qu'a établi William Roy (2005) est formellement proche du programme du consommateur pour des biens discrets. Supposons que le décideur ait à choisir parmi  $n$  projets  $i$ , caractérisés par leur valeur actualisée nette  $\Delta U_i$  et leur besoin de subvention  $Sub_i$ , avec  $\Delta U_i > 0$  et  $Sub_i > 0 \quad \forall i = 1, \dots, n$ . La fonction objectif est la fonction de bien-être  $W$  dégagée par l'ensemble des projets, sous la contrainte du budget  $B$  limitant les dépenses publiques. Le programme d'optimisation peut alors s'écrire :

$$\begin{aligned} \text{Max}_x \quad W(x) &= \sum_{i=1}^n x_i \Delta U_i \\ \text{Avec} \quad &\left\{ \begin{array}{l} B - \sum_{i=1}^n x_i Sub_i \geq 0 \\ x_i \geq 0, \quad \forall i = 1, \dots, n \\ 1 - x_i \geq 0, \quad \forall i = 1, \dots, n \end{array} \right. \end{aligned}$$

Les paramètres  $x_i$  sont des variables continues, qui ont une valeur nulle lorsque le projet n'est pas réalisé et égale à l'unité lorsque le projet est réalisé en totalité. Nous supposons qu'il est possible de réaliser partiellement le projet  $k$ , le paramètre  $x_k$  étant alors compris entre 0 et 1.

Le vecteur solution  $x^*$  est ainsi constitué d'un ensemble de valeurs 1 (projets à réaliser), d'un ensemble de valeurs 0 (projets à ne pas réaliser), et d'une valeur comprise entre 0 et 1 pour le projet « limite »  $k$  (qui a de très fortes chances de ne pas être terminé si la contrainte est forte). En supposant que les projets sont ordonnés selon leur priorité de réalisation, on peut écrire ce vecteur solution :

$$x^* = \left( \underbrace{1, \dots, 1}_{\text{projets acceptés}}, x_k, \underbrace{0, \dots, 0}_{\text{projets rejetés}} \right)$$

Le Lagrangien du problème d'optimisation s'écrit :

$$\begin{aligned} L(x_1, \dots, x_n, \varphi, \alpha_1, \dots, \alpha_n, \beta_1, \dots, \beta_n) &= \\ \sum_{i=1}^n x_i \Delta U_i + \varphi \left( B - \sum_{i=1}^n x_i Sub_i \right) &+ \sum_{i=1}^n \alpha_i x_i + \sum_{i=1}^n \beta_i (1 - x_i) \end{aligned}$$

Les conditions de Kuhn et Tucker impliquent qu'à l'optimum :

- $\Delta U_i - \varphi \cdot Sub_i + \alpha_i - \beta_i = 0, \quad \forall i = 1, \dots, n$

- $\varphi \left( B - \sum_{i=1}^n x_i \text{Sub}_i \right) = 0$
- $\alpha_i x_i = 0$  et  $\beta_i (1 - x_i) = 0, \forall i = 1, \dots, n$

L'interprétation économique de cette optimisation est simple :  $\varphi$  est la variation de surplus collectif induite par un desserrement de la contrainte de disponibilité des fonds publics. Etant égal au montant maximum de surplus que la collectivité peut espérer obtenir avec une unité budgétaire supplémentaire,  $\varphi$  représente le coefficient de rareté des fonds publics appelé un peu abusivement « coût d'opportunité des fonds publics ». Il est important de distinguer ce coût d'opportunité du coût social des fonds publics (*shadow cost of public funds*) qui résulte des coûts du prélèvement par l'impôt et des distorsions de prix associés au prélèvement fiscal d'une unité supplémentaire. Ce n'est donc pas un hasard si nous dénommons  $\varphi$  coefficient de rareté : valeur duale de la contrainte budgétaire, il est bien le « prix » et le signal de la rareté des fonds publics.

Pour les projets acceptés (indiqués  $j$ ), les conditions de Kuhn et Tucker impliquent :

- Que la contrainte «  $x_i \geq 0$  » n'est pas saturée, on a donc  $\alpha_j = 0$
- Que la contrainte «  $1 - x_i \geq 0$  » est saturée, on a donc  $\beta_j > 0$

$$\text{D'où } \Delta U_j - \varphi \cdot \text{Sub}_j > 0 \Leftrightarrow \frac{\Delta U_j}{\text{Sub}_j} > \varphi$$

L'ensemble des projets acceptables est ainsi composé de ceux ayant un ratio  $\Delta U_j / \text{Sub}_j$  supérieur au coût d'opportunité de l'argent public  $\varphi$ . Pour les projets (indiqués  $l$ ) rejetés ou différés, les conditions d'optimisation impliquent :

- Que la contrainte «  $x_i \geq 0$  » est saturée, on a donc  $\alpha_l > 0$
- Que la contrainte «  $1 - x_i \geq 0$  » n'est pas saturée, on a donc  $\beta_l = 0$

$$\text{D'où } \Delta U_l - \varphi \cdot \text{Sub}_l > 0 \Leftrightarrow \frac{\Delta U_l}{\text{Sub}_l} < \varphi$$

Au total, les projets indiqués  $j$  retenus et les projets indiqués  $l$  non retenus vérifient la relation fondamentale :

$$\frac{\Delta U_j}{\text{Sub}_j} > \varphi > \frac{\Delta U_l}{\text{Sub}_l}$$

Les projets acceptés doivent toujours avoir un ratio  $\Delta U / \text{Sub}$  supérieur à celui des projets rejetés. On retrouve ainsi la « démonstration » par simulation numérique présentée dans la section II.2. : y compris si le décideur ignore  $\varphi$ , il doit choisir en priorité les projets disposant d'un ratio « utilité collective par euro public investi » le plus élevé. Ce résultat confirme l'intuition très généralement acceptée de l'efficacité du critère de la *Value for Money*.

### Annexe 3 : La réforme ferroviaire de 2014

Le 4 août 2014, le journal officiel de la République française a publié une nouvelle loi réorganisant le système ferroviaire français. En quoi cela remet-il en cause les choix opérés en 1997 ? En 2011, les médiocres performances du système ferroviaire français (Crozet et Raoul 2011) et la forte pression que faisait peser la hausse des péages TGV sur les recettes de la SNCF ont conduit le gouvernement à lancer des « Assises du ferroviaire ». Dans ce cadre, à la demande de la SNCF, l'accent a été mis sur les coûts de transaction liés à la séparation entre GI et EF. La réforme découle de ces travaux et de divers rapports demandés par le nouveau gouvernement mis en place en 2012 (Auxiette 2013, Bianco 2013). Le contenu phare de la réforme est l'adoption d'un modèle institutionnel inspiré de la DB allemande où le GI, DB Netz, est une composante de la holding ferroviaire.

A partir de janvier 2015, nous aurons un GI appelé SNCF-réseau et une EF appelée SNCF-Mobilité, comprenant différentes entités pour les grandes lignes, les trains régionaux, les gares et le fret... Mais la comparaison avec l'Allemagne s'arrête là car la nouvelle entité ne sera pas une société anonyme mais un EPIC (établissement public à caractère industriel et commercial). Plus précisément, il y aura non pas un mais trois EPIC. Les deux EPIC mentionnés ci-dessus seront rattachés à un « EPIC de tête » qui rassemblera les fonctions stratégiques. Pourquoi 3 EPIC au lieu d'un seul ? Et pourquoi pas une Société anonyme ?

Proposer un seul EPIC est impossible pour des raisons financières. Rapprocher le bilan de RFF et son passif, comportant une dette de plus de 33 milliards d'euros, du compte de résultat de la SNCF conduirait à une impossible consolidation. Les excédents de la SNCF, quand ils existent, ne peuvent supporter les charges financières de la dette et les déficits chroniques de RFF liés notamment aux dépenses de régénération. Or, la SNCF, ne peut recevoir des subventions d'équilibre puisqu'elle est en concurrence. Pour éviter cela, il aurait fallu que l'Etat, comme en Allemagne il y a une vingtaine d'années, reprenne la dette ferroviaire avant de rapprocher RFF et SNCF. Une option que le gouvernement a écartée. Un seul EPIC pose aussi des problèmes au vu des règles européennes et du projet de quatrième paquet ferroviaire qui exige une séparation étanche entre GI et EF, les fameuses « murailles de Chine ».

Les trois EPIC permettent donc de garantir une séparation financière entre SNCF et RFF (pas de consolidation comptable, la SNCF n'a pas à combler le déficit de RFF). Ils vont aussi dans le sens de l'indépendance du GI comme cela est demandé par l'UE. Tout le problème est alors de savoir quel est le rôle de l'EPIC de tête ? Est-ce une simple structure de coordination entre deux entités indépendantes permettant à l'Etat de garder un œil vigilant sur l'ensemble du pôle public et de trancher les différends, en confiant par exemple la présidence de cet EPIC de tête à une personnalité politique ? Il semble que nous nous dirigeons plutôt vers une entité de plus de 10 000 salariés regroupant les fonctions financières mais aussi la gestion des ressources humaines (avec le maintien du statut des cheminots). La question du personnel est cruciale. C'est pour cela qu'est prévue une future convention collective ferroviaire pour définir les règles sociales applicables dans le secteur. La demande des syndicats est que les concurrents de la SNCF soient obligés de s'aligner sur les pratiques réglementaires de l'opérateur historique.

A sa façon, par ce qu'il dit et par ce qu'il ne dit pas (pas un mot sur la concurrence !), le projet de réforme ferroviaire révèle les limites des politiques publiques dans le champ ferroviaire en France. Car en se focalisant sur les questions institutionnelles (nombre et périmètre des 3 EPIC), le projet de réforme évacue largement les questions organisationnelles comme la capture de l'autorité par l'opérateur historique (Laffont et Tirole 1991).

**Forum International des Transports**

2 rue André Pascal

75775 Paris Cedex 16

[itf.contact@oecd.org](mailto:itf.contact@oecd.org)

[www.internationaltransportforum.org](http://www.internationaltransportforum.org)

---