



Bulletin de la Sabix

Société des amis de la Bibliothèque et de l'Histoire de
l'École polytechnique

68 | 2022
L'aventure du TGV

Les métamorphoses du modèle économique de la grande vitesse ferroviaire

Yves Crozet



Édition électronique

URL : <https://journals.openedition.org/sabix/3009>

DOI : [10.4000/sabix.3009](https://doi.org/10.4000/sabix.3009)

ISSN : 2114-2130

Éditeur

Société des amis de la bibliothèque et de l'histoire de l'École polytechnique (SABIX)

Édition imprimée

Date de publication : 17 mars 2022

Pagination : 133-146

ISSN : 0989-3059

Référence électronique

Yves Crozet, « Les métamorphoses du modèle économique de la grande vitesse ferroviaire », *Bulletin de la Sabix* [En ligne], 68 | 2022, mis en ligne le 17 mai 2022, consulté le 20 mai 2022. URL : <http://journals.openedition.org/sabix/3009> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/sabix.3009>

Les métamorphoses du modèle économique de la grande vitesse ferroviaire

Yves Crozet

En juillet 2017, lors de l'inauguration de la LGV BPL (Ligne à grande vitesse Bretagne-Pays-de-Loire), le président Macron avait indiqué que l'heure n'était plus au développement de la grande vitesse ferroviaire. Pourtant, en mai 2021, le Premier ministre Jean Castex a relancé les projets Bordeaux-Toulouse et Montpellier-Perpignan. L'État se dit prêt à mettre 4 milliards d'€ sur la table et envisage la création de sociétés de projets à financement fiscal dédié, sur le modèle de la Société du Grand Paris Express (SGP). A l'échelle européenne aussi, la grande vitesse ferroviaire est encouragée. Dans sa stratégie publiée en décembre 2020, la Commission européenne souhaite que le trafic des trains à grande vitesse (TGV) double d'ici à 2030 et triple à l'horizon 2050.

Ces ambitions françaises et européennes posent cependant des questions.

► D'abord parce qu'elles interviennent à un moment où le trafic ferroviaire a été divisé par deux du fait de la pandémie. La grande vitesse ferroviaire a été encore plus affectée, comme le montrent la baisse de 53%

du chiffre d'affaires de SNCF voyages en 2020 (4 milliards d'€ contre 8,6 en 2019) et la situation financière critique d'Eurostar.

► Ensuite du fait que, depuis quelques années, des doutes sont apparus sur la pertinence de la grande vitesse ferroviaire, tant en matière de fréquentation que de financement.

Ces inquiétudes n'annoncent pourtant pas la fin de l'histoire des TGV. Ils ont montré leur utilité pour les voyageurs et, sous certaines conditions, pour l'attractivité des territoires. Ils restent aussi un levier pertinent pour aider à la décarbonation des mobilités, notamment lorsqu'ils peuvent se substituer au transport aérien. Mais un éventuel rebond de la grande vitesse ferroviaire se heurte au fait que son modèle économique initial est aujourd'hui obsolète. Les métamorphoses qu'il a connues, encore inachevées, l'inscrivent progressivement, comme les trains de la vie quotidienne, dans une logique non marchande exigeante en fonds publics.

Le TGV et le renouveau commercial du transport ferroviaire

La grande vitesse ferroviaire a été portée en France par des ingénieurs (voir les articles précédents) mais aussi par des ingénieurs-économistes. En se fondant sur les gains de temps et leur monétisation, ils ont montré que le train pouvait redevenir, entre grandes métropoles, un service commercial autofinancé. Ce fut le modèle du Paris-Lyon qui a servi de base au développement du réseau en France. En Espagne et en Italie, la géographie urbaine a aussi aidé au développement de la grande vitesse ferroviaire même si les contextes économiques et politiques diffèrent.

Géographie et économie : les composantes du « modèle Paris-Lyon »

Décidée en 1975, la première ligne à grande vitesse, entre Paris et Lyon, a été ouverte au trafic en septembre 1981. Evoquer un « modèle Paris-Lyon » revient à rappeler les bases géographiques et économiques du succès de la grande vitesse ferroviaire.

La géographie joue un rôle crucial car le TGV doit franchir plusieurs centaines de km pour que les gains de temps soient significatifs. Or, l'armature urbaine française est particulièrement propice au développement de tels services. La taille importante de l'agglomération parisienne et son attractivité d'une part, et d'autre part le fait que les métropoles régionales sont situées loin de Paris ont permis d'étendre progressivement le réseau. Après Lyon, les LGV se sont étendues vers Le Mans et Tours (1989) avec comme horizon la Bretagne et l'Aquitaine, puis vers Lille (1993), avec Bruxelles, Londres et Amsterdam en ligne de mire, vers Marseille (2001), la Lorraine et l'Alsace (2007). En 2011 était ouvert un segment de la LGV Rhin-Rhône, la première à ne pas être centrée sur la relation à la capitale. Les 4 LGV ouvertes de 2016 à 2018 étaient des extensions de lignes existantes,

respectivement vers Strasbourg, Rennes, Bordeaux et Montpellier.

En France, le TGV a transporté en 2019 61,9 milliards de voyageurs-kilomètres (v.km), soit 4 fois plus que le transport aérien domestique. Ce succès s'explique par les gains de vitesse. Ils ont considérablement réduit les temps de parcours, attirant un trafic induit et des voyageurs à forte capacité contributive. Cette double croissance, des volumes et des recettes unitaires, est au cœur des fondements économiques du « modèle Paris-Lyon ». Dès l'origine en effet, la SNCF a appliqué au TGV un principe efficace et continuellement amélioré de « *yield management* ». D'abord en rendant obligatoire la réservation, ce qui donne une information sur le niveau de la demande. Ensuite en adaptant les tarifs à la capacité contributive des clients. Comme l'a démontré l'ingénieur-économiste Jules Dupuit il y a plus de 170 ans [Bonnafous & Crozet 2018]¹, une tarification « à la casquette » permet de récupérer une partie du surplus du consommateur, celui des voyageurs à fort pouvoir d'achat. C'est possible en modifiant le prix des billets, non seulement en fonction de la classe et de la distance parcourue, mais aussi en raison de la destination, du jour et de l'heure du voyage. Le développement de la vente par Internet a accru la puissance de cet outil, conduisant à un taux de remplissage moyen des TGV relativement élevé (près de 70%), mais au prix d'une forte variation du prix des billets, une limite sur laquelle nous reviendrons.

À l'origine, le TGV, service commercial, visait une clientèle solvable. Ces utilisateurs réguliers représentent une part minoritaire de la population, comme l'a rappelé la Cour des comptes qui s'est plusieurs fois interrogée sur les soutiens publics à cette clientèle aisée. D'autant que certaines destinations sont par nature déficitaires. La SNCF rappelle souvent que les TGV « inter-secteurs », ceux qui

1. Dans tout cet article, les références données entre crochets correspondent à celles données *in fine*.

ne desservent pas Paris, sont à l'origine de pertes. Il y a en effet peu de trafic potentiel entre des villes de second rang comme Lille et Lyon ou Strasbourg et Lyon. Les services TGV directs entre ces villes le sont au prix de subventions croisées venant des lignes profitables, la plupart de celles qui desservent Paris.

La péréquation financière entre les services, y compris sur un même tracé entre heures pleines et heures creuses, sont ainsi devenues une composante majeure du modèle économique de la grande vitesse ferroviaire en France. La rentabilité générale des services a aussi permis la desserte de villes non desservies par des LGV (Saint-Étienne, La Rochelle, Saint-Malo, Remiremont...). Les trafics y sont modestes en comparaison de ce que l'on observe entre Paris et Lyon, mais cela contribue à étoffer l'offre TGV et sa lisibilité pour les clients du fait de l'absence de rupture de charge [Bonnafous & Crozet 1997].

L'interopérabilité des TGV, c'est-à-dire le fait qu'ils puissent utiliser aussi bien les nouvelles LGV que les lignes du réseau classique est donc un point crucial. Grâce à cela en effet, le progrès technique apporté par le TGV est totalement compatible avec les anciennes infrastructures ferroviaires². L'investissement dans une LGV ne vient donc pas dévaloriser l'ancien patrimoine ferroviaire. Il permet au contraire de lui donner une seconde jeunesse, mais au prix d'une mécanique de transferts financiers qui a progressivement rencontré des limites.

Les particularités de l'Espagne et de l'Italie

Les Italiens aiment à rappeler que le développement de la grande vitesse ferroviaire a été chez eux antérieur à 1981. Mais la montée

en régime du trafic y a été beaucoup plus tardive, et limitée, tout comme en Espagne, l'autre champion européen du TGV.

Ce que nos deux voisins latins ont en commun avec nous est la distribution des villes dans l'espace national. A la différence de l'Allemagne, où existent beaucoup de villes moyennes assez proches les unes des autres, en Espagne comme en France, la capitale est à plusieurs centaines de kilomètres des métropoles secondaires. Un réseau en étoile a donc été réalisé pour desservir, depuis Madrid, Séville, Barcelone, Valence etc. La géographie de l'Italie diffère, mais les distances entre les grandes villes (Milan, Rome, Naples...) autorisent la création d'un axe nord-sud auquel s'ajoutent progressivement des branches vers Turin ou Venise. Mais si la géographie urbaine rapproche ces deux pays du modèle français, de grandes différences apparaissent dans les trafics et par conséquent dans le modèle économique.

➤ En Espagne³ le réseau classique n'avait pas été construit en utilisant l'écartement UIC (Union internationale des chemins de fer). La connexion avec le réseau européen supposait une adaptation coûteuse à laquelle l'Espagne, avec l'aide généreuse de l'Union européenne, a préféré substituer la création *ex nihilo* d'un réseau LGV. Il dépasse aujourd'hui les 3 300 km, 800 de plus qu'en France. Ce surdimensionnement provient d'une stratégie nationale de renforcement des liens avec le pouvoir central, dans un pays où les courants indépendantistes traversent plusieurs nationalités. La contrepartie de cette ambition est un coût élevé pour les usagers (les billets sont relativement chers) et surtout pour la collectivité qui doit subventionner très fortement les infrastructures. Pour un réseau 30 % plus étendu que le réseau français, le trafic TGV en Espagne représente environ un quart du trafic TGV en France, soit un peu plus de

2. Ce n'était pas le cas de l'aérotrain de l'ingénieur Bertin, un temps concurrent du TGV. Le constat est le même pour le train à sustentation magnétique de type *Maglev*, que l'Allemagne a abandonné dans les années 1990.

3. Comme la Russie, l'Espagne conservait un mauvais souvenir des conquêtes napoléoniennes. Pour se protéger, ces deux pays choisirent pour leur réseau ferré un gabarit empêchant l'entrée de trains étrangers.

15 milliards de voyageurs.km. Cela conduit à une faible intensité du trafic (en 2019, 4,5 millions de voyageurs.km par km de réseau, contre 23 en France !). Le Français voyageant en TGV en Espagne est surpris de voir circuler des rames de seulement 4 voitures, ce faible emport étant associé à une fréquence supérieure à ce qu'elle est en France.

- En Italie, les LGV relient aujourd'hui les principales villes de la péninsule. Le réseau dépasse les 1 400 km et des projets sont toujours en chantier. Sur la dorsale italienne, les trafics ont connu une progression rapide sans toutefois donner une impulsion significative au transport ferroviaire. En 2019, on comptait un peu plus de 56 milliards de voyageurs.km dans les trains italiens, dont seulement 10 % de plus qu'à la fin du xx^e siècle. Le TGV (16 milliards de voyageurs.km) s'est donc substitué aux services ferroviaires classiques et à une partie du trafic aérien domestique, mais dans un contexte de déclin démographique et économique qui limite la demande potentielle. Depuis le début du siècle, la dénatalité et l'émigration font diminuer la population de l'Italie, et le revenu par habitant y était en 2019 à peu près le même qu'en 2007. Malgré ce contexte peu favorable, l'Italie a choisi la concurrence entre plusieurs opérateurs ferroviaires sur une même liaison. C'est un cas assez rare de concurrence « sur le marché » (*on track*), alors que dans le ferroviaire, la concurrence se fait généralement « pour le marché » (*off track*), via les délégations de service public. Mais la concurrence entre l'opérateur historique (FS⁴) et le nouvel entrant (NTV⁵) a failli tourner court. Pour sauver ce dernier, il a fallu en 2014 baisser fortement les péages ferroviaires, la différence étant prise en charge par les régions. Un scénario qui pourrait se produire en France.

TGV : le temps des doutes

Le début des années 2000 a été marqué en France par une forte demande des élus locaux en matière d'infrastructures de transport. Après son affirmation dans les décisions du CIADT (Conseil interministériel d'aménagement du territoire) de décembre 2003, elle se concrétisa en 2004 par la création de l'Agence de financement des infrastructures de transport de France (AFITF) et le Schéma national des infrastructures de transport (SNIT), voté à la quasi-unanimité du Parlement en 2009. Mais très vite des doutes sont apparus [Fressoz 2011]. La SNCF elle-même souhaitait mettre un terme à cette fuite en avant, tout comme le recommandera en 2013 la commission Mobilité 21. Les annonces du président Macron en 2017 ne furent donc pas une surprise. Elles se fondaient sur les limites économiques et commerciales, mais aussi parfois environnementales, que rencontrait en France et en Europe la grande vitesse ferroviaire. Au point que les ambitions réaffirmées de l'Union européenne méritent d'être interpellées.

Le calcul économique, de l'intérêt aux limites de la grande vitesse ferroviaire

Le calcul économique a joué en France un rôle clé en faveur de la grande vitesse ferroviaire. Il a en effet montré que les premières LGV ont créé de la valeur en ce sens que les gains ont été supérieurs aux coûts. Pour mesurer les uns et les autres, deux méthodes existent. La première s'intéresse à la seule rentabilité financière pour l'opérateur, mesurée par la valeur actualisée nette (VAN). La seconde conduit le même type de raisonnement du point de vue de la collectivité tout entière. Les avantages et les coûts intègrent alors les gains de temps et les effets externes, positifs ou négatifs selon les cas (voir encadré 1). Or,

4. Ndlr: *La Ferrovie dello Stato Italiane S.p.A.* - FS, (litt. « Chemins de fer italiens de l'État »), est une entreprise ferroviaire publique exploitant le réseau national des chemins de fer italiens.

5. Ndlr: *Nuovo Trasporto Viaggiatori* (NTV) est une entreprise ferroviaire privée italienne créée en décembre 2006.

au début des années 2010, la rentabilité des nouvelles LGV est devenue problématique comme l'ont montré les évaluations *ex-post* qui sont obligatoires en France depuis 1982 et la « Loi d'orientation des transports intérieurs » (LOTI). Ces évaluations, les fameux « bilans LOTI » ont été synthétisés par J.P. Taroux (2013).

Les bilans LOTI montrent que la rentabilité des projets de LGV a progressivement décliné, tant pour le TRI (Taux de rentabilité interne) économique que pour le TRI socio-économique. Le tableau 1 compare les TRI éco-

nomiques calculés *ex ante* et les résultats *ex post*, souvent inférieurs. Mais à l'exception de la LGV Nord, les différences ne sont pas très importantes et la rentabilité économique, qui intègre les frais financiers, est toujours positive, mais elle diminue pour les LGV Rhône-Alpes et Méditerranée. À sa façon, le calcul économique nous dit jusqu'où ne pas aller trop loin en matière de grande vitesse ferroviaire. La construction d'une LGV est coûteuse et son exploitation l'est également si les trafics sont trop faibles. Les limites du TGV sont donc bien documentées.

Calcul économique et rentabilité

La valeur actualisée nette (VAN) d'un projet compare l'investissement consenti par l'opérateur (I_j) et les frais financiers (F_j) aux recettes (R_j), dont sont déduits les coûts d'exploitation (C_j). Ces valeurs prévisionnelles pour chaque année de durée de vie du projet sont actualisées à l'année de référence par l'application d'un taux d'actualisation a . En fin de période est ajoutée la valeur résiduelle actualisée de l'infrastructure (K_t). L'actualisation se fait pour une année de référence t_r , qui précède l'année de début des travaux t_p , t_n étant l'année de la fin de l'exploitation. C'est pourquoi l'actualisation se fait sur la base de l'année de référence t_r qui peut précéder de plusieurs années le début des travaux t_p .

La VAN se définit donc comme suit :

$$VAN = \sum_{j=t_p-t_r}^{j=t_n-t_r} \frac{-\Delta I_j + \Delta R_j - \Delta C_j - \Delta F_j}{(1+a)^j} + \frac{K_t}{(1+a)^{t_n-t_r}}$$

Dans le calcul de la VAN, les montants sont en monnaie courante. La VAN vise à comparer différents projets. Plus la VAN est importante, plus les sommes générées par l'investissement sont importantes. De la VAN financière, on déduit le taux de rentabilité interne (TRI) financier. Il est déterminé par la valeur de a (taux d'actualisation) qui annule la VAN. On peut aussi calculer un TRI économique en ne prenant pas en compte les frais financiers.

Sur cette base, il est aussi possible de calculer une VAN socio-économique, ou Bénéfice Net Actualisé (BNA), dont la définition est la suivante :

$$BNA = \sum_{j=t_p-t_r}^{j=t_n-t_r} \frac{-\Delta I_j + \Delta R_j - \Delta C_j + \Delta A_j}{(1+a)^j} + \frac{K_t}{(1+a)^{t_n-t_r}}$$

Le BNA est le pendant de la VAN, mais pour la collectivité. Son calcul est soumis à la réserve de pouvoir estimer de façon monétaire les différents avantages et coûts externes (A) d'un investissement public. Parmi les avantages monétarisés, les gains de temps occupent un rôle majeur. Notons que ne sont pas pris en compte les frais financiers qui sont un transfert entre membres de la collectivité. Le calcul se fait en monnaie constante de l'année de référence de l'actualisation. De même que pour la VAN financière, on calcule avec la VAN socio-économique un TRI socio-économique, qui est la valeur du taux d'actualisation a qui annule le BNA.

Tableau 1 : TRI « économique », valeurs *ex ante* et *ex post*

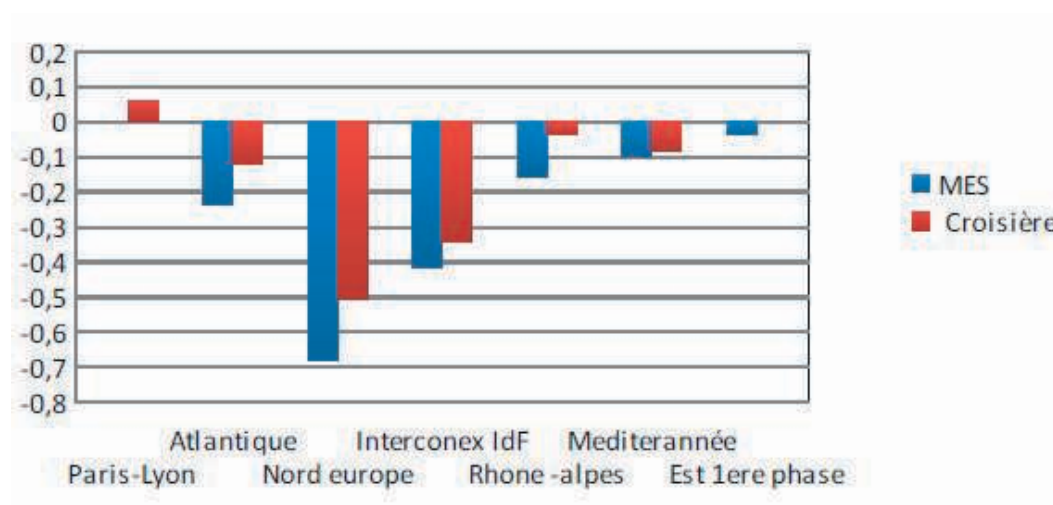
	TRI <i>ex ante</i>	TRI <i>ex post</i>
LN1 (Paris-Lyon)	16,5 %	15,2 %
LN2 (Atlantique)	12,0 %	7,0 %
LN3 (Nord Europe)	13,0 %	3,0 %
Interconnexion Ile-de-France	10,8 %	6,9 %
LN4 (Rhône-Alpes)	10,4 %	6,1 %
LN5 (Méditerranée)	8,0 %	4,1 %

Source : J.P. Taroux

Les écarts entre rentabilité *ex-ante* et *ex-post* sont souvent liés à un niveau de trafic inférieur à ce qui était attendu, ce que montre la figure 1 où apparaît en ordonnées le coefficient multiplicateur, positif ou négatif, des résultats par rapport aux prévisions. Certaines lignes ont connu des trafics significa-

tivement inférieurs à ce qui était prévu, tant à la mise en service (MES) qu'en phase de croisière de l'exploitation : jusqu'à -50% en régime de croisière pour la LGV Nord et -35% pour l'interconnexion entre le Sud-Est et le Nord, située à l'Est de Paris.

Figure 1 : Écarts entre les trafics attendus et observés

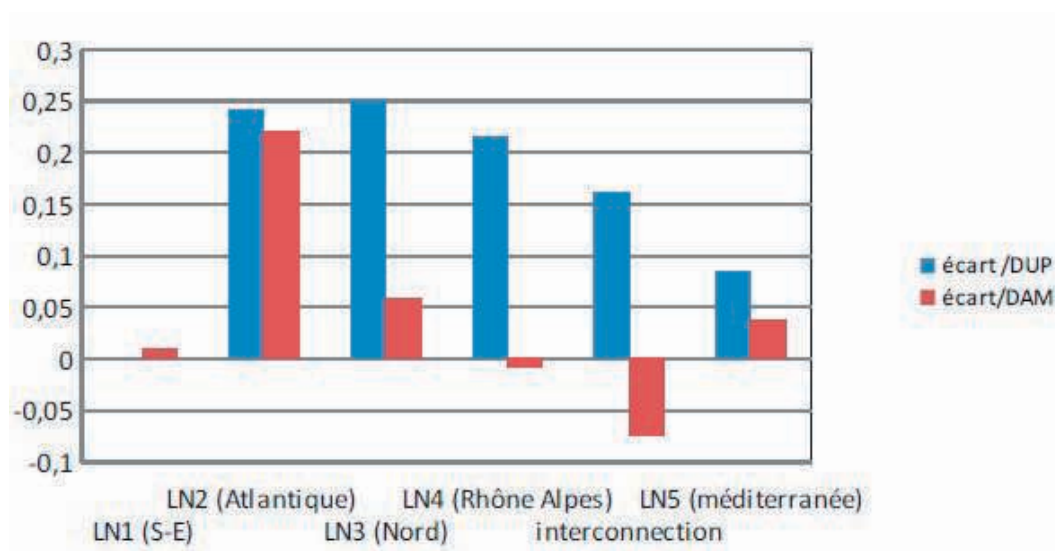


Source : J.P. Taroux

Il faut aussi tenir compte du fait que le coût des travaux a parfois connu des dépassements comme le montre la figure 2. Plusieurs lignes dépassent de 15 à 25% les estimations

de la DUP (déclaration d'utilité publique), et parfois celles du DAM (dossier d'avant-projet modificatif) qui est généralement plus proche de la réalité car plus étayé.

Figure 2 : Écarts observés sur le coût des travaux



Source : J.P. Taroux

On retrouve ici un constat bien connu. Les résultats du calcul économique *ex-ante* ne doivent pas être pris pour argent comptant. Il n'est pas rare d'observer que les porteurs de projets gonflent les trafics attendus et sous-estiment les coûts de construction. Mais

l'ampleur des écarts est restée modeste pour les LGV. Le tableau 2, qui s'intéresse au TRI socio-économique, montre que les gains pour la collectivité ont été substantiels, même s'ils ont été inférieurs à ce qui était annoncé sauf sans doute pour la ligne Lyon-Paris.

Tableau 2 : TRI « socio-économique », valeurs *ex ante* et *ex post*

	TRI <i>ex ante</i>	TRI <i>ex post</i>
LN1 (Paris-Lyon)	28,0 %	nd
LN2 (Atlantique)	23,6 %	12,0 %
LN3 (Nord Europe)	20,3 %	5,0 %
Interconnexion Ile-de-France	18,5 %	15,0 %
LN4 (Rhône-Alpes)	15,4 %	10,6 %
LN5 (Méditerranée)	12,2 %	8,1 %

Source : J.P. Taroux

Le système TGV a donc offert à la collectivité, grâce aux gains de temps et à la baisse des émissions polluantes, des TRI socio-économiques de bon niveau. Les évaluations *ex-post* des 25 premières années de TGV en France ont montré que le gain net de surplus pour

la collectivité s'élevait à 45,9 milliards d'euros pour la ligne 1 (Sud-Est), à 23,8 pour la ligne Atlantique (Sud-Ouest) et à 4,9 pour la ligne Nord. Soit un total de 74,6 milliards d'euros constants de 2005, provenant en très grande majorité des gains de temps des voyageurs.

Pour le TGV Nord, le faible TRI, économique autant que socio-économique, vient du fait que les trafics, notamment vers Londres, ont été très longs à progresser. Eurostar a mis 20 ans avant d'être bénéficiaire, avant que la crise sanitaire ne place cette compagnie au bord de la faillite. Dans tous les pays, la pandémie a fait chuter drastiquement les voyages à longue distance et vient ajouter de nouvelles questions sur l'avenir de la grande vitesse ferroviaire.

Europe de la grande vitesse : de multiples interrogations

La Cour des comptes européenne (CCE) a dressé en 2018 un état des lieux du développement de la grande vitesse ferroviaire en Europe⁶. A l'image de son titre « Réseau ferroviaire à grande vitesse européen : fragmenté et inefficace, il est loin d'être une réalité », le contenu du rapport est sévère au regard des ambitions de l'Union européenne. Pour la grande vitesse ferroviaire, le Livre blanc de 2011 listait les objectifs suivants : à l'horizon 2050, réaliser un véritable réseau européen de LGV afin que la majorité des déplacements intra-européens de moyenne distance se fasse en train et pas en avion ou en automobile ; dès 2030 le réseau de LGV devait tripler. Cet objectif est interpellé par les auditeurs de la CCE.

Le réseau européen de LGV a triplé de 2000 à 2016, passant de 2 708 à 8 200 km. Mais dans le même temps, le trafic a seulement doublé pour atteindre 124 milliards de voyageurs.km. Dans ces conditions, le réseau doit-il vraiment tripler de taille entre 2010 et 2030 et atteindre plus de 20 000 km ? La question se pose dans la mesure où l'extension se fait depuis le début du siècle au prix de rendements décroissants. Après un maximum de 21,9 millions de voyageurs.km par

km de réseau, atteint en 2001, l'intensité du trafic a baissé en Europe de 50 % en 2016⁷. Ainsi que l'a montré la Cour des comptes européenne⁸, cela résulte de la mise en exploitation de lignes dont le potentiel est inférieur au seuil de pertinence d'une LGV, soit 9 millions de voyageurs km par an. Le rapport pointe du doigt 3 lignes nouvelles (Eje Atlántico, Madrid-León et Rhin-Rhône) dont les trafics étaient très inférieurs à ce seuil [de Rus & Nash]. Depuis, les nouvelles lignes ouvertes à la circulation en Espagne ont encore réduit l'intensité du trafic.

La CCE met aussi en lumière une réalité surprenante, la sous-utilisation des gains de vitesse. Le ratio (vitesse du service le plus rapide) / (vitesse opérationnelle maximale) ne peut atteindre 100 % du fait des accélérations et décélérations. Mais il est souvent inférieur à 70 % : 209 km/h au lieu de 300 pour Madrid-Barcelone, 186 au lieu de 300 pour Turin-Salerne. La différence provient des arrêts aux gares intermédiaires, certaines accueillant des trafics réduits. La question de l'implantation des gares est donc pointée du doigt par le rapport, notamment certaines « gares des betteraves » qui, en France, attirent très peu de voyageurs.

La CCE s'intéresse aussi aux lignes transfrontalières, celles qui pourraient bénéficier de financements européens. Or, elles ne sont pas les plus prometteuses en raison de « l'effet frontière ». Les principaux motifs de déplacement ont en effet un caractère national : réunion dans la capitale ou au siège social, visite à la famille ou aux amis... Seule une partie des déplacements touristiques et les voyages d'affaires sont intéressés par les LGV transfrontalières. C'est la raison pour laquelle Eurostar a mis aussi longtemps pour atteindre la rentabilité. En 2017, cette compagnie a transporté un peu plus de 10 millions

6. Version en français téléchargeable :

https://www.eca.europa.eu/Lists/ECADocuments/SR18_19/SR_HIGH_SPEED_RAIL_FR.pdf

7. L'intensité kilométrique était en 2016 de 17,5 en Italie, de 12,7 en Allemagne et de 5 en Espagne

8. https://www.eca.europa.eu/Lists/ECADocuments/SR18_19/SR_HIGH_SPEED_RAIL_FR.pdf

de voyageurs entre Londres et la France. C'est moins d'un quart du total, 14,9 millions ont utilisé les ferries, 8,4 les navettes pour automobiles et 8,7 ont pris l'avion.

Avec les compagnies *low-cost*, le transport aérien a réduit l'attractivité de la grande vitesse ferroviaire. Non pas à cause d'une concurrence directe point à point, mais du fait de l'incroyable diversification des destinations offertes aux clients. Pour décider de leurs vacances, les Européens ne commencent pas par choisir une destination, ils vont d'abord sur Internet regarder ce que proposent les compagnies aériennes. **Le choix du mode précède de plus en plus souvent le choix de la destination.** Cette évolution est manifeste en France. De 2008 à 2017, le trafic TGV a progressé de 12% alors qu'entre la métropole et l'Europe, on a compté 39% de passagers en plus. Le fait que de plus en plus d'aéroports soient connectés à une LGV a fait du TGV un complément du transport aérien et non un substitut comme l'énonçait le Livre blanc de 2011 !

Un doute existe aussi sur les impacts territoriaux de la grande vitesse ferroviaire. Elle n'apporte pas automatiquement la prospérité aux villes desservies. S'il est évident que Lyon, Lille, Marseille ou Bordeaux ont bénéficié de l'arrivée du TGV, il n'en va pas de même dans d'autres territoires. La grande vitesse accompagne les dynamismes démographiques et économiques existants, mais elle ne fait pas de miracle, comme le montre le cas de l'Italie. En France, des villes comme Reims, Nancy ou Metz n'ont pas observé de changement notable de l'emploi et de l'activité depuis le lancement du TGV Est en 2007 [Crozet 2018]. Tout ceci nous rappelle que la grande vitesse ferroviaire a une zone de pertinence limitée. D'une part car elle n'est compétitive que pour des temps de parcours qui ne dépassent pas 3 ou 4 heures [Tzieropoulos 2010], et d'autre part car son coût en réduit l'attrait pour les familles. Pour cette raison, la SNCF développe une offre TGV *low-cost* appelée « OUIGO ».

Elle devrait à terme représenter 30% des trafics TGV et compenser un phénomène inattendu mais net depuis 2008 : la réduction du nombre de voyages professionnels. Ce mouvement s'est accentué avec la pandémie et le recours aux outils numériques pour les réunions à distance. Or la clientèle d'affaires, si elle ne représentait que 17% des voyageurs, comptait pour près de 40% des recettes. Une autre source de péréquation est donc en train de disparaître, obligeant à revoir le modèle économique du TGV pour son exploitation, tout comme il a déjà été revu pour le financement des infrastructures.

Le TGV va-t-il entrer dans une logique non marchande ?

La particularité des économies développées est l'importance des activités non marchandes, celles qui sont fournies aux consommateurs à un prix nul ou inférieur à la moitié du coût de production (définition INSEE). Les transports collectifs urbains sont depuis longtemps dans cette situation, tout comme les trains régionaux, en France et partout en Europe. Le caractère commercial du TGV en faisait donc une exception, qui est en train de disparaître du fait des besoins croissants en fonds publics pour les nouvelles LGV, mais aussi parfois pour baisser les péages, voire pour subventionner certains services, comme nous verrons au § 3.1 ci-après.

La part croissante des financements publics de l'infrastructure

Le réseau français de LGV a été fortement étendu au cours des années 2010. Pressés par les élus locaux, dans une perspective de soutien à l'activité économique des entreprises françaises (bâtiment et génie civil, construction ferroviaire, SNCF...), quatre nouveaux projets ont été lancés presque simultanément. Le tableau 3 en résume les principales caractéristiques financières.

Tableau 3 : Les principales caractéristiques des 4 lignes en construction

	EST	BPL	CNM	SEA	Total
Coût total (millions d'€)	2 000	3 300	1 800	7 800	14 900
Longueur (km)	106	182	80	303	671
Coût/km (millions d'€)	18,9	18,1	22,5	25,7	22,2
RFF (millions d'€)	520	1 400	0	1 000	2 920
État (millions d'€)	680	950	1 200	1 500	4 330
Collectivités territoriales (millions d'€)	640	950	600	1 500	3 690
Union européenne + Luxembourg	160	0	0	0	160

Source : RFF

Ces 4 extensions ont été mises en service entre 2016 et 2018, dans les délais et les coûts prévus, ce qui mérite d'être souligné, tout comme le fait que le coût au km (22 millions d'€) est tout à fait raisonnable⁹. Elles ont réduit les temps de parcours vers Strasbourg (LGV Est), vers Bordeaux (Sud Europe Atlantique, SEA) ou vers la Bretagne (Bretagne Pays de Loire, BPL). Le Contournement Nîmes-Montpellier (CNM) ne fait pas gagner de temps dans sa forme actuelle. Il vise à résoudre un problème de capacité pour que soit possible ultérieurement la connexion avec l'Espagne, car le tunnel et la ligne entre Perpignan et Barcelone sont déjà en activité, avec un trafic modeste.

La lecture du tableau 3 révèle l'ampleur de la charge financière qu'ont représentée ces quatre opérations. Les 671 km de LGV supplémentaires ont nécessité près de 15 milliards d'euros. C'est une somme qui ne pouvait être couverte par les seuls péages ferroviaires, car les gains de trafic étaient limités. Il était donc nécessaire de mobiliser de l'argent public. Comme l'État ne pouvait à lui seul couvrir un montant total de subventions dépassant légèrement les 7 milliards d'euros, il a été fait appel aux collectivités territoriales pour près

de la moitié de cette somme. Le secteur privé a été également mobilisé :

- Soit sous la forme d'une concession de 50 ans pour SEA. La société LISEA (filiale de Vinci) a construit et opère depuis 2017 la LGV SEA en se rémunérant avec les péages. Elle supporte donc le risque trafic, ce qui a conduit à un bras de fer avec la SNCF lors de l'ouverture de la ligne [Crozet 2015]. Le transporteur a en effet cherché à limiter le nombre de circulations, car les péages unitaires sont élevés. Malgré cela, il était clair dès l'origine qu'ils seraient insuffisants pour couvrir le coût total de la ligne nouvelle Tours-Bordeaux. Un financement public de 3 milliards d'€ a donc été nécessaire, auquel s'est ajoutée la contribution financière de Réseau ferré de France (1 milliard d'€) qui bénéficie depuis d'un surcroît de trafic sur la ligne Paris-Tours. Sachant que d'autres dépenses ont été engagées par RFF en lien avec cette opération, il est désormais évident que de tels projets sont gourmands en fonds publics. L'autofinancement des LGV est désormais de l'histoire ancienne.
- C'est encore plus vrai pour les contrats de partenariat public-privé (PPP) de 30 ans, dans le cadre desquels l'entreprise qui construit et entretient la ligne ne sup-

9. Les coûts annoncés pour le segment Bordeaux-Toulouse approchent les 40 millions € au km.

porte pas le risque trafic. Ainsi, pour la LGV BPL, la société Eiffage percevra pendant 25 ans un loyer payé par l'AFITF¹⁰ d'une part et SNCF-Réseau d'autre part. La même logique a été appliquée à CNM pour le groupe Bouygues. On notera que pour CNM, SNCF-Réseau n'a pas apporté de financement car cette opération n'avait qu'un très faible impact sur les recettes.

A l'heure où le gouvernement français évoque une relance de certains projets de LGV, il est utile de rappeler que les montages financiers de telles opérations ne sont pas simples. Ainsi, pour Bordeaux-Toulouse, l'État se dit prêt à mettre 4,2 milliards d'€ sur la table, mais cela ne représente qu'un peu plus de la moitié du coût total. Les collectivités territoriales seront-elles prêtes à s'engager pour un montant qui pourrait atteindre deux fois celui qu'a nécessité SEA ? Tout cela alors même que l'État a dû reprendre 35 milliards d'€ de dettes de SNCF réseau (25 en 2021 + 10 en 2022) et que la pandémie a obligé ce même État à recapitaliser la SNCF à hauteur de 4,3 milliards d'€ en 2020. Sachant qu'il est fort probable qu'un nouveau coup de pouce sera nécessaire en 2021 ! Jusqu'où se poursuivront les surenchères ferroviaires ?

Le terme de surenchère se justifie d'abord par les questions environnementales. Ainsi, pour le projet de LGV entre Stockholm et Malmoë, des chercheurs suédois [Nilsson J.E. & Pydokke R., 2009] ont montré que la construction d'une LGV représente d'importantes émissions de gaz à effet de serre, difficiles à compenser dans le temps quand les trafics sont faibles¹¹. Un Bilan carbone conduit par RFF sur la branche Est du TGV Rhin-Rhône (ouverte au trafic fin 2011) a montré qu'il fallait attendre 12 années de trafic pour compenser, par la baisse des émissions de CO₂ permises par les TGV, les émissions liées au chantier de construction. Mais

comme les trafics sont très inférieurs aux estimations initiales, il faudra 25 années au moins pour arriver à ce résultat. A titre indicatif, il faut déplacer 100 m³ de terre pour un mètre de ligne nouvelle ! A cela s'ajoutent les émissions liées à la production et au transport du béton, de l'acier etc.

Parler de surenchère aide aussi à comprendre la prudence des gouvernements qui, en 2013, puis en 2017, ont acté un ralentissement, voire un arrêt, du développement de nouveaux chantiers de LGV. Les raisons de cette prudence financière subsistent aujourd'hui car, fort logiquement, les lignes qui restent à construire sont celles où le trafic est potentiellement faible et où les coûts de construction sont élevés, notamment quand elles passent dans des territoires fortement urbanisés. En outre, comme dans le cas de la liaison entre Marseille et Nice, la tentation est grande de basculer vers un TGV régional. Au risque de multiplier les gares et donc de ralentir les temps de parcours alors même que la demande potentielle, celle de la mobilité quotidienne, ne peut payer le prix de la grande vitesse. A la question du coût de l'infrastructure, s'ajoutent donc des interrogations sur les types de service et la demande potentielle. Pour que les trafics soient au rendez-vous, faudra-t-il aller jusqu'à subventionner non seulement l'infrastructure mais aussi l'exploitation, comme c'est le cas pour les trains régionaux ?

La concurrence et les défis du *low-cost* ferroviaire

La Commission européenne cherche depuis de nombreuses années à développer la concurrence intra-modale dans le ferroviaire et notamment dans la grande vitesse. Mais la concurrence sur le marché est restée faible en Europe, car les risques sont élevés pour les opérateurs. Ainsi, la Deutsche Bahn, qui avait

10. Agence de financement des infrastructures de transport de France, voir plus haut.

11. Voir aussi un rapport détaillé établi en Suède en 2012 : http://www.ems.expertgrupp.se/Uploads/Documents/6-mars/EMS-2012_1%20till-webben.pdf

envisagé il y a 10 ans de concurrencer Eurostar sur la relation Bruxelles-Paris, a renoncé à ce projet. Avec l'ouverture à la concurrence sur les LGV françaises, on sait que la RENFE (l'opérateur public espagnol) et Trenitalia (l'opérateur public italien) envisagent de proposer des services en France, tout comme la SNCF vient de le faire en ouvrant en mai 2021 un service OUIGO entre Madrid et Barcelone.

Mais l'expérience OUIGO pose des questions. Le succès de ces services est indéniable. D'une part car c'est un moyen pour la SNCF de réduire sensiblement ses coûts de production et, d'autre part, car la demande est au rendez-vous. Les voyageurs paient en moyenne 5 centimes par km parcouru contre environ 10 centimes pour les services INOUI. Le résultat est que les recettes nettes d'un service OUIGO sont faibles, alors qu'il cannibalise l'offre INOUI sur les lignes les plus profitables. La SNCF elle-même indique qu'environ la moitié des clients OUIGO auraient, en l'absence d'un tel service, voyagé avec INOUI. On se retrouve donc dans une situation classique que les économistes appellent « concurrence à la Cournot ». Dans cette configuration, ce que cherchent les entreprises est d'occuper le terrain en augmentant les volumes des ventes. L'offre OUIGO a en effet été conçue pour faire pièce au développement du covoiturage (Blablacar) et des autocars à longue distance, dont le marché a été ouvert en France en 2015. Mais les cars « Macron » n'ont jamais atteint la rentabilité [Crozet & Guihéry 2018] et la pandémie les a particulièrement affectés, tout comme elle a réduit la clientèle de Blablacar qui avait eu en outre l'imprudence de racheter à la SNCF sa filiale Ouibus, devenue Blablabus, dont l'activité est aujourd'hui réduite. OUIGO s'attaque donc à un marché où ses concurrents directs perdent de l'argent, ce qui suscite des interrogations.

La contrepartie de l'occupation du terrain commercial *via* une hausse des volumes est la

baisse des prix et des recettes unitaires. Cela signifie pour la SNCF une remise en cause à terme du principe de péréquation massive entre les services TGV. Le modèle économique du Paris-Lyon a vécu, et sa métamorphose va s'accélérer si Trenitalia ou la Renfe viennent concurrencer la SNCF sur cette relation qui fournit à la SNCF la majeure partie de ses excédents. Obligée de répondre aux concurrents par une guerre tarifaire (plus de services OUIGO), l'opérateur historique sera conduit à demander des aides publiques pour les services non rentables sur d'autres segments du réseau. Nous touchons là au cœur de l'ultime métamorphose du modèle économique de la grande vitesse ferroviaire. Après avoir été contrainte de financer les infrastructures, les administrations publiques centrales ou locales vont être appelées à l'aide pour subventionner certains services commerciaux. Ce sera le prix à payer pour le maintien et le développement de la grande vitesse ferroviaire sur des marchés où la clientèle est réduite ou à faible capacité contributive.

Conclusion

En Europe, la pandémie a fortement affecté la grande vitesse ferroviaire. Après une année 2020 où les trafics ont baissé de plus de 50%, la reprise observée en 2021 est lente car les déplacements à longue distance restent problématiques pour les voyageurs. Ce choc brutal est de plus survenu à un moment où le développement du réseau de LGV suscitait de multiples interrogations, notamment sur la taille optimale du réseau de LGV, en France mais aussi en Italie et en Espagne. Même en Grande-Bretagne, où la grande vitesse ferroviaire est peu développée, la mise en chantier de la ligne HS2¹² reste un sujet très controversé compte tenu du coût très élevé des travaux.

12. *High Speed 2* doit desservir les villes situées au nord de Londres (Birmingham, Sheffield), et ensuite l'Écosse en passant par Liverpool. Son coût pourrait atteindre, voire dépasser les 100 millions d'€ par km.

Malgré ces questions, de part et d'autre de la Manche, mais aussi en Italie et en Espagne, les décideurs publics ont choisi de poursuivre l'extension du réseau de LGV « quoi qu'il en coûte ». La grande vitesse ferroviaire reste un marqueur politique fort de la modernité et du volontarisme en matière d'aménagement du territoire. Le financement de ces infrastructures sera donc très largement public, ce qui est logique mais conduit à une autre série de questions sur les trafics et le modèle économique de l'exploitation des TGV.

Les services TGV sont déjà et seront de plus en plus confrontés à une double concurrence : intermodale d'une part (covoiturage, autocars, avion) mais aussi intra-modale du fait de l'arrivée de nouveaux opérateurs. Pour s'adapter à ce nouveau contexte, les exploitants ferroviaires se sont lancés dans le *low-cost*. Pour le client, cela se traduit

par une baisse des prix, mais ce que visent les entreprises est une concurrence par les volumes afin d'occuper le terrain pour limiter au maximum l'entrée de nouveaux entrants. Le problème est que cela ne se traduit pas par une forte hausse de la demande et du chiffre d'affaires. Pour se partager un marché peu dynamique, chaque acteur doit accepter de réduire ses marges, et souvent d'opérer à perte.

En France, le raisonnement fondateur de la loi « Pacte ferroviaire » de 2018 était que le système TGV était arrivé à la maturité et qu'il allait dégager des excédents autorisant des subventions croisées, notamment au bénéfice du réseau. Ce schéma est aujourd'hui obsolète : le modèle économique de la grande vitesse repose désormais sur les financements publics, pour les infrastructures mais aussi à terme pour l'exploitation.

Références

Bilan Carbone®, 1^{er} Bilan Carbone ® ferroviaire global, la ligne à grande vitesse Rhin-Rhône au service du développement durable, 8 pages, www.rff.fr

Bilans Loti, mission d'expertise sur 25 ans de TGV <http://www.rff.fr/fr/mediatheque/textes-de-referance-francais-45/loti/>

Bonnafous A. & Crozet Y., (2018). *Consumer surplus and pricing of transport infrastructures: the legacy of Jules Dupuit*, in *Transport Policy*, Elsevier, 2018, special issue: Jules Dupuit, Secret Origins of Modern Transportation Science, p. 8-13.

Bonnafous A. & Crozet Y., (1997). Évaluation, dévaluation ou réévaluation des lignes à grande vitesse, in *Les cahiers scientifiques du Transport*, n°32/1997, p. 45-55.

Crozet Y., (2021). « 1991-2031, 40 ans de mise à l'épreuve du ferroviaire », in *revue Ville Rail et Transport*, juillet-août, p. 68-75.

—, (2018). Regional Economic Development in France: High-speed rail and « Grand Paris Express », in *Strategic Investment Packages, Case-Specific Policy Analysis*, ITF/OECD, Bratislava, 2018, p. 45-58.

- , (2018). Regional Development and High Speed Rail in France: Accessibility Gains are not enough, in *La revue d'histoire des Chemins de fer*, n°48/49, p. 418-435
- , (2014). "Extension of the high speed rail network in France: Facing the curse that affects PPPs in the rail sector", *Research in Transportation Economics*, Vol. 48, p. 401-409.
- , (2016). *Hyper-mobilité et politiques publiques: changer d'époque?*, Paris, Economica, 192 p.
- , (2015). « *La LGV Tours-Bordeaux pourra-t-elle échapper à la malédiction des PPP ferroviaires?* », in revue *Transports* n°494, Décembre 2015, p. 22-33.
- Crozet Y. & Guihéry L.**, (2018). Deregulation of long distance coach services in France, *Research in Transportation Economics*, Elsevier, August 2018, 10 pages.
- de Rus G. and Nash C.**, (2009). *In what circumstances is investment in HSR worthwhile?* in G. de Rus, ed, *Economic Analysis of High Speed Rail in Europe*, Fundacion BBVA, Madrid.
- de Rus G. and Nombela G.**, (2007). *Is investment in high speed rail socially profitable?* *Journal of Transport Economics and Policy* 41(1) 3-23.
- Fresso M.**, (2011). *F.G.V, faillite à grande vitesse*, Éditions du Cherche Midi, 216 p.
- Nash. C.**, (2009). *When to Invest in High Speed Rail Links and Network?* Discussion paper, International Transport Forum (ITF-OECD)18th Symposium, Madrid, 16-18 November, 24 p. www.internationaltransportforum.org
- Nilsson J.E. & Pydokke R.**, (2009). High Speed Railways, a climate policy sidetrack, VTI (Swedish National Road and Transport research) Rapport 655, <http://www.vti.se/EPIBrowser/Publikationer/R655.pdf>
- 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_Évaluation_socioeconomique_170920131.pdf
- Tzieropoulos P.**, (2010). High speed, the change of paradigm in railway planning, and other stories, in *Applied Transport Economics, a management and policy perspective* (E. Van de Voorde & Th Vanellander ed.), de Boeck, p. 321-360