

Le bilan positif d'une évaluation du programme TGV

Sur la base des coûts et des trafics réalisés, le programme de la grande vitesse ferroviaire développé sur les trente dernières années a été rentable sur le plan socio-économique. En mettant en regard les coûts du transport avec et sans la grande vitesse, les bilans coûts-avantages sont positifs, à la fois pour l'ensemble du programme et par zone ; la zone Sud-Est étant la plus rentable et la zone Nord la moins rentable. Les principaux avantages pour la collectivité sont les gains en temps de trajet et les gains de productivité du service de transport ferroviaire permis par la grande vitesse. Le programme a aussi été bénéfique en termes d'émissions de CO2 au cours de sa phase d'exploitation : le train à grande vitesse qui est très faiblement émetteur de ce gaz à effet de serre a capté des trafics à d'autres modes de transport (automobile, avion) plus émetteurs.

Le programme LGV-TGV lancé par la mise en service de la première ligne à grande vitesse (LGV) en 1981, la LGV Sud-Est tronçon sud (Paris-Lyon), s'est poursuivi avec la construction de plusieurs lignes aboutissant à un réseau de 1 900 km de long en 2009.

Une évaluation coûts-avantages monétarisée

L'évaluation socio-économique de ce programme, qui constitue une forme de bilan coûts-avantages monétarisé, s'appuie sur les bilans a posteriori dits « LOTI » (voir encadré), déjà réalisés projet par projet, en les agrégeant pour obtenir une évaluation globale. Elle porte sur les LGV Nord, Atlantique, Sud-Est, Rhône-Alpes, Méditerranée et jonctions entre ces lignes (figure 1), et sur une période qui démarre en 1981 et s'achève en 2022, soit entre quarante et vingt ans après les mises en service (les lignes dont la mise en service est récente, tel le TGV Est pour lequel le bilan LOTI n'est pas encore disponible, ou prévue d'ici 2022, sont exclues). Cette évaluation ne permet pas de se prononcer sur la pertinence économique des futurs projets de lignes à grande vitesse.

L'évaluation compare la situation actuelle (et future) avec une situation hypothétique où il n'y aurait pas eu de lignes à grande vitesse. Elle détermine les évolutions de trafics pour ces deux situations, puis en déduit les avantages collectifs

correspondants (gains de temps, de productivité et environnementaux). Un zoom est présenté sur la zone Sud-Est ayant le plus important trafic.

Des coûts économiques et du temps

Le bilan est fondé sur une comparaison des coûts des différents modes de transport utilisés en situation avec et sans le programme, les passagers « induits » (qui ne se seraient pas déplacés en l'absence de TGV) faisant l'objet d'un traitement particulier.

Figure 1 - Réseau des lignes à grande vitesse en 2005



Source : d'après © Editions Magnard
Carte extraite du site Internet Géolycée, www.magnard.fr

- Ces coûts comprennent :
- Des coûts économiques :
 - les coûts d'usage des infrastructures pour les différents modes (entretien, exploitation, régénération) ;
 - les coûts du service de transport, en fonction de leur pertinence pour les différents modes : coûts du capital, coûts d'exploitation, coûts d'entretien, coûts de manœuvre, charges de distribution et charges de structure ;
 - des coûts externes, sur la base d'une valeur monétaire de certaines externalités, principalement le CO2. Les externalités prises en compte sont : pour tous les modes, les émissions de CO2 ainsi que ; pour le TGV, le bruit ; pour l'aérien, le bruit et la pollution locale ; pour le routier, le bruit, la pollution locale, l'accidentologie et la congestion.
 - Des coûts du temps de trajet correspondant à la valeur monétaire des temps (voir définition) de parcours, d'attente et d'accès (à la gare/à l'aéroport), en les éclatant sur trois groupes de voyageurs en fonction de leur origine modale : en place (sur le mode ferroviaire classique), reportés des autres modes et induits.

Figure 2 – Bilan socio-économique du programme TGV-LGV
(en milliards d'euros 2005)

		Sans programme	Avec programme	
		LGV	LGV	Gain
Voyageurs en place	Coûts économiques	66,5	51,4	15,1
	Coûts du temps	162,7	125,3	37,4
Voyageurs reportés air	Coûts économiques	30,5	10,9	19,6
	Coûts du temps	53,1	54,3	-1,2
Voyageurs reportés route	Coûts économiques	13,3	9,6	3,7
	Coûts du temps	29,2	20,7	8,5
Total		355,3	272,2	83,1
		Avantage brut	Projet	Gain net
Voyageurs induits	95	Coûts économiques	21,9	17,2
		Coûts du temps	55,9	
Coûts de construction (- valeurs résiduelles + investissements édulés) + coûts fixes des infrastructures			17,9	-17,9
Bilan				82,4

Source : CCTN

Figure 3 – Bilan socio-économique par zone TGV
(en milliards d'euros 2005)

		Gain zone Sud Est	Gain zone Atlantique	Gain zone Nord
Voyageurs en place	Coûts économiques	8,4	5,7	0,4
	Coûts du temps	23,4	11,3	3,5
Voyageurs reportés air	Coûts économiques	12,1	4,3	1,6
	Coûts du temps	-1,7	-0,2	1,9
Voyageurs reportés route	Coûts économiques	1,9	0,8	-0,2
	Coûts du temps	4,5	1,3	0,4
Voyageurs induits (gain net)		5,9	2,6	1,8
Coûts construction (- valeurs résiduelles + investissements édulés) + coûts fixes des infrastructures		-8,6	-2	-4,5
Bilan		45,9	23,8	4,9

Source : CCTN

Sont également pris en compte, pour la situation avec TGV, les coûts de construction et les coûts fixes de l'infrastructure ferroviaire à grande vitesse.

On calcule ainsi un coût total de transport pour la collectivité (égal à la somme des coûts listés ci-dessus) actualisé au taux de 4 % sur la période 1981 – 2022, et exprimé en euros 2005. Le bilan résulte de la différence des coûts « situation sans – situation avec » TGV, à laquelle s'ajoute l'avantage des voyageurs induits. Sont aussi déduits les valeurs résiduelles des investissements de construction et les investissements sur le réseau classique édulés par les constructions de LGV.

Un bilan positif surtout grâce aux gains de temps élevés pour les voyageurs des TGV

Les bilans socio-économiques sont positifs, à la fois sur l'ensemble du programme et par zone. Dans l'ensemble, le gain pour la collectivité entre la situation avec et sans programme LGV est évalué à 82 milliards d'euros (Md €) (figure 2). Les gains en temps comptent pour la moitié. Ils sont deux fois plus élevés que les gains économiques pour les voyageurs utilisant les modes ferroviaires « classiques » ou reportés du mode routier. Les coûts des temps de parcours augmentent pour les voyageurs reportés de l'aérien avec l'augmentation des temps de parcours, compte tenu de la vitesse plus faible du TGV par rapport à l'avion (sauf pour la zone Nord dont la distance est plus courte et pour laquelle les temps d'embarquement/débarquement ne sont pas « rattrapés » par la réduction du temps de trajet) ; cet écart de coût du temps aérien/TGV est toutefois plus que compensé par une diminution du coût économique de fourniture du service de transport.

Des différences sensibles apparaissent, entre zones (figure 3) : la plus rentable étant la zone Sud-Est et la moins rentable la zone Nord. De plus, au sein de ces zones, il est vraisemblable qu'il y ait des différences de rentabilité entre projets : le segment Paris-Lyon présente ainsi un meilleur bilan au sein de la zone Sud-Est, compte tenu des ses niveaux élevés de trafic.

D'importants gains de productivité pour le système ferroviaire

Outre les gains de temps, les principaux avantages sont des gains de productivité du service de transport. Ces gains résultent surtout d'un effet « vitesse » qui permet une plus grande productivité du matériel roulant (plus de km parcourus dans l'année par train) et du personnel. Ces gains sont tels (15,1 Md € sur l'ensemble du programme contre 17,9 Md € de coûts) que le programme serait quasiment rentable en ne considérant que les seuls voyageurs ferroviaires en situation de référence, et que l'investissement en LGV est rentable sur la base de la seule amélioration du coût de production du service ferroviaire par rapport au service classique.

Les nuisances environnementales prises en compte dans l'évaluation pèsent peu dans l'ensemble des

coûts : 2,9 Md € dans la situation sans TGV, et 0,4 Md € dans la situation avec TGV, sur la base des valeurs retenues (issues du manuel de la commission européenne sur les coûts externes des transports « Handbook on estimation of external cost in the transport sector », 2007).

Un trafic ferroviaire dopé par la grande vitesse

50 milliards de voyageurs-kilomètres ont été effectués en TGV en 2008 (1 voy-km correspond à 1 km parcouru par 1 voyageur), soit plus du double du niveau estimé pour le train classique en l'absence de LGV (18 Md voy-km) (figure 4). Le principal trafic est celui de la zone Sud-Est qui regroupe les LGV Sud-Est (segment Paris-Lyon), Rhône-Alpes et Méditerranée. Dans cette zone 20 Md de voy-km ont été effectués contre 8 milliards s'il n'y avait pas eu de grande vitesse (figure 5).

Le TGV a développé la mobilité et favorisé le report modal vers le train ...

Le trafic ferroviaire nouveau (différence entre le trafic avec TGV et le trafic ferroviaire sans TGV) est, soit reporté de la route ou du mode aérien, à 49 %, soit du trafic induit (correspondant à des voyageurs qui ne se déplaceraient pas en situation sans TGV) pour 51 % (figure 6). Cette importante part du trafic induit reflète une augmentation de la mobilité sur les longues distances.

En effet, en diminuant les temps de parcours ferroviaires, et ainsi les coûts du temps de transport ferroviaire (figure 7), le TGV a modifié les coûts du temps relatifs entre modes. Il a attiré sur le ferroviaire des voyageurs « ayant une valeur du temps élevée » (c'est à dire les catégories sociales aux revenus les plus élevés) et qui utilisaient auparavant l'avion. Il a rendu le coût du ferroviaire inférieur à celui du routier.

... et a permis une diminution notable des émissions de CO2

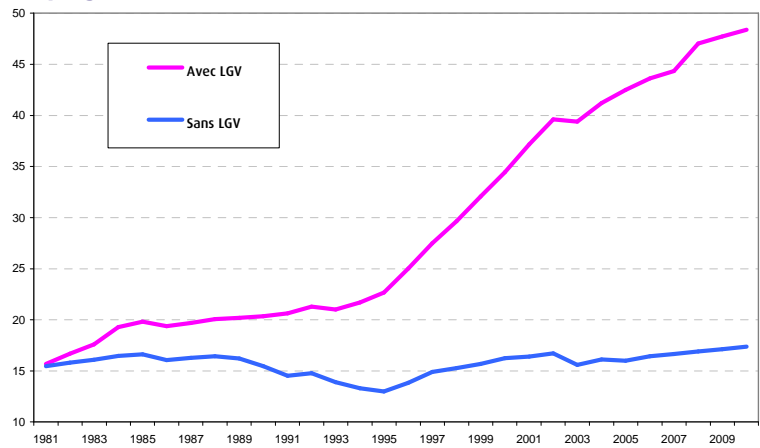
Malgré la hausse de trafic, ce report modal vers le mode le moins émetteur de CO2 (figure 8), le programme a permis de réduire les émissions de 1,5 million de tonnes de CO2 en 2006 et de 43,5 millions de tonnes sur la période 1981-2022. (Il s'agit ici de l'économie en émissions de CO2 résultant du transfert de voyageurs de la route ou de l'aérien au fer, et non d'un « bilan carbone » comprenant les phases de construction des infrastructures).

Des résultats robustes aux variations d'hypothèses

En faisant varier les hypothèses concernant le nouveau trafic engendré par la grande vitesse (trafic induit), la croissance des trafics, et leur répartition selon les lignes, dans des tests de sensibilité, les résultats varient peu et en renforcent la robustesse (figure 9).

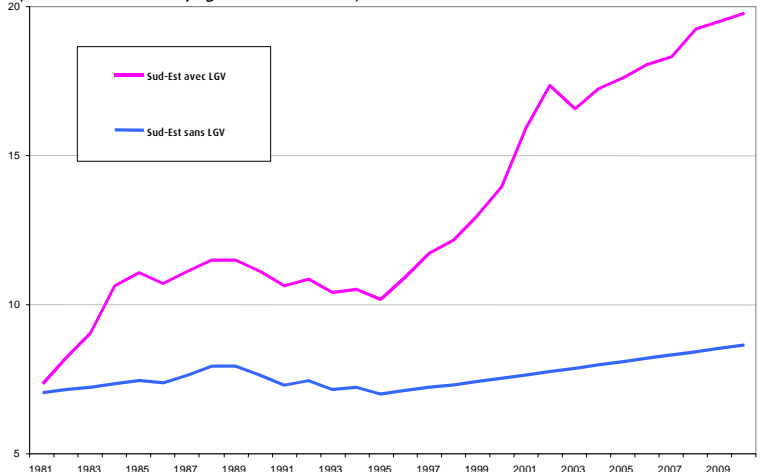
Si on change la part de l'induit et de la route (c'est sur ces parts que l'incertitude est la plus forte) et en

Figure 4 - Trafic pour l'ensemble du programme « sans » et « avec » le programme TGV (en milliards de voyageurs-kilomètres)



Source : CCTN

Figure 5 - Trafic de la zone Sud-Est « sans » et « avec » TGV (en milliards de voyageurs-kilomètres)



Source : CCTN

Figure 6 - Origine du trafic nouveau par mode (en %)

Provenance du trafic nouveau des lignes :	Aérien	Route	Trafic induit
TGV Sud-Est	36	23	41
TGV Atlantique	30	25	45
TGV Nord	25	20	55
TGV Jonctions	3	22	75
Total	26	23	51

Source : CCTN

Figure 7 - Coûts unitaires du temps de transport, selon les modes en 2005 (en centimes d'euros 2005 par voyageur-kilomètre)

Situation avec TGV				Situation sans programme TGV					
TGV				Train classique				Aérien	Routier
Sud Est	Atlantique	Nord	Total	Sud Est	Atlantique	Nord	Total		
12,9	16,1	17,7	14,6	20,0	21,6	24,2	21,0	36,9	17,3

Nota : coût unitaire du temps comprend les temps d'attente et d'accès à la gare/aéroport
 Nota : les valeurs du temps retenues sont (en euros 2005/heure) : pour le ferroviaire 20,6 €/h, l'aérien 57,7 €/h, le routier 17,3 €/h.
 Source : CCTN

gardant la même part pour l'aérien dans les trafics reportés, avec 40 % pour l'induit (au lieu de 51 %) et 34 % pour la route (au lieu de 23 %), l'avantage est renforcé de 2,6 Md €.

En choisissant une situation « sans TGV » alternative, avec une croissance des trafics de 30 % sur la période 1996-2008 (fondée sur l'examen des évolutions observées sur certaines liaisons Paris-Provence desservies en train classique uniquement), au lieu de 22 %, l'impact sur le bilan est là encore faible et l'améliore très légèrement (de 0,4 Md €).

En revanche, en fondant les prévisions de trafics de la situation « sans TGV » après 2008 sur un taux annuel de croissance plus faible, de 0,7 % au lieu de 1,4 %, l'impact sur le résultat final est faible là aussi mais dégrade légèrement le bilan (de 0,5 Md €). Cette dégradation s'explique par le fait qu'avec les coûts unitaires retenus, l'avantage unitaire lié à un voyageur en place est supérieur à l'avantage unitaire issu du trafic nouveau.

Figure 8 – Émissions unitaires en CO2 des différents modes de transports (en gCO2/voyageur-kilomètre)

Aérien	Route	Train corail	TGV
148	85	15	9

Source : CCTN, d'après ADEME

Figure 9 – Tests de sensibilité

Hypothèse testée	Impact sur le bilan	
	en Md €	en %
Part de trafic induit : 40 % (au lieu de 51 %), part du report de la route : 34 % (au lieu de 23 %)	2,6	3,2%
Croissance de trafic en situation "sans TGV" sur la période 1996-2008 : 30 % (au lieu de 22 %)	0,4	0,5%
Croissance annuelle après 2008 en situation "sans TGV" : 0,7 % (au lieu de 1,4 %)	-0,5	-0,6%

Source : CCTN

Encadré : Évaluations dans le domaine des transports

Les grands projets d'infrastructures ferroviaires réalisées avec les concours de fonds publics font l'objet cinq ans après leur mise en service d'un bilan des résultats économiques et sociaux en vertu de la loi d'orientation des transports intérieurs (LOTI) du 30 décembre 1982 (article 14). Ce bilan réalisé par le maître d'ouvrage est rendu public.

Il met en regard les réalisations avec les prévisions en termes de trafics, de coûts et de recettes. Chaque LGV a ainsi fait l'objet d'un bilan que reprend l'étude pour agréger l'ensemble des bilans. N'y a pas été incluse la LGV Est qui vient d'être mise en service et qui n'a pas encore fait l'objet d'un bilan LOTI.

Cette étude a été réalisée dans le cadre de la Commission des comptes des transports de la nation (CCTN) chargée d'évaluer des politiques publiques en matière de transports. Cette évaluation porte sur les aspects socio-économiques. Elle ne tient pas compte d'autres effets plus difficilement quantifiables tels que les effets sur l'aménagement du territoire et le développement économique des territoires et les effets sur l'environnement : biodiversité, eaux, sols, paysages, patrimoine, santé (air et bruit). Ces effets commencent à apparaître dans les bilans LOTI les plus récents qui s'appuient notamment sur des évaluations et états initiaux *ex ante* plus complets et sur des suivis environnementaux de qualité au cours des travaux. La création plus fréquente d'observatoires écologiques (LGV Est / LGV Med) permet également un plus grand recueil de données et donc des évaluations *ex post* consolidées.

Difficultés pour reconstituer la situation de référence

S'agissant de l'évaluation d'un programme, la principale difficulté a consisté à reconstituer une situation de référence globale en l'absence de l'ensemble du programme LGV-TGV, *a priori* différente de celles retenues pour les bilans *a posteriori* qui, se concentrant sur un projet particulier, supposent réalisés tous les projets antérieurs au projet en question.

Imaginer quel aurait été le rythme de croissance du trafic ferroviaire en l'absence du programme TGV-LGV restera toujours un exercice périlleux. Les études de sensibilité démontrent cependant la robustesse des conclusions aux hypothèses formulées en la matière.

Pas de comparaison possible avec une évaluation préalable globale

La présente évaluation *a posteriori* n'a pas pu être comparée à une évaluation préalable correspondante. Des constats peuvent toutefois être tirés des comparaisons d'évaluations préalables et *a posteriori* ligne par ligne qui ont été réalisées et qui font apparaître des prévisions de trafics trop optimistes, une sous estimation des coûts de construction et d'exploitation ainsi qu'une surestimation de la rentabilité socio-économique dans les évaluations *a priori*.

Définition : La valeur monétaire du temps correspond au montant qu'un voyageur serait prêt à payer pour économiser du temps de transport ou à accepter en compensation du temps perdu dans les transports.

Pour en savoir plus :

Cette étude a été réalisée par **Didier Rouchaud**, tél. 01 40 81 14 07

Le dossier complet d'évaluation de politique publique consacrée au programme LGV-TGV réalisé dans le cadre de la Commission des Comptes des transports de la nation est disponible sur : www.developpement-durable.gouv.fr

Les bilans LOTI des LGV Nord, Rhône-Alpes et Méditerranée sont disponibles sur : www.rff.fr

le
point sur

Commissariat général au
développement durable

Service de l'économie, de
l'évaluation et de
l'intégration du
développement durable

Tour Voltaire
92055 La Défense cedex
Tel. : 01.40.81.21.22

Directrice de la publication
Françoise Maurel

Rédactrice en chef
Laurence Demeulenaere

ISSN
2100-1634

Dépôt légal
Novembre 2009