

## Essai d'analyse coûts-bénéfices du tunnel ferroviaire Lyon-Turin<sup>1</sup>

Rémy Prud'homme<sup>2</sup>

4.6 2007

La voie ferrée à grande vitesse projetée entre Lyon et Turin est, de loin, le plus important des projets d'infrastructure de transport en France, et l'un des plus importants du monde. Il comporte notamment un tunnel de près de 50 km, bien plus long que le tunnel sous la Manche. Le coût en est estimé à 16 milliards d'euros. Ce projet est-il socialement désirable? Il est défendu avec énergie et talent par la société (publique) responsable du projet, par RFF, par la SNCF, par les Verts français, par les élus de la région lyonnaise, par les ministres des transports, et par leurs homologues italiens (mais pas par les Verts piémontais qui le critiquent au contraire vigoureusement), ainsi que par la Commission Européenne, qui arrosent les médias de plaidoyers éloquentes, systématiquement repris sans effort critique. Ces plaidoyers s'adressent plus au coeur qu'à l'esprit: on y parle du « chaînon manquant de l'axe Lisbonne-Kiev » ou d'une « contribution majeure à la lutte contre l'effet de serre », sans même essayer de chiffrer l'importance de ce chaînon ou de cette contribution. L'analyse coût-bénéfice pourtant explicitement rendue obligatoire par la Loi d'Orientation sur les Transports Intérieurs de 1982 pour les projets d'infrastructure de transport n'est pas faite, ou pas disponible, pour le plus important d'entre eux.

Cette note est un modeste essai d'estimation et de mise en perspective des coûts et des bénéfices du projet. D'une façon très classique, elle s'efforce de comparer le coût du projet avec :

- la variation du surplus des usagers entraînée par le projet ;
- la variation du surplus des producteurs (entreprise ferroviaires, sociétés d'autoroute) ;

---

<sup>1</sup> Ce travail n'a bénéficié d'aucun financement.

<sup>2</sup> Professeur (émérite), Université Paris XII (prudhomme@univ-paris12.fr)

- la variation des recettes de l'Etat ;
- les externalités entraînées par le projet<sup>1</sup>.

Elle repose sur un certain nombre de données et d'hypothèses qui sont toutes indiquées, et qui peuvent donc être critiquées –et le cas échéant modifiées. Ces hypothèses appellent deux précisions.

Les hypothèses relatives aux valeurs tutélaires (valeurs du temps, valeur de la vie humaine, coût de la pollution, coût du CO<sub>2</sub>) ainsi que le taux d'actualisation, sont les valeurs officielles françaises<sup>2</sup>, qui proviennent elles-mêmes du rapport dit Boiteux II. L'analyse est évidemment effectuée pour l'ensemble du projet et non pour sa seule partie française. Les valeurs utilisées sont issues des pratiques et directives françaises, mais la similitude de la France et de l'Italie suggère qu'elles sont également significatives pour l'Italie.

D'autres hypothèses, notamment (mais pas seulement) celles qui se rapportent aux trafics, sont plus fragiles, pour ne pas dire arbitraires. Toutefois, l'analyse de sensibilité conduite ainsi que le raisonnement théorique montrent que les résultats obtenus sont finalement très robustes ; ils varient assez peu avec les valeurs attribuées aux paramètres de l'analyse. C'est d'ailleurs là l'un des principaux enseignements de cette étude.

La note commence par une estimation des trafics associés au projet, continue avec des estimations de chacun des ensembles de coûts et de bénéfices mentionnés ci-dessus, présente une analyse de sensibilité, et conclut.

### *Trafics*

Actuellement, le trafic entre Lyon et Turin est écoulé par deux autoroutes : celle du tunnel du Mont-Blanc et celle du tunnel du Fréjus, et par une voie ferrée : celle du tunnel du Mont-Cenis. Le trafic passager, principalement autoroutier, est d'environ 2,5 millions de personnes par an. Le trafic de marchandises est d'environ 37 millions de tonnes par an<sup>3</sup>. Il se fait principalement

---

<sup>1</sup> L'instruction-cadre relative aux méthodes d'évaluation économique des grands projets d'infrastructures de transport du ministère de l'Équipement en date du 25 mars 2004 reprend naturellement ces cinq catégories de coûts et bénéfices.

<sup>2</sup> Tirées de l'annexe I de l'Instruction-cadre du 25 mars 2004

<sup>3</sup> Pour gonfler ces chiffres faibles, certaines estimations ajoutent le trafic qui passe par Vintimille ou celui qui passe par la Suisse,

par la route, avec 1,5 millions de camions, et subsidiairement par le rail, avec 0,22 million de wagons par an. Il n'augmente pas. Au cours des dix dernières années le nombre de camions au Mont-Blanc et au Fréjus a stagné ou diminué. Le nombre de wagons au Mont-Cenis a diminué d'environ 25%.

Quel pourrait être le trafic des trains qui emprunteraient le tunnel projeté —et les voies à construire pour y accéder— et comment ce trafic augmenterait-il au cours des quarante ou cinquante prochaines années ? La réponse dépend évidemment de beaucoup de facteurs : de la croissance économique de la France et de l'Italie, du lien entre croissance et déplacements, du prix des déplacements routiers et des déplacements en train, du fonctionnement des tunnels routiers et ferroviaires suisses, des conditions de franchissement des Alpes le long de la Méditerranée, etc. Ce sont pourtant ces prévisions qui justifient ou non l'investissement.

Pour les passagers, faisons l'hypothèse que le tunnel capte la moitié du trafic existant, et qu'il induit un trafic nouveau égal à 30% du trafic existant. Si le tunnel était réalisé d'un coup de baguette magique, il aurait 2 millions de passagers par an . Pour les marchandises, faisons l'hypothèse que le tunnel capte le quart du trafic existant, et qu'il induit un trafic nouveau égal à 10% du trafic existant. Cela donne 17,45 millions de tonnes de marchandises. Ces hypothèses sont extrêmement favorables au projet. Les lignes TGV mordent sur la concurrence aérienne, mais on ne connaît pas d'exemple de ligne TGV qui ait autant mordu sur la concurrence de la route pour les transports de personnes. On connaît encore moins de liaisons ferroviaires nouvelles qui auraient capturé sur la route une part significative du trafic de marchandises. Le tableau 1 reprend ces projections de trafic. Elles sont essentielles pour l'analyse : le surplus des utilisateurs du rail dépend directement du trafic ferroviaire avec projet ; les variations des externalités, du surplus des sociétés d'autoroutes et des recettes des administrations dépendent directement des « différences » sur les trafics routiers.

---

comme si ces trafics étaient susceptibles d'être naturellement ou facilement attirés par le tunnel Lyon-Turin.

---

**Tableau 1 – Projections de trafic, année d'ouverture**

	Sans projet	Avec projet	Différence
Voyageurs (M)			
Route	2,50	1,25	-1,25
Rail	-	2,00	+2,00
Total	2,50	3,25	+0,75
Marchandises (Mt)			
Route	31,00	23,25	-7,75
Rail	6,00	17,45	+11,45
Total	37,00	40,70	+3,70

*Note* : Les hypothèses utilisées pour ces projections sont que le projet permet au rail de capter la moitié du transport de voyageurs et 25% du transport de marchandises ; et qu'il induit une augmentation du trafic de 30% pour les voyageurs et de 10% pour les marchandises.

Faisons également l'hypothèse –également très favorable au projet au vu de la stagnation des dix dernières années– que ce trafic augmentera à un taux de 2% par an. Cela donne, 25 ans après l'ouverture du tunnel, vers 2037, environ 3,17 millions de passagers et 27 millions de tonnes.

Ces hypothèses impliquent un changement modal dont on peut indiquer l'ampleur, en estimant le nombre de voitures\*km évitées et de camions\*km évités. On le fait en supposant que les trajets évités sont en moyenne de 1000 km, une estimation plutôt généreuse ; en supposant que le taux d'occupation moyen des voitures est de 1,3 passagers/voiture ; et en supposant que la charge moyenne des camions est de 22,6 tonnes<sup>1</sup>. On obtient ainsi pour l'hypothétique première année 962 M voitures\*km évités et 343 M camions\*km évités.

#### *Coût de l'investissement*

Le coût de l'investissement est généralement estimé à 16 milliards d'euros. Les rapports disponibles ne précisent pas si ce coût de 16 milliards comprend le coût du matériel roulant. Celui-ci n'est pas négligeable. Dans le cas de la ligne TGV Nord, il représentait 30% du coût d'investissement total. On supposera, sans en être bien certain, que le matériel roulant est inclus dans le montant de 16 milliards. On fera également l'hypothèse très optimiste que ce projet, à la différence d'à peu près tous les grands projets ferroviaires, ne souffre pas du « biais d'optimisme » si bien mis en avant –et estimé– par Flyvberg.

<sup>1</sup> C'est le chiffre obtenu en divisant le tonnage de marchandises par le nombre de camions.

Comme cet investissement sera financé par les finances publiques (nationales, régionales ou européennes) ou par des entités publiques elles-mêmes subventionnées, c'est-à-dire finalement par l'impôt, il faut majorer ce montant du coût d'opportunité des fonds publics, qui est estimé en France à 30%, ce qui porte le coût à prendre en compte dans l'analyse à 20,8 milliards d'euros.

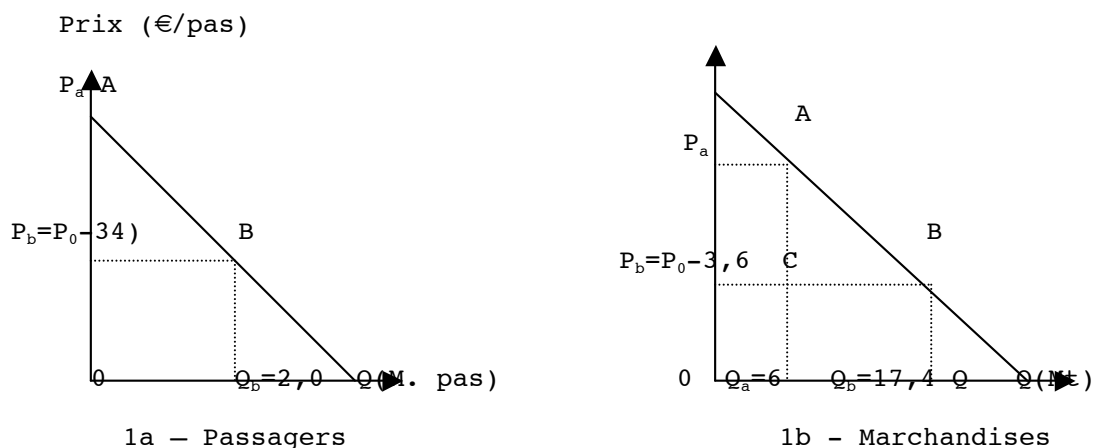
On fait l'hypothèse que la durée de construction est égale à cinq ans. On a donc (en millions d'euros) -4160 pour chacune des années 1 à 5.

#### Variation du surplus des utilisateurs

Les figures 1a et 1b, relatives à la demande de transport ferroviaire de passagers et de marchandises, montrent la variation du surplus des utilisateurs du projet.

La situation avant le projet est représentée par les points A. Pour les passagers, il n'y a (pratiquement) pas de trafic ferroviaire. Pour les marchandises, il y a un trafic  $Q_a$ , égal à 6 millions de tonnes. On fait l'hypothèse que le tunnel a pour effet de réduire le temps de deux heures, et donc le prix, du transport ferroviaire.

Figure 1 – Surplus des utilisateurs du projet



Pour les passagers, la valeur du temps est, selon l'instruction-cadre du 25 Mars 2004, de 17 € par heure ; le prix passe donc de  $P_a$  (la connaissance de  $P_a$  est inutile) à  $P_b$ , avec  $P_b = P_a - 34$ . Pour les marchandises, la valeur du temps, toujours selon l'instruction-cadre, est de 31,4 € par heure par camion pour les transporteurs, soit avec des camions de 22,6 tonnes, de 1,37 €/t ; à quoi il convient d'ajouter un coût pour les chargeurs de 0,45

€/t ; soit 1,82 €/t par heure. Le prix passe donc de  $P_a$  à  $P_b$  avec  $P_b = P_a - 3,64$ .

Ces variations de prix déplacent la situation de A à B.

La variation de surplus est alors égale à  $ABP_b$  pour les voyageurs, et de  $P_a ABP_b$  pour les marchandises. Le surplus pour les marchandises se décompose en  $P_a ACP_b$ , le gain de temps pour le trafic existant —qui va rester constant au cours des années— et  $ABC$ , le gain pour le trafic détourné ou induit. L'année de la mise en service, on a :

$$ABT_b = 2,0 * 34 * 2 * 1/2 = 34,0 \text{ M€}$$

$$P_a ACP_b = 3,64 * 6 * 2 = 21,8 \text{ M€}$$

$$ABC = 3,64 * (17,45 - 6) * 2 * 1/2 = 20,9 \text{ M€}$$

Le deuxième terme est constant dans le temps. Les deux autres augmentent à un taux annuel de 2%.

#### *Variation du surplus des producteurs*

Les changements introduits par le projet vont affecter le surplus des producteurs que sont les entreprises ferroviaires et les sociétés autoroutières.

La variation du surplus des entreprises ferroviaires dépend du coût du service fourni et du prix auquel ce service sera fourni. Nous connaissons mal le premier terme. On a une idée de l'importance des coûts de fonctionnement : selon le bilan LOTI de la ligne TGV Nord, les coûts de fonctionnement de cette ligne représentent annuellement 2,67% des coûts d'investissement (y compris le matériel roulant). Mais rien ne garantit que ce pourcentage s'appliquera à la ligne Lyon-Turin. Quant au second terme, il dépendra des tarifs qui seront pratiqués. Pour que le trafic soit aussi important que prévu dans nos hypothèses, il faudrait sans doute que les tarifs soient assez bas. Compte tenu de notre ignorance de ces deux termes, nous ferons l'hypothèse qu'ils sont comparables, et que la variation de surplus est nulle. Cette hypothèse est probablement favorable au projet, car il y a lieu de croire que ces tarifs ne couvriront pas les coûts de fonctionnement, et donc que la variation de surplus des opérateurs ferroviaires sera négative.

La variation du surplus des sociétés d'autoroutes et d'exploitation du tunnel est plus facile à estimer. On connaît les péages des tunnels du Mont-Blanc et du

Fréjus : 10€ pour les voitures (par carnet de 10 passages), et 115€ pour les camions (230€ avec réduction de 50% pour les habitués abonnés). Il suffit de multiplier ces tarifs par le nombre de voitures et de camions évités. On obtient 49 M€ pour l'année de mise en service. On fera l'hypothèse que le coût marginal d'une voiture et d'un camion pour les sociétés d'exploitation est négligeable, et donc que cette diminution de recette engendrée par le tunnel n'est pas réduite par une diminution de coût. Elle mesure la perte de surplus des sociétés d'exploitation. Cette estimation de 49 M€ est une sous-estimation grossière de la perte de surplus des sociétés d'autoroutes. Elle ignore en effet la perte de recettes sur la partie (certainement très grande) des trajets évités qui se fait sur autoroute et donne lieu à péages. En l'absence de données sûres sur la part des 1300 millions de véhicules\*km évités qui est effectuée sur autoroute, et sur les péages autoroutiers, nous ne prenons pas cette perte de surplus en compte, une omission très favorable au projet.

#### *Variation des recettes de l'Etat*

Les 1300 millions de véhicules\*km évités grâce au tunnel —qui vont engendrer une réduction des externalités du transport routier estimée ci-dessous— engendrent également une diminution des taxes spécifiques perçues par les Etats sur les carburants. Par souci de prudence et de simplification, on a considéré que tous ces véhicules fonctionnaient au gazole. On a fait l'hypothèse d'une consommation de 0,1 l/km (10 litres aux 100 km) pour les voitures, et de 0,3 l/km (30 litres aux 100 km) pour les camions. Les taxes spécifiques (la TIPP en France) sur le gazole s'élèvent à 0,42€ par litre. En multipliant le nombre de véhicules\*km évités par la consommation des véhicules et par le taux d'impôt, on obtient pour l'année de mise en service 84 M€. Cette estimation est très favorable au projet. Une partie de la consommation des voitures est une consommation d'essence taxée à un taux plus élevé que la consommation de gazole. De plus, au moins en France, les carburants payent la TVA sur la TIPP ; cette TVA n'est pas à prendre en compte pour les camions parce qu'elle est déductible ; mais elle devrait l'être pour les voitures particulières.

#### *Externalités*

Les déplacements automobiles causent des externalités. La réduction de ces déplacements —962 millions de voitures\*km évités et 343 millions de

camions\*km évités) cause donc une réduction de ces externalités, qui est un gain du projet.

*Pollution de l'air* - En ce qui concerne la pollution de l'air, le coût évité est de 0,001€ par véhicules\*km pour les voitures particulières et de 0,006€ par véhicule\*km pour les poids lourds, toujours selon l'instruction-cadre du 25 Mars 2004. Il suffit de multiplier ces valeurs par le nombre de véhicules\*km pour avoir une estimation de l'économie réalisée, qui s'élève à 3,1 M€ pour la première année de mise en service<sup>1</sup>.

La circulaire officielle propose d'augmenter ces coûts pour la circulation dans les vallées de montagne à forte pente : de 10% pour les véhicules légers, de 110% pour les poids lourds. En supposant que 100 km de trajet (10% du trajet total) sont dans ce cas, cela augmente le gain que de 0,2 M€<sup>2</sup>. Au total le gain lié à la réduction de la pollution locale s'élève à 3,3 M€ l'année de mise en service.

*Effet de serre* - Pour le CO<sub>2</sub>, il faut calculer les rejets évités, puis les valoriser. Pour les voitures, 962 M de véhicule\*km évités font (à 10 litres de gazole aux 100 km) 96,2 M de litres de gazole évités. Pour les camions, 343 M de véhicules\*km évités font (à 30 litres de gazole au 100 km) 102,9 M de litres de gazole évités, soit au total 199,1 M de litres de gazole évités. Sachant qu'un litre de gazole consommé produit 2,6 kg de CO<sub>2</sub>, le tunnel économise, l'année de mise en service, 0,518 M de tonnes de CO<sub>2</sub>.

Pour valoriser cette économie, on utilise la valeur de 25 € par tonne de CO<sub>2</sub>. Cette valeur, préconisée par l'instruction-cadre du 25 Mars 2004, suivant les recommandations du rapport Boiteux, est assez en harmonie avec les valeurs qui ressortent du rapport de l'Agence Internationale de l'Energie, du rapport Stern, et des études de GICC qui estiment qu'un prix de 20 à 50\$ (15-38€) stabiliserait les concentrations de CO<sub>2</sub> à 550 ppm, le niveau considéré comme acceptable. On obtient un gain annuel de 12,9 M€.

*Accidents* - Moins de trafic routier égale moins d'accidents, toutes choses égales par ailleurs. Comme le trafic évité a lieu principalement sur le réseau autoroutier, on prendra le nombre de tués par millions de véhicules\*km sur le réseau autoroutier (0,0029), appliqué

---

<sup>1</sup>  $0,001*962+0,006*343=3,1$  M€.

<sup>2</sup>  $0,1*0,1*0,001*962+0,1*1,1*0,006*396=0,2$  M€.

---

au nombre de véhicules\*km évités, et multiplié par la valeur de la vie humaine, officiellement estimée à 1,5 M€. On obtient ainsi 5,7 M€ économisés au titre des vies sauvées. On supposera que les économies au titre des blessés sont du même ordre de grandeur.

*Congestion* – Faut-il ajouter des bénéfices de décongestion routière ? En principe oui. Il y a certainement des moments où les routes qui conduisent aux tunnels sont encombrées et où un véhicule de moins améliore la circulation des autres véhicules, réduisant ainsi une externalité négative. Nous ne connaissons malheureusement pas ces coûts marginaux de congestion, et nous négligerons, pour le moment, cet effet.

Il n'est peut-être pas aussi important qu'on le dit parfois. Les deux tunnels actuels suffisent assez largement au trafic actuel. Au cours des années récentes, le Mont-Blanc, puis le Fréjus, ont été successivement fermés pendant des périodes assez longues : le trafic a du successivement emprunter le seul Fréjus, puis le seul Mont-Blanc. Certes, cela ne s'est pas fait sans ralentissements et embouteillages, mais cela s'est fait sans blocage majeur. On en déduit que ces tunnels fonctionnent actuellement à 50-60% de leur capacité. Ils peuvent absorber, au prix de quelques aménagements sans doute, une augmentation de 70 à 80% du trafic de 2% sur 25 ans. D'autant plus que d'ici là, les tunnels suisses auront été ouverts. Il y a également la possibilité d'introduire, le cas échéant, des péages de congestion durant les périodes de congestion, péages qui ne coûteraient rien aux finances publiques.

#### *Projection des coûts et des bénéfices*

Le tableau 2 présente les bénéfices et les coûts associés au tunnel ferroviaire, pour l'année d'ouverture (l'année 6), et la somme de ces bénéfices et coûts actualisés à un taux de 4% sur une période de 50 ans.

Les bénéfices censés justifier le tunnel sont réels, mais faibles : 77 M€ au titre du surplus des consommateurs et 28 M€ au titre des réductions de coûts externes pour l'année d'ouverture. Actualisé à 4% sur 50 ans, cela fait environ 1,7 milliard au titre du surplus et 660 millions au titre des externalités. Ces chiffres sont assez faibles au regard de la diminution du surplus des producteurs (définis ici comme les seuls concessionnaires des tunnels routiers) qui est de 49 M€ l'année d'ouverture, et 1,2 milliard en VAN. Ils sont encore plus faibles au regard de

la perte de TIPP de l'Etat, qui s'élève à 86 M€ l'année d'ouverture et à près de 2 milliards en VAN.

On remarque la faible importance des externalités, y compris l'externalité liée à l'effet de serre. Celle-ci s'élève à 13 millions d'euros par an (310 millions en VAN sur un demi-siècle). Mettre en avant cette externalité pour justifier un investissement public de 16 milliards, comme on le fait souvent, apparaît pour le moins peu convaincant. Ces externalités sont engendrées par le report modal. Nous l'avons estimé généreusement, en faisant l'hypothèse que le fer prendrait 50% du trafic de voyageurs et 25% du trafic de marchandises. Des estimations encore plus généreuses (et très invraisemblables) augmenteraient les gains dus aux externalités. Mais il faut noter qu'elles augmenteraient dans la même proportion, et davantage encore en valeur absolue, les variations de surplus des sociétés d'autoroutes et de l'Etat, rendant ainsi encore plus défavorable le bilan du projet.

**Tableau 2 – Bénéfices et coûts du projet**

	Année d'ouverture (M€)	VAN année 1 à 4% (M€)
Investissement		-18520
Surplus des consommateurs :		
Pour les passagers	+34	814
Pour les marchandises (Mont-Cenis)	+22	372
Pour les marchandises	+21	499
Surplus des producteurs :		
Chemins de fer	pm	pm
Sociétés tunnels	-49	-1175
Sociétés d'autoroute	pm	pm
Variations recettes de l'Etat		
Perte de TIPP	-84	-2002
Externalités :		
Bénéfices pollution évitée	+3	78
Bénéfice CO <sub>2</sub> évité	+13	310
Bénéfices accidents évités	+12	272
Décongestion	pm	pm
Total (hors investissement)	-28	-831
Total (avec investissement)		-19350

Note : la VAN est calculée au taux de 4% pour les années 1 à 50

Pendant toute la durée de l'exploitation, les coûts socio-économiques sont plus élevés que les bénéfices socio-économiques. Même si l'investissement était gratuit (hypothèse absurde), son exploitation ne serait pas économiquement justifiée.

## *Analyses de sensibilité*

Un certain nombre des hypothèses utilisées sont, comme nous l'avons souligné au passage, fragiles. C'est pourquoi il est nécessaire de procéder à des analyses de sensibilité, c'est-à-dire de refaire tous les calculs avec des valeurs différentes des paramètres les plus incertains. Le tableau 3 présente la VAN à 4%, qui est l'indicateur le plus synthétique de l'utilité sociale du projet, en fonction de ces valeurs. Si la VAN variait beaucoup, l'analyse et ses résultats seraient eux-mêmes très fragiles.

Heureusement, il n'en est rien. Le tableau 3 fait apparaître une remarquable stabilité des résultats. Tous les résultats sont compris entre 97% et 104% de la valeur de base. Cette robustesse n'est en réalité pas très surprenante, et s'explique par deux raisons. D'une part, la VAN est largement dominée par le poids de l'investissement qui est indépendant des hypothèses. D'autre part, les coûts et les bénéfices, qui varient sensiblement avec les hypothèses, varient dans le même sens et d'une façon presque homothétique, en sorte leur résultante varie peu. Des trajets plus longs, par exemple, impliquent des variations positives d'externalités plus fortes, mais en même temps des variations négatives de taxes pétrolières, et donc une variation peu importante du solde. On a également calculé la VAN en prenant simultanément toutes les valeurs du tableau 3 les plus favorables au projet (valeur du temps plus élevée, temps gagné plus important, triplement de la valeur du CO<sub>2</sub>, etc.) : le résultat de cet exercice d'école totalement invraisemblable est une VAN de -17,5 milliards d'euros, 90% de la valeur de base.

Cette robustesse est importante, et contribue à justifier la méthode quelque peu heuristique utilisée. Elle crédibilise les ordres de grandeur obtenus, et les conclusions que l'on peut en tirer.

**Tableau 3 – Analyses de sensibilité**

	VAN (M€)
Avec valeurs de base	<b>-19.350</b>
Taux de capture plus élevés (60% et 30% v. 50% et 25%)	-19.684
Taux de capture moins élevé (40% et 20% v. 50% et 25%)	-19.016
Charge des camions plus élevée (25 v. 22,6 t)	-19.251
Charge des camions moins élevée (20 v. 22,6 t)	-19.485
Charges des camions encore moins élevée (15 t)	-19.875
Valeurs temps plus élevées (20 et 37€ v. 17 et 31€)	-19.080
Valeurs temps moins élevées (14 et 25€)	-19.621
Temps gagné plus important (3 v. 2 h)	-18.943
Temps gagné moins important (1 v. 2 h)	-19.757
Longueur des trajets évités + grande (1300 v. 1000 km)	-20.105
Longueur des trajets évités + petite (800 v. 1000 km)	-18.847
Consommation gazole des camions (40 v. 30 l/100 km)	-19.642
Taux de croissance trafic plus élevé (3% v. 2%)	-19.600
Taux de croissance trafic plus faible (1% v. 2%)	-19.155
Triplement valeur CO <sub>2</sub> (75 v. 25 €/t)	-18.731
Combinaison des valeurs les plus favorables au projet	-17.540

### *Résultats et conclusions*

La valeur actualisée nette (la VAN) du projet, calculée avec le taux d'actualisation de 4% en vigueur, s'établit à -19,3 milliards d'euros. Pour toutes les années, les coûts sont supérieurs aux bénéfices. Il n'existe donc aucun TRI (taux de rentabilité interne) positif, aucun taux d'actualisation qui égaliserait la somme actualisée des coûts et des bénéfices.

Le bilan apparaît désastreux. Une VAN de -19 milliards d'euros est par définition un gaspillage de 19 milliards d'euros. Non seulement, le projet implique une augmentation immédiate de la dette des gouvernements français et italiens d'au moins 16 milliards d'euros, mais il creusera chaque année pendant 40 ans le déficit de ces mêmes gouvernements, sans apporter pour autant une utilité économique nette.

Une autre façon de présenter les choses consiste à se demander quels seraient les bénéfices sociaux nécessaires la première année (compte tenu du montant de l'investissement, et compte tenu d'un taux de croissance de ces bénéfices de 2% par an) pour assurer au projet un

modeste TRI socio-économique de 4% ? La réponse est : 770 millions d'euros. Ce chiffre est à comparer avec les 105 millions d'euros de gains annuels et les 133 millions de coûts annuels que nous avons estimés. Il faudrait donc multiplier tous les bénéfices par 7 ou 8 et éliminer les coûts pour justifier l'investissement. Mais il n'est pas possible d'augmenter ces gains sans augmenter simultanément les coûts. Même l'interdiction complète d'utiliser les tunnels routiers n'augmenterait pas la rentabilité sociale du projet. Une telle interdiction n'augmenterait guère le trafic ferroviaire au delà de nos projections déjà très favorables au rail (80% de la route pour les voyageurs, 56% pour les marchandises), et le coût en péage et en impôts perdus serait supérieur au gain en externalités évitées, sans parler du coût de la perte de mobilité des personnes et des biens qui en résulterait.

En principe, répétons-le, ce bilan ne vaut pas plus que les hypothèses qui le sous-tendent. Mais ces hypothèses ont été choisies d'une façon transparente et honnête et améliorable. Certes, nous n'avons pas, ou pas encore, estimé les gains de décongestion routière, et nous n'avons pas non plus estimé la variation du surplus des producteurs ferroviaire (qui est probablement négative). Mais nous avons systématiquement pris des hypothèses favorables au projet. Surtout, et c'est ce qui crédibilise l'analyse effectuée, ses résultats sont assez indépendants des hypothèses choisies. La structure des coûts et des bénéfices est telle que les erreurs sur les valeurs des paramètres modifient peu le résultat final. Il est très difficile —ou pour mieux dire impossible— d'imaginer les hypothèses qui rendraient le projet socialement justifiable.

## Annexe A – Extrait du tableur utilisé pour l'analyse coûts-bénéfices

### ANALYSE COÛTS-BÉNÉFICES SOMMAIRE DU PROJET LYON-TURIN

#### I) Paramètres de l'analyse:

	Voyageurs	Marchandises	Autres paramètres:	
Sans projet			Coût CO <sub>2</sub> (€/l)	25
2005 route (M voy ou M t)	2,5	31	Tués/M véhicules*km	0,0029
2005 fer (Mt)		6	Valeur vie humaine (M€)	1,5
Valeur temps (€/h ou camion)	17	31	Taux cr traffic	2%
Passagers/voiture	1,3		Coût fonds publics	1,3
Charge/camion (t)		22,6	Investissement (M€)	16000
Pollution (€/km)	0,001	0,006	Fonctiont (% invt)	2,67%
			Durée construction	5
Avec projet			TIPP/l gazole (€)	0,42
Taux capture	50%	25%	Consomn voiture/km	0,1
Traffic induit	30%	10%	Consomn camion	0,3
Gain de temps (h)	2	2	CO <sub>2</sub> /l gazole (kg)	2,6
Longueur trajets évités (km)	1000	1000	Péage tunnel voitures	10
Longueur en montagne (km)	100	100	Péage tunnel camion	115
Coefficient montagne	1,1	2,1	Valeur temps chargeurs	0,45

#### 2) Quantités physiques

Année	(VAN)	1	2	3	4	5	6
Traffic passager (M voy/an)							2
Traffic marchandises (Mt)							17,45
Voitures*km évités (M)							962
Camions*km évités (M)							342,92

#### 3) Valeurs

a) Investissement	-18 520	-4160	-4160	-4160		-4160	-4160	
b) Δ surplus consom	0							
Surplus passagers	814	0,001	0,001	0,001		0,001	0,001	34,00
Surplus march/Mt Cenis	372	0,001	0,001	0,001		0,001	0,001	21,86
Surplus marchandises	499	0,001	0,001	0,001		0,001	0,001	20,86
c) Δ surplus producteurs								
Autoroutes	-1 175	0,001	0,001	0,001		0,001	0,001	-49,05
Rail (coûts-tarifs) pm								
d) Δ Surplus Etat (TIPP)	-2 002	0,001	0,001	0,001		0,001	0,001	-83,59
e) Externalités évitées	0	0,001	0,001	0,001		0,001	0,001	
CO <sub>2</sub>	310	0,001	0,001	0,001		0,001	0,001	12,94
Pollution	78	0,001	0,001	0,001		0,001	0,001	3,26
Accidents (tués)	136	0,001	0,001	0,001		0,001	0,001	5,67
Accidents (blessés)	136	0,001	0,001	0,001		0,001	0,001	5,67
Congestion (p.m.)	0							
	0							
Total	-19 350	-4160	-4160	-4160		-4160	-4160	-28,38
Total sans inv	-831							

