

Dans la présente annexe figurent différentes études de cas, reflétant toute une gamme d'investissements ferroviaires, qui ont permis d'améliorer ces orientations et peuvent maintenant être employées pour illustrer leur caractère pratique.

	Page
Etude de cas 1 – Aménagement d'une ligne	84
Etude de cas 2 – Renouvellement d'une ligne	90
Etude de cas 3 – Élimination d'un goulot d'étranglement	96
Etude de cas 4 – Interopérabilité	98
Etude de cas 5 – Électrification d'une ligne	100
Etude de cas 6 – Suppression d'un passage à niveau	102
Etude de cas 7 – Liaison avec un terminal d'aéroport	108
Etude de cas 8 – Construction d'une gare	114
Etude de cas 9 – Fermeture d'une ligne	122
Etude de cas 10 – Construction d'une nouvelle ligne à grande vitesse	124

Etude de cas 1 – Aménagement d'une ligne	
Il s'agit d'un cas simplifié basé sur des données hypothétiques.	
1.	Principal objet du projet
	Aménager la ligne ferroviaire entre A et B pour en améliorer le tracé afin de permettre de plus grandes vitesses et de réduire la distance, et donc la durée du trajet par le rail, ainsi que les coûts d'exploitation des trains.
2.	Caractéristiques techniques de l'état actuel
	La distance entre A et B par chemin de fer est actuellement de 200 km, et la durée du voyage de 2 heures; la ligne est utilisée uniquement par des voyageurs. Les deux endroits sont aussi reliés par la route, les voyageurs faisant en moyenne 230 km de porte-à-porte. Il n'y a aucune congestion sur la route dans la situation de référence.
3.	Description du projet
	L'investissement prévoit de nouveaux tronçons (y compris des tunnels), où l'ancien tracé était médiocre, et augmente le rayon de quelques courbes. Il ramène la distance entre A et B à 180 km par le rail et se traduit par un gain de temps de trajet de 30 minutes.
4.	Demande
	On a utilisé un modèle de prévision exhaustif, couvrant principalement la route et le rail. Avant l'investissement, on comptait en moyenne par jour 2000 déplacements en train et 4000 déplacements en automobile entre les deux villes. La composition des types de déplacement est la même pour les deux modes, à savoir, 75% privé et 25% affaires. L'occupation d'une automobile est de 1,7 personne en moyenne. Si le projet est mis à exécution, il y aura alors 700 déplacements additionnels en train, dont 400 seront détournés du transport par automobile et 300 constitueront du trafic véritablement nouveau. On s'attend pendant les 10 premières années à une croissance modeste de la demande qui restera constante par la suite.
5.	Coûts
	<u>Investissement</u> L'investissement est chiffré à 250 millions €, hors TVA. L'investissement devra être réalisé l'année zéro, aura une durée de vie de 40 ans et une valeur résiduelle de 50%. Dans la situation de référence, il y a un besoin de réinvestissement estimé à 50 millions € hors TVA, essentiellement sous forme de renouvellement et d'électrification de la voie, afin de permettre au niveau actuel de service d'être maintenu. On prévoit également une durée de vie de 40 ans, avec une valeur résiduelle de 20%. <u>Entretien et exploitation</u> On suppose que le coût d'entretien de la voie sera composé d'un montant fixe (11000 € par km/année) plus une quantité variable liée au supplément de trains (€0,25/train X km). Le projet entraîne une réduction des coûts d'entretien à cause de la distance plus courte.

Les coûts d'exploitation des trains sont également réduits à cause de la distance plus courte, mais il y a davantage de trains, du fait du surcroît de clientèle. Le trafic supplémentaire implique quelques coûts additionnels (ventes, etc.) par voyageur, estimés à 0,2 €/voy.

Redevances d'utilisation

Les recettes provenant de ces redevances (3€/train x km) sont perçues par le gestionnaire ferroviaire. Les revenus additionnels dus à l'augmentation du nombre de trains font plus que compenser les pertes dues à la réduction de la distance, et le gestionnaire ferroviaire percevra un revenu additionnel (même si ce dernier est très modeste)

6. Avantages

La méthode employée identifie et mesure toutes les variations des surplus des consommateurs et des producteurs que le projet entraîne. En outre, les effets sur le budget de l'Etat sont pris en considération et chiffrés, et les effets externes sont eux aussi mesurés et chiffrés.

Avantages pour les usagers

On suppose que les avantages pour le trafic existant, dans ce cas, sont dus entièrement aux gains de temps, sans améliorations du confort, de la fiabilité ou d'autres caractéristiques du service. On suppose en outre que le tarif voyageur est le même avec et sans le projet, de sorte que le flux de trésorerie entre les usagers existants du rail et l'opérateur n'est pas modifié.

Du trafic est détourné de la route au profit du rail en raison de ce qui est perçu comme une réduction des coûts généralisés. L'avantage, pour la collectivité, des usagers détournés est calculé comme étant la différence entre les coûts en ressources de leur trajet par la route (temps, coûts d'exploitation et accidents) et le coût du transport ferroviaire (temps, accidents et coût de production du trajet par le rail, qui est inclus dans les coûts d'exploitation de la ligne) plus les différences entre les externalités. Dans ce cas les coûts ou les avantages potentiels liés à la différence de qualité de service entre la route et le rail, tels que confort, fiabilité, etc., ne sont pas inclus.

On calcule la valeur de la variation du surplus pour le trafic induit, pour lequel la disposition à payer minimum n'est pas connue, comme étant la moitié de l'excédent pour le trafic existant.

Effets externes

L'ACA devra tenir pleinement compte des effets externes produits par le projet du fait des variations du partage modal et du trafic induit. Les effets externes incluent, dans ce cas, la partie des coûts des accidents non internalisée, la pollution par le bruit et les émissions et les impacts sur l'effet de serre. On suppose que le projet n'a aucun effet externe additionnel tel que des accidents ferroviaires, car leur fréquence est négligeable. La réduction en trains x km due à la distance plus courte avec un même nombre de trains/jour aura des répercussions positives sur les émissions par suite de la baisse de consommation d'énergie. Les effets externes positifs (réduction des émissions et coûts non couverts des accidents) dus à la diminution des déplacements en voiture sont inclus. Les incidences négatives sont dues aux travaux de construction et à l'occupation des terrains destinés au nouveau tracé. Ce sont là des effets relativement mineurs, qui sont atténués par les mesures exigées par l'EIE. Ils sont inclus dans les coûts d'investissement du projet.

7. Résultats de l'analyse économique

Le projet fait apparaître un taux de rentabilité économique raisonnable, de 5,8%, ce qui pourrait justifier l'investissement. Comme la plupart des avantages sont dus aux gains de temps, la rentabilité du projet est surtout sensible à la valeur du temps de voyage. Il est impératif de s'assurer de la pertinence de la valeur adoptée (par exemple, en disposant de l'information correcte sur le but du voyage). La robustesse de l'estimation du coût de l'investissement est également essentielle pour assurer la faisabilité du projet.

8. Résultats de l'analyse des parties prenantes

Le cas démontre que les projets d'amélioration ferroviaire pourraient avoir une incidence très négative sur les gestionnaires ferroviaires, si ces derniers font payer les opérateurs uniquement sur la base des trains x km, car la réduction de la distance représente, en principe, une réduction de revenu pour le gestionnaire d'infrastructure. L'opérateur ferroviaire pourrait aussi réaliser une perte sur le projet malgré l'amélioration sensible du service, l'augmentation du nombre des usagers et la réduction de la distance à parcourir. Cela peut être révélateur du niveau trop bas des tarifs (on a supposé que ces derniers demeurent constants, bien que dans le système traditionnel de calcul des tarifs basé sur la distance ils pourraient même être réduits en dépit de l'amélioration du service) ou de coûts d'exploitation élevés. Essentiellement, dans ce cas, les usagers du rail sont les bénéficiaires principaux du projet, avec quelques effets externes dont profiteront ceux que gêne le trafic routier, et la population dans son ensemble (effet de serre). En revanche, le projet créera des nuisances pour les riverains de la ligne de chemin de fer et affectera également le paysage.

Les incidences sur l'État sont très faibles dans le cas où ses dotations au gestionnaire ferroviaire ne sont pas incluses.

9. Commentaires

On pourrait encore affiner l'étude de cas en prenant une structure de la demande plus détaillée et des mécanismes de financement plus compliqués. Il est toutefois utile de signaler que, pour équilibrer les incidences sur les parties prenantes, on doit avoir en place une politique de tarifs et redevances d'utilisation relativement flexible et plus complexe.

EVALUATION ÉCONOMIQUE

	VAN	Taux	Année		
		3,00%	1	2	40
INVESTISSEMENT & ENTRETIEN; m €					
Infrastructures ferroviaires					
Coût du projet pour le gestionnaire ferroviaire	290,0	290,0	0,0	0,0	0,0
Investissement; coût économique du projet	250,0	250,0	0,0	0,0	0,0
Recettes TVA de l'Etat	40,0	40,0	0,0	0,0	0,0
Valeur résiduelle; projet (50% en fin de période)	38,3	0,0	0,0	0,0	125,0
Coût pour le gestion. ferroviaire; référence	58,0	58,0	0,0	0,0	0,0
Investissement; référence; coût économique	50,0	50,0	0,0	0,0	0,0
Recettes TVA de l'Etat	8,0	8,0	0,0	0,0	0,0
Valeur résiduelle; référence	3,1	0,0	0,0	0,0	10,0
Investi. net: coût fin. pour le gestion. ferroviaire	232,0	232,0	0,0	0,0	0,0
Coût d'investissement net (écon)	200,0	200,0	0,0	0,0	0,0
<i>Recettes TVA nettes de l'Etat</i>	32,0	32,0	0,0	0,0	0,0
Valeur résiduelle nette	35,3	0,0	0,0	0,0	115,0
Coût d'entretien pour le gestionnaire ferroviaire	-3,2	0,0	-0,15	-0,15	-0,13

Coût financier total	193,5	232,0	-0,2	-0,2	-115,1
Coût économique total	161,5	200,0	-0,2	-0,2	-115,1

Avantages, en milliers €

Usagers

Usagers du train

Trafic existant

Gains de temps de voyage 190,8 5,1 5,3 12,7

Trafic détourné de l'automobile

Réduction des coûts d'exploita. des autos 82,2 3,6 3,6 3,6

Gains de temps 6,4 0,2 0,2 0,4

Amélioration de sécurité 45,7 2,0 2,0 2,0

Recettes sup. pour l'opérateur des trains 57,4 2,5 2,5 2,5

Diminution des taxes sur les carburants 23,3 1,0 1,0 1,0

Trafic induit

Avantage pour les usagers 79,6 2,5 2,6 4,0

Recettes sup. pour l'opérateur des trains 55,6 1,9 1,9 2,6

TVA supplémentaire 8,9 0,3 0,3 0,4

Prestataires de services

Opérateur des trains

Coûts d'exploitation supplémentaires 115,5 3,7 3,7 5,5

Incidence sur les recettes 113,0 4,3 4,4 5,1

Redevances d'utilisation -13,7 -0,4 -0,4 -0,7

Externalités

Réduction des émissions (autos)

Avantages économiques totaux	289,16	0,00	9,67	9,95	17,15
Coûts-avantages économiques	127,62	-200,00	9,82	10,10	132,28

TRI = 5,8%

Information à l'appui de l'évaluation économique**Coûts**

Facteur impôts indirects	1,16
Valeur résiduelle après 40 ans	50%
Coût d'entretien par km; en milliers €/an	11,00
Coût marginal d'entretien par train x km	0,30 euro
Part financée par le gestionnaire ferroviaire	100%
Redevances d'accès par train x km	3 euros

Demande

Usagers du rail avant	Croiss. 2% 10 ans	730000	744600	907663
Usagers du rail après		985500	1005210	1225345
Gain net de trafic ferroviaire		255500	260610	317682
Transféré des automobiles	Croiss. 0%	146000	146000	146000
Trafic induit	Croiss. 3% 10 ans	109500	112785	151574

Production

Trains par an avant	Train supp./30000	6570	6570	7300
Trains par an après		7300	7300	8395
Distance actuelle; km	200			
Distance après; km	182			
Train x km avant; millions		1,31	1,31	1,46
Train x km après; millions		1,46	1,46	1,68

Données sur le surplus du consommateur

Distance par la route pour usagers du rail	203 km			
Gains de temps pour voyageurs	0,50h			
Gains de temps sur la route pour voyageurs	0,10 h Train/auto			
Valeur du temps de voyage; quotidien	10 €/h	0%		
Valeur du temps; affaires	20 €/h	50%		
Valeur du temps; loisir	7 €/h	50%		
Valeur moyenne du temps	13,5	13,99	14,24	28,05
Croissance de la VDT par an	1,80%			
Taux d'occupation des autos	1,70			
Réduction des coûts d'accidents	0,10€/auto x km			

Coûts d'exploitation

Coûts par usager supp.(ventes etc.): millions €	0,20 euro/voya.	0,05	0,05	0,06
Coût d'exploitation des trains; par train x km	25 euros			
Investissement en rames; annuité; 000 €	250			
Coûts d'exploitation des automobiles par voy x km	0,11			
Taxes sur les carburants	0,03 €/voya x km			

	Usagers du rail	Usagers passant de la route au rail	Trafic induit	Opérateur ferroviaire	Gestionnaire ferroviaire	Non-usager local	État	VALEUR ÉCONOMIQUE
SERVICES AUX USAGERS								
Temps de voyage	190,8	6,4						197,2
Sécurité		45,7						45,7
Surplus du conso. (nouv. traf.)			79,6					79,6
EXPLOITATION								
Redevances d'utilisation				13,7	-13,7			0,0
Coûts d'exploitation routes		82,2						82,2
Coûts d'exploitation ferroviaire				-115,5				-115,5
Tarifs-voyageurs		-57,4	-55,6	113,0				0,0
Taxes (carburants); TVA		23,3	-8,9				-14,4	0,0
ACTIFS								
Infrastructure					-200,0			-200,0
Valeur résiduelle					35,3			35,3
Taxes					-32,0		32,0	0,0
Entretien de l'infrastructure					3,2			3,2
Pollution de l'air								
Changement climatique								
RENTABILITÉ ÉCONOMIQUE	190,8	100,1	15,1	11,2	-207,2		17,6	127,6
TRI = 5,8%								

Etude de cas 2 – Renouvellement d'une ligne

La présente section se rapporte à un cas concret dans un Etat membre de l'UE, à l'origine préparé pendant la seconde moitié des années 90. La plupart des données ont été produites par le promoteur du projet durant la phase d'instruction. Quelques données additionnelles ont été ajoutées en tant que composantes du cas.

1. Objet principal du projet¹

Renouvellement d'une ligne ferroviaire de 386 km entre trois villes A, B et C pour permettre une augmentation de la vitesse des trains de voyageurs et la mise en service de trains à grande vitesse fonctionnant à des vitesses allant jusqu'à 200 km/h. Pour simplifier, on suppose que le trafic de voyageurs et de marchandises à courte distance n'est pas concerné par le projet.

2. Caractéristiques techniques de l'état actuel

- La voie sur des tronçons de la ligne entre A et B a plus de trente ans et le trafic est très dense. En l'absence d'investissements, il faudra accroître de manière significative les tâches d'entretien; toutefois, il sera nécessaire dans un proche avenir d'imposer des restrictions de vitesse sur certains tronçons, lesquels vont voir peu à peu leur nombre et leur longueur s'accroître. Cette situation finira probablement par avoir des implications significatives sur les coûts et les recettes des opérateurs ferroviaires;
- L'âge de la voie sur la section entre B et C approche 30 ans, et à moins que des investissements ne soient réalisés dans l'avenir, les coûts d'entretien vont augmenter de manière significative. Il sera alors nécessaire d'imposer des restrictions de vitesse sur certains tronçons, lesquels verront leur nombre et leur longueur s'accroître progressivement.

La situation de référence correspond, en principe, aux investissements minimum exigés pour maintenir en service les sections A-B et B-C de la ligne aux vitesses et capacités actuelles. Ils incluent des travaux majeurs indéfinis d'entretien.

3. Description du projet

Le projet comporte l'aménagement du matériel fixe du tronçon à double voie de 187 km entre A et B (y compris un nouvel alignement de 11,5 km) et du tronçon à voie unique de 159 km entre B et C, afin de permettre une augmentation globale de la vitesse de 140 km/h à 160 km/h avec des pointes à 200 km/h sur certaines parties de la ligne. La capacité du tronçon à voie unique est estimée à environ 80 trains/jour et celle de la voie double à environ 200 trains/jour. En cas de réalisation du projet, on suppose la mise en service de trains à grande vitesse, ce qui exigera du matériel roulant adapté.

4. Demande

Voyageurs

Les données du tableau 1 sont exprimées en millions d'allers simples. L'année 1 est la première année de l'investissement, et les nouveaux services seront mis en place dans l'année 8.

Tableau 1: Prévisions du nombre de voyageurs; en millions de trajets par an

Année	2	6	7	8	16	37
A-B; option projet	7,6	7,9	7,9	9,1	10,1	13,4
A-B; option minimum	7,6	7,9	7,9	7,9	7,9	7,9
B-C; option projet	2,1	2,2	2,2	2,7	3,0	4,0
B-C; option minimum	2,1	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2

¹ Bien que les données utilisées dans cet exemple soient censées être raisonnables, on ne doit pas les appliquer à une situation réelle, pour laquelle l'analyste devra obtenir les données pertinentes.

Les prévisions du nombre de voyageurs de trains à grande vitesse figurent au tableau 2.

Tableau 2: Prévision du trafic des trains à grande vitesse; en millions de trajets par an

Année	8	16	37
A-B	2,20	2,45	3,27
B-C	0,57	0,65	0,90

Plan de transport et production de train

Sur la base de ces prévisions de demande, le plan de transport présenté au tableau 3 est censé s'appliquer: il prend en compte un facteur de charge moyenne de 80%. On estime que la distance moyenne des trajets des voyageurs à grande vitesse est de 170 km sur la ligne A-B et de 150 km sur la ligne B-C. Un trajet moyen avec un train de grand parcours est de 135 km entre A et B et de 150 km entre B et C. La capacité d'un train à grande vitesse est de 280 voyageurs, alors qu'un train de grand parcours avec 5 wagons de voyageurs a une capacité de 450. Les trajets sur les lignes A-B et B-C peuvent faire partie du même voyage.

Tableau 3: Plan de transport et production de trains futurs

Année		8			16			37		
		Trains	M km	M t.b.km	Trains	M km	M t.b.km	Trains	M km	M t.b.km
Projet A-B	GP	27	1,84	896	30	2,05	995	40	2,73	1327
	GV	27	1,84	625	30	2,05	694	40	2,73	925
	Total	54	3,68	1521	60	4,10	1689	80	5,46	2252
Minim A-B	GP	41			41	2,80	1360	41	2,80	1360
Projet B-C	GP	16	0,93	451	18	1,04	508	24	1,39	677
	GP	7	0,41	138	8	0,46	157	11	0,64	216
	Total	23	1,34	589	26	1,50	665	35	2,03	893
Minim. B-C	GP	16	0,93	451	16	0,93	451	16	0,93	451

5. Coûts

Investissements

Infrastructure

Les dépenses d'investissement en infrastructure dans les deux options pendant les années 1 à 8 sont présentées dans le tableau des coûts et des avantages.

On considère que les investissements ont une valeur résiduelle de 10% après la fin de la période de vie utile du projet, censée être de 38 ans, avec 8 années d'investissement et 30 années d'exploitation. Quelques investissements sont aussi réalisés à l'année 8, c'est à dire pendant la première année de mise en service des nouvelles prestations.

Matériel roulant

Un train à grande vitesse coûte environ 12,2 millions € et un train de grand parcours complet de 5 wagons coûte environ 8,7 millions €. Les investissements initiaux sous forme de locomotives et de matériel roulant, ainsi que leur remplacement, sont pris en compte dans l'ACA en tant qu'annuités calculées, et en supposant un taux d'intérêt réel de 8% et une durée de vie technique de 25 ans. On adopte cette méthode du fait que les trains sur les lignes A-B et B-C font partie d'un grand parc de trains utilisés sur tout le réseau ferroviaire.

Coûts d'entretien et d'exploitation

Ces coûts reflètent uniquement l'entretien courant additionnel des rails et des caténaires, car on considère que les autres coûts d'entretien courant demeurent au même niveau et que les travaux majeurs d'entretien requis dans la situation de référence sont inclus dans l'investissement. Dans le cas du projet, on a calculé les coûts supplémentaires occasionnés par le trafic additionnel en supposant que chaque tonne x km entraînait un coût d'entretien additionnel de 0,002 €.

Coûts d'entretien et d'exploitation des trains

Les coûts d'exploitation (personnel, énergie et entretien) figurent au tableau 4.

Tableau 4: Hypothèses retenues pour calculer les coûts des trains

	Coût des immobilisations Millions € par train et par an	Coût d'exploitation €/km	Utilisation d'un train Moyenne km par jour
GP	0,51	5,74	400
GV	0,78	6,26	700

De plus amples détails sont fournis dans le tableau des coûts et des avantages.

6. Avantages

L'analyse économique est une analyse classique. La variation du surplus des consommateurs tient compte de l'amélioration de la qualité du service (vitesse, confort et commodité). La règle de la moitié a été appliquée, dans le cas présent, au trafic induit comme au trafic détourné (censé être 60% et 40% du nouveau trafic). L'utilité du projet pour le trafic détourné est estimée comme étant le tarif plus la moitié du gain de temps pour les usagers existants du rail (le surplus estimé). On utilise une telle approche en raison du manque d'information précise sur les déplacements (et leur coût) avec ces divers modes; cette règle représente par conséquent une approximation acceptable des avantages économiques effectifs (le tarif est une approximation des coûts non encourus d'exploitation des automobiles). La diminution des recettes fiscales sur les carburants du fait du détournement de trafic automobile (on notera qu'il n'y a aucun effet sur le trafic de marchandises) est estimée grosso modo à partir du nombre de voyageur x km détourné.

Le gestionnaire ferroviaire paye de la TVA à l'Etat. L'opérateur ferroviaire est censé payer des redevances d'utilisation au gestionnaire.

Il convient de noter que les usagers du rail payent un supplément pour les prestations de train à grande vitesse. Ce supplément doit être inférieur à la valeur du gain de temps, augmentée du surcroît de confort et de commodité, offert par les services à grande vitesse. On notera en outre que les effets du trafic détourné de la route au rail pour le reste des usagers de la route ne sont pas pris en compte dans l'analyse, car on considère qu'à l'heure actuelle les routes ne sont pas encombrées.

Le projet produit certains effets externes positifs en raison du détournement de trafic automobile au profit du rail, atténués par certains coûts supplémentaires supportés par les chemins de fer, sous forme d'émissions et d'accidents additionnels dus au surcroît de trafic et aux vitesses plus élevées.

Gains de temps

On a utilisé les valeurs de temps de voyage suivantes, propres au pays:

Affaires: 22 €/h

Trajet quotidien: 9 €/h

Loisir: 5 €/h

Dans le calcul de la valeur des gains de temps, on a effectué un ajustement pour prendre en compte la croissance future prévue des revenus réels. On considère que les valeurs du temps augmentent de 1,5% par an pendant les années de la période 1 à 8 et de 1,0% par an entre les années 9 et 37. Sur la ligne A-B on estime qu'environ 25% des déplacements sont effectués pour affaires, 25% pour des trajets quotidiens, et 50% pour loisir. La répartition de la demande totale sur la ligne B-C est de 15% de voyages d'affaires, 25% de trajets quotidiens et 60% de voyages de loisir.

Dans le calcul de la valeur des gains de temps pour la ligne A-B, on considère que le gain de temps moyen est de 18 minutes. Pour la ligne B-C, le gain de temps moyen a été estimé à 15 minutes. Les mêmes hypothèses s'appliquent au trafic induit et détourné.

Recettes

On considère que les recettes moyennes par kilomètre pour le trafic de grand parcours est de 0,7€. On prévoit qu'un supplément d'environ 15% sera imposé aux voyageurs des trains à grande vitesse. On considère en outre que le supplément pour les lignes A-B et B-C produira 0,13 € par voy x km, et qu'il sera mis en application d'une manière - et par segmentation des marchés - telle qu'il aura un effet marginal sur la demande de voyages (et qu'il peut donc être laissé de côté aux fins de l'analyse économique).

Redevances d'utilisation

S'agissant des infrastructures ferroviaires, on suppose que l'opérateur versera au gestionnaire une redevance non imposée de 0,003 € par tonne brute x km pour l'usage de la voie.

Accidents et émissions

Dans le cas de la réalisation du projet, des coûts économiques additionnels seront supportés par le trafic supplémentaire de trains sous forme d'accidents et d'émissions, de l'ordre de 0,17 € par train x km pour les accidents et de 0,0004 € par tonne brute x km pour les émissions. Le coût des accidents supplémentaires de chemin de fer sera supporté par l'exploitant (car ses primes d'assurance sont liées à son activité en train x km). La composante externe de la réduction des accidents de la route est estimée sur la base du trafic détourné en voy x km (la composante interne est incluse dans le surplus du consommateur).

7. Résultats de l'analyse économique

Le projet fait apparaître un taux de rentabilité modeste, proche de 5%, ce qui exigerait une analyse approfondie des divers paramètres, notamment au moyen d'une analyse de sensibilité, pour s'assurer que le projet est économiquement faisable. Le taux d'actualisation retenu était de 5%.

8. Résultats de l'analyse des parties prenantes

Les principaux bénéficiaires sont les voyageurs des chemins de fer et l'opérateur ferroviaire. Le gestionnaire ferroviaire subit des pertes similaires aux investissements nets qui doivent être réalisés. Les redevances d'utilisation couvrent tout juste les coûts d'entretien variables de la ligne.

9. Commentaires

Cet investissement est fortement tributaire des éléments suivants:

- L'investissement nécessaire dans la situation de référence
- L'accroissement de la demande en raison de l'amélioration des services
- Les valeurs du temps utilisées.

On doit donc veiller tout particulièrement à ce que la définition technique du projet soit la mieux adaptée (en analysant d'autres possibilités de renouvellement), et que les prévisions et les valeurs du temps soient raisonnables.

Renouvellement d'une ligne

Evaluation économique

VAN	Taux	Année	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	20	30	38
	5%														
INVESTISSEMENT & ENTRETIEN; m €															
Infrastructures ferroviaires															
Coût du projet pour le gestionnaire ferroviaire	2544	348	378	485	512	521	380	329	154	0	0	0	0	0	0
Investissement; coût économique du projet	2167	296	322	413	436	444	324	280	131	0	0	0	0	0	0
Recettes TVA de l'Etat	377	52	56	72	76	77	56	49	23	0	0	0	0	0	0
Valeur résiduelle; projet (50% en fin de période)	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	217
Coût pour le gestion. ferroviaire; référence	1691	176	234	299	296	261	230	153	29	29	29	29	29	29	29
Investissement; référence; coût économique	1441	150	199	255	252	222	196	130	25	25	25	25	25	25	25
Recettes TVA de l'Etat	251	26	35	44	44	39	34	23	4	4	4	4	4	4	4
Valeur résiduelle; référence	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	144
Investi. net: coût fin. pour le gestion. ferroviaire	853	172	144	185	216	261	150	176	124	-29	-29	-29	-29	-29	-29
Coût d'investissement net (écon)	726	146	123	158	184	222	128	150	106	-25	-25	-25	-25	-25	-25
Recettes TVA nettes de l'Etat	126	25	21	27	32	39	22	26	18	-4	-4	-4	-4	-4	-4
Valeur résiduelle nette	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	73
Coût d'entretien pour le gestionnaire ferroviaire	13	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	2	3
Coût financier total	854	172	144	185	216	261	150	176	125	-29	-29	-29	-28	-27	-99
Coût économique total	728	146	123	158	184	222	128	150	107	-24	-24	-24	-23	-23	-95
AVANTAGES, en milliers €															
Usagers															
Usagers du train															
Trafic existant															
Gains de temps de voyage	400	0	0	0	0	0	0	0	32	33	33	36	40	43	43
Trafic détourné de l'automobile															
Réduction des coûts d'exploita. des autos	190	0	0	0	0	0	0	0	8	8	9	17	27	36	36
Gains de temps	23	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	3	4	4
Recettes sup. pour l'opérateur des trains	160	0	0	0	0	0	0	0	7	7	8	15	22	29	29
Diminution des taxes sur les carburants	46	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	4	6	8	8
Trafic induit															
Avantages pour les usagers	327	0	0	0	0	0	0	0	13	15	16	30	46	61	61
Recettes sup. pour l'opérateur des trains	240	0	0	0	0	0	0	0	10	11	12	22	33	44	44
TVA supplémentaire	42	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	4	6	8	8
Coûts sup. des accidents des usagers du rail	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sup. de recettes; trains à grande vitesse	78	0	0	0	0	0	0	0	6	6	6	7	8	9	9
TVA supplémentaire	14	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	2
Prestataires de services															
Opérateur des trains															
Coûts d'exploitation supplémentaires	256	0	0	0	0	0	0	0	13	14	15	23	33	42	42
Coûts sup. des accidents pour l'opérateur des trains	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Incidences sur les recettes	478	0	0	0	0	0	0	0	23	24	26	44	64	82	82
Redevances d'utilisation	20	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	3	4	4
Effets externes (positifs)	20	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	3	4	4
Effets externes rail; émissions	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Effets externes route; émissions réduites	23	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	3	4	4
Avantages économiques totaux	700	0	0	0	0	0	0	0	41	43	45	64	86	106	106
Coûts-avantages économiques	-27	-146	-123	-158	-184	-222	-128	-150	-65	67	69	87	109	201	201

ERR = 4,8%

	Usagers du rail	Usagers passant de la route au rail	Trafic induit	Opérateur	Gestionnaire	Non-usager local	État	VALEUR ÉCONOMIQUE
SERVICES AUX USAGERS								
Temps de trajet	400,2							400,2
Sécurité	-2,9	22,8		-1,0				19,0
Surplus du consommateur		190,0	326,7					516,6
EXPLOITATION								
Redevances d'utilisation				-19,6	19,6			0,0
Coûts d'exploitation ferroviaire				-255,6				-255,6
Tarifs	-78,1	-159,9	-239,8	477,7				0,0
Taxes	-13,6	45,7	-41,7				9,6	0,0
ACTIFS								
Infrastructure					-726,2			-726,2
Valeur résiduelle					11,4			11,4
Taxes					-126,4		126,4	0,0
Entretien de l'infrastructure					-13,0			-13,0
Emissions						20,2		20,2
RENTABILITÉ ÉCONOMIQUE	305,7	98,6	45,2	201,6	-834,6	20,2	136,0	-27,4

TRI = 4,8%

Elimination d'un goulot d'étranglement

Etude de cas 3 - Elimination d'un goulot d'étranglement

La présentation de ce cas est limitée à une identification des aspects importants qui sont à prendre en considération dans l'ACA d'une élimination d'un goulot d'étranglement. Les points suivants devront être pris en compte:

1. Objet principal du projet

Éliminer un goulot d'étranglement signifie que l'on supprime une contrainte majeure limitant la capacité. L'option «au fil de l'eau» entraînera des modifications mineures à la situation actuelle, permettant de ce fait à la contrainte existante de perdurer. La contrainte est susceptible d'avoir d'importantes conséquences pour le choix de l'itinéraire et du mode, tant pour les voyageurs que pour le fret. On devra donc souvent utiliser des techniques plus complexes de prévision de la demande que pour l'aménagement d'une ligne ordinaire. En outre, étant donné qu'un goulot d'étranglement peut influencer la circulation dans nombre de secteurs du réseau ferroviaire, il conviendrait que ces modèles de prévisions couvrent une vaste région et ne se limitent pas aux abords immédiats du goulot d'étranglement.

2. Caractéristiques techniques de l'état actuel

Lorsque l'on établit les prévisions de trafic consécutives à l'élimination d'un goulot d'étranglement, il est important de prendre en considération les contraintes de capacité sur le reste du réseau. La croissance du trafic sur la partie du réseau choisie pour l'instruction du projet peut être freinée par un manque de capacité sur des points éloignés du réseau d'une manière qui n'est pas évidente dans la situation actuelle. Souvent, plusieurs goulots d'étranglement doivent être éliminés en même temps ou en succession rapide pour obtenir la croissance de trafic désirée. L'analyste du projet doit s'assurer que le «prochain goulot d'étranglement le plus critique» a été identifié et n'empêche pas la croissance de trafic envisagée.

3. Description du projet

Un goulot d'étranglement est d'ordinaire associé à des problèmes de congestion. De petits écarts par rapport aux plans de transport (retards des trains) obligent à réaménager les horaires de manière significative. Par conséquent, l'élimination d'un goulot d'étranglement aura souvent d'importantes répercussions sur la fiabilité. L'amélioration de la fiabilité aura un effet sur les coûts des opérateurs ferroviaires, et ces économies pourraient être significatives, quoique difficiles à repérer et à mesurer. Une plus grande fiabilité se traduira aussi par une diminution des temps de voyage et donc par une amélioration du bien-être des voyageurs qui ira au-delà des gains de temps moyens. Ces améliorations devront être évaluées séparément et prises en compte dans l'analyse, faute de quoi les avantages réels du projet ne seront pas couverts. En revanche, il importera de ne pas comptabiliser en double les gains de temps dans la rubrique «fiabilité».

4. Demande

L'élimination de contraintes majeures de capacité pourrait permettre aux opérateurs ferroviaires de mettre en place de nouvelles stratégies pour répondre aux besoins du marché. Les investissements pourraient, par exemple, faciliter l'introduction de nouveaux services ferroviaires qui soient mieux intégrés, tant du point de vue des opérateurs que de celui des voyageurs. Il convient donc d'envisager de nouvelles approches en matière d'offre de services ferroviaires et d'évaluer leur incidence sur les coûts, ainsi que leur impact sur la demande et sur les avantages pour les usagers.

5. Coûts

On peut souvent attendre des investissements destinés à éliminer un goulot d'étranglement unique clairement identifié qu'ils aient non seulement des rentabilités économiques élevées, mais qu'ils soient aussi financièrement avantageux pour les opérateurs ferroviaires. La rentabilité financière pourrait s'avérer plus problématique pour le gestionnaire de l'infrastructure, à moins qu'il soit possible d'envisager des redevances d'utilisation spécifiques.



Etude de cas 4 - Interopérabilité

La présentation de ce cas est limitée à une identification des aspects importants à prendre en considération dans l'ACA d'un projet d'interopérabilité concernant l'harmonisation du système de signalisation et de commande des trains. Cependant, il importe de souligner que les efforts en vue d'assurer l'interopérabilité entre les systèmes ferroviaires peuvent aussi porter sur d'autres éléments, notamment:

- l'écartement des voies
- la tension et le type de systèmes électriques
- la largeur et la longueur maximum des wagons
- les accouplements de wagons
- la longueur maximum des trains

L'utilisation de différents types de traction constitue un autre exemple; le cas 5, par exemple, porte sur la conversion d'une ligne ou d'un réseau de lignes de la traction diesel à la traction électrique.

Assurer l'interopérabilité entre les systèmes de signalisation et de commande des trains est particulièrement important eu égard à la nouvelle législation communautaire dans ce secteur. Dans le cas présent, on suppose que la dimension interopérabilité à prendre en considération est l'harmonisation du système de signalisation et de commande des trains entre les réseaux ferroviaires d'au moins deux pays. Un aménagement de cette nature nécessitera essentiellement un investissement sous forme d'équipement embarqué et au long de la voie conformes aux nouvelles normes européennes dans ce secteur, afin de permettre l'exploitation transfrontalière de rames complètes de trains à grande vitesse ainsi que celle d'autres types de trains.

Les points suivants doivent être pris en considération en tant qu'éléments de l'analyse des avantages:

1. Objet principal du projet

Avantages pour les usagers: grâce à l'exploitation transfrontalière des trains, les voyageurs gagnent du temps en raison du passage plus facile des frontières.

2. Caractéristiques techniques de l'état actuel

Avantages au niveau de l'exploitation: l'interopérabilité entraînera une réduction du coût des locomotives et du matériel roulant, qui pourront bénéficier de la standardisation et des économies d'échelle (voir le point 5). En outre, dans beaucoup de cas, la rotation des trains pourra être raccourcie, ce qui permettra de réduire les investissements sous forme de rames, ainsi que les coûts d'exploitation.

3. Description du projet

Effets de réseau (non chiffrés): certains des effets d'un projet d'interopérabilité ne pourront pas être traduits en éléments spécifiques à l'intérieur des «limites» du projet, car ils sont diffus et peuvent se produire dans des parties du réseau éloignées de la localisation géographique du projet lui-même. Ils pourraient aussi avoir une incidence sur les frais généraux des compagnies. En fait, ce sont précisément ces aspects diffus qui ont justifié la réglementation de l'UE en matière d'interopérabilité, laquelle exige souvent des investissements additionnels qui sont inclus dans l'ACA. Ne pas tenir compte de tous les avantages tirés de ces coûts additionnels fausserait l'évaluation. On recommande donc de les inclure dans la matrice PE, même si, à ce stade, cela ne peut se faire que d'une manière qualitative. Il existe une rangée spécifique dans la matrice PE pour cet effet, et si l'on ne dispose pas de données, on peut employer un code de couleur. S'il s'agit d'un impact qualitatif majeur du projet, on pourra utiliser le montant à accorder aux avantages pour atteindre un taux de rentabilité souhaitable afin d'évaluer si ce montant est raisonnable par rapport aux bénéfices d'interopérabilité attendus.

4.	Demande
	Si l'interopérabilité est introduite à une plus vaste échelle et concerne plusieurs pays, on pourrait être amené à évaluer l'impact de la réduction des temps de voyage au moyen d'un modèle économétrique de demande, afin de prendre correctement en considération l'incidence sur les modes de transport en concurrence et de tenir compte des effets de réseau.
5.	Coûts
	Un nombre réduit de normes techniques stimulera la concurrence parmi les fournisseurs de matériel roulant et de systèmes de commande de trains. En outre, les fabricants seront en mesure de produire de plus longues séries et de réduire ainsi leurs coûts grâce aux économies d'échelle. Il est très difficile de quantifier ces avantages, mais on pourra formuler des hypothèses prudentes quant aux réductions possibles des coûts au fil du temps et les utiliser comme mesure des avantages en question.
6.	Avantages
	Un nouveau système de commande de trains se révélera probablement plus performant que le système existant, ce qui permettra en fait d'avoir une capacité plus élevée sur les lignes où il est installé. La capacité plus élevée est un avantage qui doit être évalué en dépit des difficultés que peut présenter une telle évaluation. Le coût marginal d'une augmentation de la capacité du système pourrait être employé pour mesurer cet avantage. Pour obtenir une approximation de ce coût, on devra calculer le coût différentiel moyen, c'est-à-dire déterminer ce qu'il en coûterait d'augmenter la capacité de la ligne existante avec des techniques classiques, par exemple en ajoutant une voie, et ensuite diviser ce chiffre par le nombre maximum de services ferroviaires que permettrait cette capacité supplémentaire.

Etude de cas 5 – Electrification d'une ligne

Seuls les éléments principaux de l'électrification de la ligne sont identifiés ici. D'ordinaire, l'électrification permettra la conversion de la traction diesel en traction électrique dans un sous-ensemble (habituellement une ligne) du réseau d'un pays. Les points suivants doivent être pris en considération en tant qu'éléments de l'analyse des avantages:

1. Objet principal du projet

L'électrification permettra souvent aux voyageurs de gagner du temps, car il ne sera plus nécessaire de changer de traction, ou parce que les périodes d'attente se trouveront éliminées. En outre, la rotation des trains pourra être raccourcie, ce qui permettra de réduire les investissements sous forme de rames, ainsi que les coûts d'exploitation. Bien entendu, il conviendra aussi de prendre en compte la différence entre les coûts d'exploitation des trains diesel et ceux des trains électriques.

2. Caractéristiques techniques de l'état actuel

L'électrification n'exclut pas que des locomotives diesel soient exploitées sur certains tronçons des lignes électrifiées, ce que peuvent préférer certains opérateurs dans le cas de services ferroviaires pour lesquels le coût du changement de traction n'est pas justifié par les économies réalisées sur les coûts d'exploitation pour de courtes distances.

3. Description du projet

Si la conversion à l'électricité se fait à une vaste échelle, et concerne une grande partie du réseau, on pourrait être amené à évaluer l'impact de la réduction des temps de voyage au moyen d'un modèle économétrique de demande pour prendre correctement en compte l'incidence sur les modes de transport en concurrence.

4. Demande

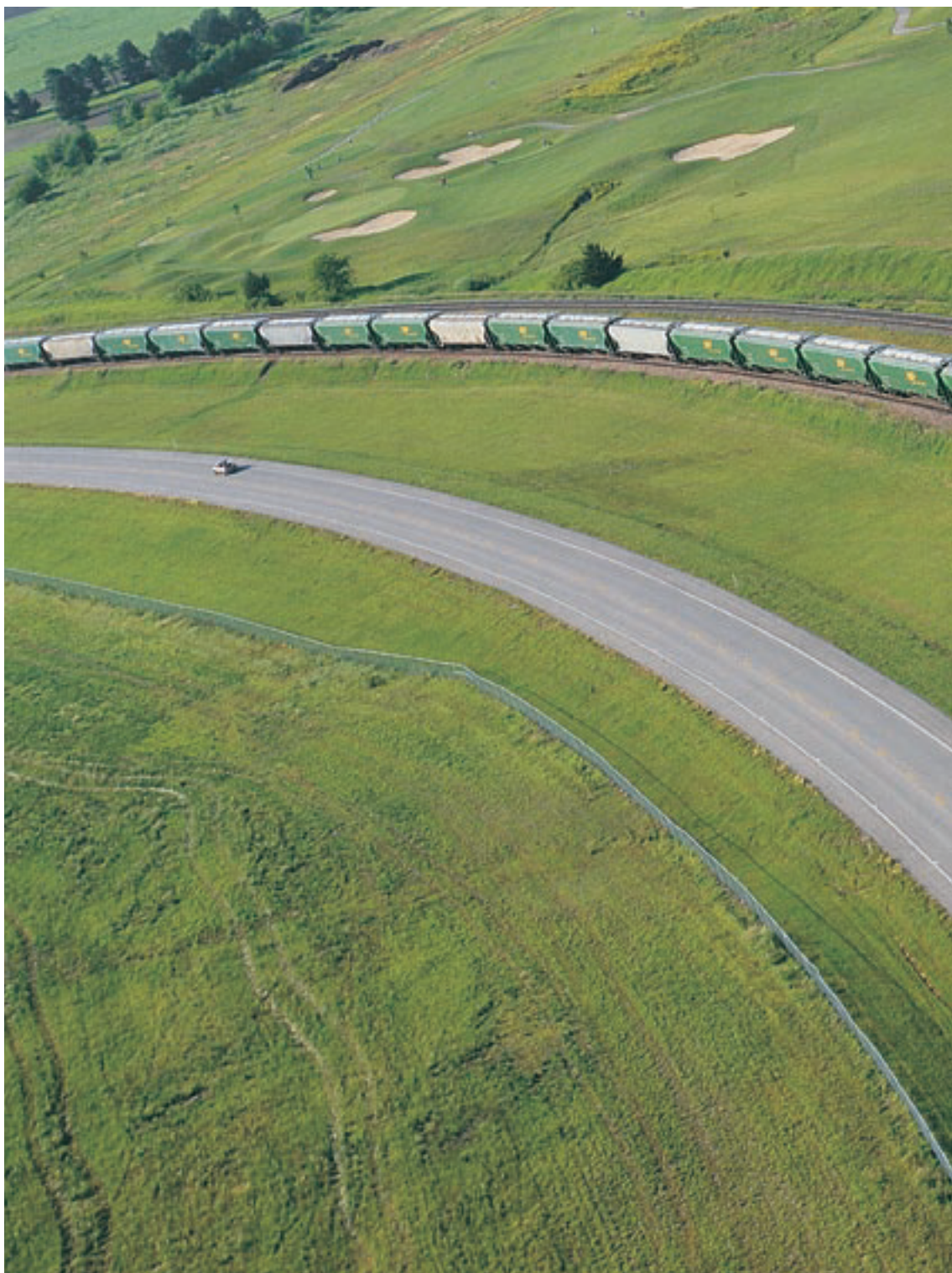
L'électrification aura comme conséquence une diminution de la pollution sonore et une baisse des émissions de polluants atmosphériques. Il convient toutefois de noter que les trains électriques diesel modernes sont beaucoup moins polluants et plus silencieux que les trains anciens, ce qui devra être pris en considération. En outre, l'analyste devra tenir compte non seulement des émissions brutes mais aussi de leur impact réel. Alors que les effets sur le réchauffement de la planète ne dépendent pas de l'endroit où se situe la source d'émission, ce n'est bien évidemment pas le cas pour les effets locaux et régionaux.

5. Coûts

L'électrification peut permettre l'introduction de différents types de train, par exemple des rames complètes, mieux adaptés à la demande. Il serait donc possible d'obtenir des gains de temps et des réductions de coûts d'exploitation supplémentaires.

6. Avantages

L'électrification peut être une source de productivité pour les opérateurs quand elle se justifie par une circulation suffisante sur d'importants tronçons des réseaux. Du point de vue financier, les résultats pour les opérateurs et les gestionnaires de l'infrastructure dépendront des dispositions prises pour le paiement des redevances d'utilisation et de l'approvisionnement en énergie et du niveau réel des frais y afférents.



Suppression d'un passage à niveau

Etude de cas 6 – Suppression d'un passage à niveau	
Il s'agit d'un exemple réaliste pour ce qui est des valeurs utilisées. Le but est de montrer l'application de l'ACA à une intervention dans le secteur des chemins de fer motivée par des raisons de sécurité, mais aussi d'analyser plus en détail les effets sur les parties prenantes de la suppression d'un passage à niveau. A cet effet, on présentera certaines hypothèses supplémentaires, au-delà de celles utilisées dans les autres cas. Il n'y a aucun impôt ou taxe à prendre en compte dans le cas présent.	
1.	Objet principal du projet¹
	La suppression d'un passage à niveau, dans une zone rurale, protégé par une barrière automatique, par la construction d'un viaduc pour les véhicules afin d'éliminer un risque en matière de sécurité et des retards et coûts inutiles.
2.	Caractéristiques techniques de l'état actuel
	Passage à niveau entre une route de campagne à 2 voies et une ligne de chemin de fer à voie unique, protégé par des barrières automatiques commandées à distance qui se ferment pendant 2 minutes à chaque passage de train. Il exige la réduction de la vitesse des trains (perte de temps de 0,2 minute) et entraîne une perte moyenne de temps de 1 minute du fait de l'arrêt du trafic routier. Pour les véhicules routiers, il présente aussi des inconvénients en termes de confort et de coûts d'exploitation additionnels (gaspillage de carburant – 0,08 litre par véhicule arrêté et certains dommages dus au freinage, vibrations, etc. qui n'ont pas été pris en considération). Cette situation ne serait pas modifiée dans le scénario de référence.
3.	Description du projet
	Construction d'un viaduc, qui représente la solution à moindre coût pour séparer la route du trafic ferroviaire.
4.	Demande
	Trafic routier: TMJ: 400 voitures et 100 camions; 75% du trafic pendant 12 heures de pointe; aucun piéton ou autocar. Trafic ferroviaire: 20 trains/jour (80% voyageurs et 20% marchandises); 90% pendant 12 heures de pointe. Croissance du trafic (par an): Trains 1%; voitures 3%; camions 4%. Hypothèse: le projet n'a pas d'effet sur la demande.
5.	Coûts
	Investissements Le coût estimatif total du projet de nouveau pont est de 150 000 €. L'ouvrage sera construit pendant la première année de la vie du projet et payé par le gestionnaire d'infrastructure (40%) et l'administration publique régionale (60%), car les usagers/exploitants de la route comme ceux du rail bénéficieront du projet. On considère que le projet a une valeur résiduelle de 40% de sa valeur d'acquisition originale après 20 ans².

1 Bien que les données utilisées dans cet exemple soient censées être raisonnables, on ne doit pas les appliquer à une situation réelle, pour laquelle l'analyste devra obtenir les données pertinentes.

2 Voir l'examen des valeurs résiduelles dans le texte principal.

Coûts d'entretien et d'exploitation

Dans la situation de référence: on considère que les barrières exigent une dotation en personnel au centre de commande et une attention particulière de la part du personnel, censée être 20% d'un emploi à temps plein pour le gestionnaire d'infrastructure, soit 10 000 €/an . Elles donnent lieu également à une consommation d'énergie et à un entretien spécialisé (y compris pour le système de communication). La voie ferrée au passage à niveau exige aussi un entretien spécial. Toutes ces tâches sont censées avoir un coût de 1 000 €/an.

Dans le scénario de projet: tous les coûts d'entretien et d'exploitation du scénario minimum sont éliminés, mais l'administration du réseau routier devra encourir certains coûts d'entretien additionnels (censés être environ 2% du coût de l'investissement, soit 3 000 €/an).

6. Avantages

Outre l'élimination des coûts d'exploitation pour les barrières et des coûts spécifiques d'entretien du passage à niveau, les avantages proviennent:

- des gains de temps des véhicules qui ne sont pas arrêtés (valeur du temps: 12€/h pour les voitures et 20 €/h pour les camions) et de la plus grande vitesse des trains (qui représente un gain de temps évalué à 3 €/heure par voyageur; on considère qu'un train de voyageurs transporte 100 voyageurs en moyenne);
- de la réduction des coûts d'exploitation des véhicules arrêtés (on considère qu'il n'y a aucune incidence sur les trains)²;
- de l'amélioration du confort pour tous les usagers de la route (0,02 €/véhicule);
- de l'augmentation de la sécurité pour les usagers de la route et du rail, dont la valeur a été calculée sur la base des hypothèses suivantes:

Accidents	Probabilité de décès/blessure grave/blessure légère aux passages à niveau	5.15·10 ⁻⁷ /6.50·10 ⁻⁷ /15·10 ⁻⁷ accident/véhicules/jour
	Coût d'un accident mortel/blessure grave/blessure légère	1 000 000 € / 100 000 € / 2 200 €
	Coût estimatif moyen supporté par les compagnies d'assurance	50% du coût moyen par accident de la route 100% des coûts pour les opérateurs des trains
	Coût estimatif pour les opérateurs des trains	10% du coût moyen par accident de la route

1 Au cas où les coûts en personnel seraient élevés, il conviendrait de prendre en considération les composantes de ces coûts (taxes, sécurité sociale, etc.) et les externalités (pertes d'emploi).

2 Prise en compte spécifique des taxes sur les carburants (transfert financier).

7. Résultats de l'analyse économique

L'ACA effectuée est synthétisée dans le tableau figurant en annexe. Les coûts sont essentiellement dus aux investissements et à l'entretien. .

Les valeurs dans le tableau d'analyse économique reflètent la VAN (au taux d'actualisation de 5%) des flux liés aux divers postes pris en compte dans l'ACA. On peut voir que les avantages économiques proviennent principalement des gains de temps de trajet et de l'amélioration de la sécurité, bien que d'autres composantes soient également pertinentes, notamment les coûts d'exploitation. Les avantages non quantifiés (plus grande fiabilité et effets externes sur l'environnement) sont tous positifs.

Une analyse de sensibilité montre qu'une augmentation de la valeur du temps des usagers du train pour les gains de temps marginaux pourrait avoir une forte incidence. Un doublement de la valeur du temps pour les usagers du rail (à 6 €/h) en ferait les principaux bénéficiaires, et la rentabilité totale dépasserait 17%. Dans certains projets comme celui-ci, avec des incidences minimales sur les horaires des trains, on serait avisé d'analyser soigneusement à la fois les gains de temps réels du service et la valeur qui pourrait être attribuée à ces gains de temps. Il est important d'évaluer soigneusement les risques d'accidents et la valeur à attribuer à la réduction du nombre d'accidents.

8. Résultats de l'analyse des parties prenantes

Les valeurs dans la rangée des parties prenantes font bien apparaître ceux qui bénéficient le plus du projet et ceux qui en supportent le coût. Dans ce cas, l'administration régionale supporte la majeure partie du fardeau, tandis que l'État tire un bénéfice net de l'exercice par le biais des recettes fiscales. Les compagnies d'assurance apparaissent comme les principaux bénéficiaires du projet (bénéficiaires sans contrepartie).

Le tableau montre comment certains des coûts et des avantages économiques ne peuvent être que partiellement reflétés dans les cash-flows. Pour quelques parties prenantes, cependant, les avantages (c'est à dire les gains de temps de voyage) ne sont pas reflétés dans les cash-flows. La mesure de l'incidence d'une partie prenante sur le gestionnaire et l'exploitant ferroviaires qui figure dans la rangée inférieure reflète l'impact financier sur les entreprises ferroviaires, indépendamment de toute subvention (c'est-à-dire, dans le cas présent, comme si aucune subvention régionale n'avait été attribuée), ou des dépenses des autres parties prenantes (par exemple, pour l'entretien des routes). Dans le cas présent, une valeur fortement négative indique que des subventions sont nécessaires pour éviter que les avantages économiques du projet n'entraînent une perte financière pour le système ferroviaire.

Il est intéressant également d'observer que, dans le cas de la sécurité, le projet engendrera des économies pour les compagnies d'assurance, qui sont censées obtenir des usagers de la route et des exploitants des trains le même niveau de recettes en cas de réalisation du projet. Les usagers de la route ne bénéficieront pas des indemnités que les compagnies d'assurance seraient obligées de payer du fait des accidents en l'absence de projet (cash-flow négatif pour les usagers) mais bénéficieront de la valeur économique des réductions d'accidents, qu'on considère, dans le cas présent, être égale au double du montant des indemnités d'assurance. Pour l'opérateur ferroviaire et les usagers (qui par hypothèse ne sont victimes d'aucun accident grave), on considère que l'assurance couvrira la totalité des dommages, établie à 10% des coûts économiques de la route.

Une méthode similaire a été appliquée pour les impôts, qui ont certainement une incidence financière sur les parties prenantes.

9. Commentaires

L'analyse indique que le projet est raisonnable, avec un taux de rentabilité économique de 13% et des avantages, essentiellement payés par un organisme public (l'administration régionale), répartis entre les usagers, et un important bénéficiaire sans contrepartie (les compagnies d'assurance), qui pourraient être tenues de contribuer au financement de la suppression du passage à niveau.

Evaluation économique

	VAN	Taux 3,00%	Année 0	1	2	3	20
COÛTS							
Coût d'investissement (fin.)	181500		181500	0	0	0	0
Contribution du gestionnaire ferrov.	66000		66000				
<i>Taxes payées par le gestion. ferrov.</i>	6600		6600				
Administration régionale	99000		99000				
<i>Taxes payées par l'admin. régio.</i>	9900		9900				
Investissement; coût éco. du projet	165000		165000	0	0	0	0
<i>Taxes</i>	16500		16500	0	0	0	0
Valeur résiduelle	36543		0	0	0	0	66000
Entretien route	53559		0	3600	3600	3600	3600

Coût financier total	144957,4		181500	0	0	0	-66000
Coût économique total	182016,3		165000	3600	3600	3600	-62400

AVANTAGES

Valeur des gains de temps	125202		0	7375	7494	7391	10062
VGT automobiles	20313		0	984	1024	1034	2005
VGT camions	10157		0	492	512	517	1002
VGT usagers du train	94733		0	5898	5957	5840	7055
Amélioration du confort	71193		0	3760	3872	3988	6400
Amélior. sécurité (autos)	125211		0	6068	6313	6374	12357
Coûts d'exploit. économisés	6446		0	312	325	328	636
Valeur coûts exp. écono. autos	2763		0	134	139	141	273
<i>Economie sur taxes autos</i>	3683		0	179	186	188	364
Valeur coûts exp. écono. camions	691		0	33	35	35	68
<i>Economie sur taxes camions</i>	921		0	45	46	47	91
Coûts exp. infrastr. ferrov.	47054		0	3000	3020	3040	3392
Opération centrale	32176		0	2000	2020	2040	2392
Expl. & entret (barrière & voie)	14877		0	1000	1000	1000	1000
Sécurité rail (50/50 usagers & opérateur)	12521		0	607	631	637	1236

<i>Avantages financiers secteur ferrov.</i>	47054		0	3000	3020	3040	3392
Avantages économiques	384634		0	20977	21504	21607	33788

<i>Coûts-avantages financiers</i>	-97904		-181500	3000	3020	3040	69392
Coûts-avantages économiques	202618		-165000	17377	17904	18007	96188

TRI = 11,7%

Suppression d'un passage à niveau

Trains	80%	trains voy	100 usagers/train				
		V/jour	20	20	20	20	24
12 heures max	90%						
12 heures min	10%						
Trafic (autos)		V/jour	400	412	424	437	701
Trafic (camions)		V/jour	100	103	106	109	175
12 heures max	75%						
12 heures min	25%						
Croissance du trafic	autos	3% camions		4% trains	trains		
Autos arrêtées/jour				16,18	16,83	17,00	32,95
Camions arrêtés/jour				4,05	4,21	4,25	8,24
Temps perdu/jour autos (h)				0,27	0,28	0,28	0,55
Temps perdu/jour camions (h)				0,07	0,07	0,07	0,14
Temps perdu/jour usagers rail (h)				5,39	5,44	5,33	6,44
Valeur-temps							
Valeur-temps (autos)	10	€					
Valeur-temps (camions)	20	€					
Valeur-temps (usagers rail)	3	€					
Temps de fermeture barrière	2	min		Gain de temps	1	min	
Gains de temps trains	0,2	min		du fait limite de vitesse au passage			
				(pas d'avantages pour exploit. rail)			
Coût d'expl. autos arrêtées	0,02	€					
Taxes carb. par véh. arrêté	0,03	€					
Consommation des véh. arrêtés	0,08	l					
Coût du carburant	0,3	€/l					
Taxes	0,4	€/l					
Amélioration du confort	0,02	€/véhicule					
Taux d'accidents et valeurs	Acc/IMD*Tr/jour		Valeur		Par voit*train (voiture)		
Décès	0,000000515		1 000 000 €		0,5833		
Blessure	0,000000065		100 000 €				
Blessure légère	1,50E-06		2 200 €		Par auto*train (train)		
Nombre d'accident impl. les trains	1,00E-07				0,05833		
Part suppo. de accidents de trains/route			10%	supportés par usagers et exploitant			
Part suppo. coût exploitant couvert assurance			50%				
Part suppo. coût usager couvert assurance			100%				
Personnel d'exploitation	0,2	employés: hypoth = 1 empl. supp. au centre de commande pour 5 passages					
Financement: subvention admin. rég.			60%				
Taxes immob. (national)			10%				

SERVICES AUX USAGERS										État	VALEUR ÉCONOMIQUE
Usagers rail	Voyageurs route	Fret route	Opérateur ferroviaire	Assurances	Gestion-naire ferrov.	Non-Usager local	Coll. locales	Admin. régionales			
Temps de trajet	94733	20313	10157							125202	
Fiabilité											
Confort		71193								71193	
Sécurité	-3130	-62605		-6261	71996					0	
Fin.											
Éco.	6261	125211		6261						137732	
EXPLOITATION											
Coûts exploitation véhicules		2763	691							3453	
Personnel d'exploitation					32176					32176	
Taxes (carburants)		3683	921						-4604	0	
ACTIFS											
Infrastructure					-66000			-99000		-165000	
Valeur résiduelle					36543					36543	
Taxes					-6600			-9900	16500	0	
Entretien infrastructure					14877			-53559		-38681	
Bruit & vibrations											
Pollution de l'air											
Changement climatique											
RENTABILITÉ FINANCIÈRE										11896	202618
TRI = 11,7%											

TRI = 11,7%

Etude de cas 7 – Liaison ferroviaire avec un terminal d'aéroport

Il s'agit d'un cas simplifié basé partiellement sur des données réelles concernant la construction d'une nouvelle liaison ferroviaire avec un aéroport. Le cas comporte une caractéristique particulière, en ce sens que la liaison proposée serait établie dans le cadre d'un projet BOT pour la construction d'une partie des infrastructures et l'exploitation des services ferroviaires desservant l'aéroport. L'objectif est de montrer comment les RAILPAG pourraient éclairer le débat sur la participation d'acteurs privés dans ce secteur.

1. Objet principal du projet

Relier avec un train à grande vitesse un aéroport international à la gare centrale de la ville principale, A, desservie par l'aéroport. La prolongation de la liaison jusqu'à la ville suivante (B) assure la desserte de ce marché plus modeste, mais la nouvelle ligne permet en outre de raccourcir de 15 km la distance parcourue par les trains de voyageurs entre A et B. La ligne existante continuera d'être utilisée par les autres services régionaux et les trains de marchandises.

2. Caractéristiques techniques de l'état actuel

L'aéroport est situé à 65 km du centre de A et à 80 km de B. En l'absence de projet, la majorité des voyageurs, y compris les employés de l'aéroport, utiliseraient des services d'autobus. Taxis et voitures servent aussi à accéder à l'aéroport. Dans la situation de référence on considère que, sans investissements supplémentaires, le trafic routier se développera pour répondre à une demande croissante au fil du temps. Au cas où une extension des liaisons routières serait nécessaire, on suppose que celle-ci serait due en grande partie à du trafic non lié à l'aéroport; en conséquence, une approche prudente (aucune incidence positive sur le trafic routier) a été retenue comme hypothèse.

3. Description du projet

Le projet prévoit la construction d'une double voie de chemin de fer raccordant l'aéroport à une ligne principale existante desservant A. Après un passage sous l'aéroport, la voie nouvelle se raccorde de nouveau à la ligne existante en direction de B (à 80 km de l'aéroport), créant un détournement de 15 km pour les trains directs de grand parcours sur la ligne de chemin de fer principale. Cette ligne existante sera en partie aménagée pour permettre le nouveau service à grande vitesse vers l'aéroport et une partie de la gare centrale de A sera dotée de quais spéciaux destinés au service de trains à grande vitesse vers l'aéroport, travaux qui seront à la charge du gestionnaire public de l'infrastructure.

Le projet prévoit en outre que les services des trains desservant l'aéroport seront fournis exclusivement par un concessionnaire (concession de 60 ans), sur une base BOT. Le concessionnaire investira dans la construction de toutes les installations spéciales nécessitées par les services de desserte de l'aéroport. Le gestionnaire de l'infrastructure sera responsable uniquement des investissements nécessaires aux services de trains directs, y compris l'un des deux raccordements entre l'aéroport et la ligne de chemin de fer principale, c'est à dire celui qui ne sera utilisé que par les services de trains de grand parcours. Les opérateurs des trains de grand parcours paieront les mêmes redevances d'utilisation.

Le service d'autobus pourra continuer d'assurer la desserte de l'aéroport dans le cas du projet, afin de maintenir une situation de concurrence, les exploitants des autobus adaptant leurs services aux nouvelles conditions de la demande.

4. Demande

Les projections de demande indiquaient que l'aéroport accueillerait 18,3 millions de passagers pendant l'année d'ouverture du nouveau service, soit l'année 6 après une période d'investissement de cinq ans. Ce trafic est censé générer jusqu'à 6 millions de voyages entre A et l'aéroport, dont 2,5 millions seraient effectués par le rail pendant la première année d'exploitation. La politique de prix proposée par l'opérateur du train signifie que le service d'autobus pourrait conserver une partie substantielle du marché, au même titre que les taxis et voitures particulières. On considère que la demande de voyages augmentera de 1,5% chaque année. La croissance du trafic ferroviaire devrait être plus rapide, avec un rythme d'environ 2%. Aucun trafic induit n'est envisagé, car on suppose que le trafic à destination de l'aéroport n'est pas fonction de la qualité de son accès.

Le projet aura un impact sur le choix du mode par les usagers voyageant entre l'aéroport et B, mais l'on suppose que les effets de l'amélioration de l'ancienne ligne sur les services de trains directs seront négligeables du point de vue de la création de demande (hypothèse prudente).

5. Coûts

Investissements

Les investissements dans l'infrastructure que prendra en charge l'opérateur BOT sont estimés à 585 millions €, hors TVA. On suppose que l'opérateur BOT réinvestira 50 millions € (hors TVA) aux années 25 et 45 et à la fin de la période, afin de maintenir l'infrastructure en bon état de fonctionnement et de la restituer au gestionnaire de l'infrastructure. L'investissement public dans la ligne nouvelle est estimé à 86,5 millions € et sera à la charge du gestionnaire de l'infrastructure (plus trois fois 10 millions € au même titre que le concessionnaire).

Les investissements initiaux sont répartis de façon uniforme sur une période de 5 ans; la période d'instruction couvre cette période, ainsi qu'une période d'exploitation de 60 ans. À la fin de cette dernière, on considère que les investissements auront une valeur résiduelle de 50%.

Coûts d'entretien et d'exploitation

On considère que c'est le gestionnaire de l'infrastructure qui est responsable du coût d'entretien des voies, dont une partie sera toutefois à la charge du concessionnaire sous la forme d'un montant annuel fixe estimé à 1% du coût de l'investissement.

Pour fournir les services, l'opérateur BOT aura initialement besoin de 7 rames au total. Chaque rame coûte 7,2 millions €. Ces trains ont une durée de vie d'environ 25 ans. Des trains supplémentaires seront nécessaires pour faire face à l'accroissement de la demande. Par conséquent, à la fin de la période de concession, l'opérateur ferroviaire sera censé disposer de 16 rames, ce qui représentera une valeur résiduelle de près de 16 millions €.

Les coûts d'exploitation des trains ont deux composantes, l'une principalement déterminée par le nombre de trains par kilomètre et l'autre par le nombre de voyageurs. Pendant la première année d'exploitation, on considère que ces coûts d'exploitation seront de 22,2 millions €.

Subventions

En principe, aucune subvention ne sera versée à l'opérateur BOT.

6. Avantages

Les avantages calculés sont centrés sur les effets pour les usagers qui choisissent le service de trains à grande vitesse, et sur la variation du surplus des consommateurs pour ces usagers, ainsi que sur le surplus du producteur pour le service à grande vitesse.

L'incidence sur le reste du trafic routier n'est pas prise en considération, même si l'on aurait pu tenir compte des réductions d'encombrements.

Avantages des usagers et évaluation

On emploie une approche simplifiée pour déterminer la valeur des avantages de l'utilisateur. L'hypothèse de base est qu'en l'absence du service par rail, les usagers voyageant entre A et l'aéroport iraient en autobus, essentiellement entre ces mêmes deux points. Le service de train, en moyenne, suppose un gain de temps d'environ 20 minutes, compte tenu également des fréquences du service de train et d'autobus. Ce gain de temps est essentiellement le même pour tous ceux qui voyagent par le rail. En revanche, ces voyageurs doivent acquitter un tarif environ deux fois plus élevé pour le train que pour l'autobus, soit 13,3 € contre 6,7 €. Toutefois le train est plus fiable et - étant plus spacieux - offre un niveau de confort plus élevé que l'autobus. Pour les usagers voyageant entre l'aéroport et B le gain de temps est de 25 minutes, et les tarifs sont de 18 et 10 €, respectivement.

Etant donné les valeurs du temps normales appliquées aux voyageurs de loisir, il est clair que ces derniers ne seront pas attirés par le service de trains. Ce service attirera principalement ceux qui voyagent pour affaires, et ensuite par avion, et éventuellement une partie de ceux qui font le trajet quotidien jusqu'à l'aéroport pour se rendre à leur travail. La valeur du temps moyenne utilisée pour le voyageur détourné vers le rail est de 25 €. Tous les nouveaux usagers du train profitent en outre d'un gain de confort égal à 1,2 € par voyage.

Surplus des producteurs

Le surplus des producteurs est mesuré de la manière traditionnelle, à savoir les recettes brutes diminuées des coûts. Il est nécessaire d'identifier spécifiquement la part des recettes payée à l'Etat sous forme de TVA (6%). Ce point exige une analyse financière détaillée à laquelle on ne s'est pas livré ici. On considère que les exploitants des autobus adapteront leur offre de service à la nouvelle demande, sans perte visible.

Externalités

Les externalités auront une composante négative liée à la construction de la ligne nouvelle, qu'il n'est pas possible de quantifier. Les incidences positives dues aux réductions d'émissions et de bruit à la suite de la diminution du trafic routier sont incluses dans l'analyse.

7. Résultats de l'analyse économique

L'investissement est sain économiquement et dégage un solide TRE. Les valeurs du temps et les coûts d'exploitation des trains apparaissent comme des variables importantes de la rentabilité économique du projet. A l'évidence, la fiabilité des estimations d'investissement joue aussi un rôle très important.

8. Résultats de l'analyse des parties prenantes

L'analyse des parties prenantes prouve que, bien que l'Etat souhaite réduire ses investissements en infrastructures publiques en impliquant un opérateur BOT, le projet n'est pas réalisable comme il est proposé. Selon les hypothèses retenues, l'opérateur BOT ne gagnera pas d'argent. Il faudrait des volumes de trafic plus élevés ou la présence d'avantages financiers (par exemple, des subventions) pour atteindre le seuil de rentabilité. Cependant, les risques assumés par l'opérateur BOT sont fondamentaux puisque ce dernier est totalement tributaire de l'évolution du trafic aérien, laquelle dépend à son tour largement du développement économique en général. L'opérateur BOT ne peut pas se protéger contre ce genre d'incertitude; c'est pourquoi il est probable que ce dernier effectuera une évaluation du projet à un taux d'actualisation beaucoup plus élevé que celui utilisé dans l'analyse économique (à savoir 6%). Etant donné les hypothèses retenues dans cet exemple, l'opérateur BOT ne participerait pas à la réalisation du projet, à moins qu'il ne puisse récupérer une plus grande partie du surplus des consommateurs ou obtenir des avantages financiers tels qu'une réduction des paiements au titre de l'entretien versés au gestionnaire de l'infrastructure ou l'octroi de subventions directes. Il importe de noter que l'Etat tire des avantages financiers du projet (qui sont pratiquement identiques aux pertes subies par le gestionnaire de l'infrastructure).

Il conviendrait d'effectuer une analyse détaillée de la fiscalité, notamment de l'incidence réelle de la TVA, afin de mieux évaluer la rentabilité financière potentielle pour le concessionnaire du service ferroviaire, mais il semble évident que, même si le projet est rentable économiquement, la structure BOT proposée ne lui est pas adaptée.

9. Commentaires

Certains facteurs qui pourraient améliorer la rentabilité économique du projet, tels que les effets des services ferroviaires des trains directs et l'amélioration du trafic routier ou de son accès à l'aéroport, n'ont pas été pris en compte. Toutefois, comme ces effets ne feraient qu'accroître une rentabilité déjà acceptable, ils ne sont pas particulièrement pertinents dans le cas présent.

Evaluation économique

	VAN	Taux 5,00%	Année 1	2	3	4	5	6	65
INVESTISSEMENT ET ENTRETIEN; millions €									
Infrastructures ferroviaires									
Coût pour le gestionnaire ferroviaire	94,63		0,00	0,00	36,04	36,04	36,04	0,00	12,50
Investissement; coût économique du projet	75,71		0,00	0,00	28,83	28,83	28,83	0,00	10,00
Recettes TVA de l'Etat	18,93		0,00	0,00	7,21	7,21	7,21	0,00	2,50
Valeur résiduelle du projet total (50% fin de période)	14,08		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	335,75
Coût pour l'opérateur ferroviaire (concessionnaire)	661,22		146,25	146,25	146,25	146,25	146,25	0,00	62,50
Investissement; coût économique du projet	528,98		117,00	117,00	117,00	117,00	117,00	0,00	50,00
Recettes TVA de l'Etat	132,24		29,25	29,25	29,25	29,25	29,25	0,00	12,50
Investissement total: coût financier	741,77		146,25	146,25	182,29	182,29	182,29	0,00	-260,75
Coût de l'investissement total (écon.)	590,60		117,00	117,00	145,83	145,83	145,83	0,00	-275,75
Recettes TVA de l'Etat	151,17		29,25	29,25	36,46	36,46	36,46	0,00	15,00
Coût d'entretien pour le gestionnaire ferroviaire	16,04		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,08	1,08
Coûts d'entretien normaux (économiques)	12,83		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,87	0,87
Recettes TVA de l'Etat	3,21		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22	0,22
Coût d'entretien pour l'opérateur ferroviaire (conc.)	108,46		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,31	7,31
Coûts d'entretien normaux (économiques)	86,76		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,85	5,85
Recettes TVA de l'Etat	21,69		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,46	1,46
Matériel roulant									
Coût pour le gestionnaire ferroviaire	82,04		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	63,00	15,84
Investissement; coût économique du projet	65,10		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	50,40	0,00
Recettes TVA de l'Etat	16,28		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,60	0,00
Valeur résiduelle des rames	0,66		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,84
Coût financier total	948,31		146,25	146,25	182,29	182,29	182,29	71,39	-236,52
Coût économique total	754,63		117,00	117,00	145,83	145,83	145,83	57,12	-284,88
Recettes TVA de l'Etat	192,34		29,25	29,25	36,46	36,46	36,46	14,28	16,68

Liaison avec un terminal d'aéroport

Evaluation économique

AVANTAGES; millions €

Services aux usagers

[illegible]

TRI = 7,7%

	Usagers du rail existants	Usagers passant de la route au rail	Usagers passant du bus au rail	Con- cess. ferrovi- aire	Opér. ferro. grand parcours	Exploitant autobus	Gestion- naire ferrov.	Non- usager local	Non- usager global	État	VALEUR ÉCONOMIQUE
SERVICES AUX USAGERS											
Temps de voyage	138,3	80,6	492,2								711,1
Sécurité		91,4									91,4
Confort et fiabilité			73,5								73,5
EXPLOITATION											
Redevances d'utilisation				0,0			0,0				0,0
Coûts d'exploitation train				-430,7	29,2						0,0
Coûts d'exploitation autobus						349,1					-401,5
Coûts d'exploitation route		244,7									349,1
Tarifs	0,0	-349,6	-327,5	1026,1	0,0	-349,1					244,7
Taxes sur les carburants		81,6								-81,6	0,0
ACTIFS											
Infrastructure				-529,0			-75,7				0,0
Valeur résiduelle							14,1				-604,7
Taxes				-153,9			-38,4			192,3	14,1
Entretien infrastructure				-86,8			-12,8				0,0
Matériel roulant				-65,1							-99,6
Valeur résiduelle				0,7							-65,1
Emissions rail								-9,6	-17,7		0,7
Incidences construction											-27,3
Emissions route								87,9	126,7		
											214,5
RENTABILITÉ ÉCONOMIQUE	138,3	148,6	238,2	-238,7	29,2	0,0	-112,9	78,2	109,0	110,8	500,9

Taux d'actualisation: 5%

TRI = 7,7%

Etude de cas 8 – Construction d'une gare	
Il s'agit d'un cas simplifié basé sur des données réelles.	
1.	Objet principal du projet
	Construction d'une gare nouvelle à A dans une zone urbaine récemment aménagée et traversée par une ligne de chemin de fer existante.
2.	Caractéristiques techniques de l'état actuel
	Actuellement, une voie double traverse A, mais il n'y a aucune gare. A est desservie par des autobus reliant le centre-ville aux gares de B et C, villes voisines desservies par la même ligne de chemin de fer.
3.	Description du projet
	Construction d'une gare, comportant deux quais, une passerelle reliant les deux quais, le bâtiment proprement dit de la gare et des aires de stationnement, ensemble qui permettrait à tous les trains de s'arrêter à A. On considère que tous les trains ordinaires de voyageurs (approximativement un train dans chaque direction toutes les heures depuis tôt le matin jusqu'à tard le soir) s'arrêteraient dans la gare. Il en résulterait un trafic de 12 400 trains s'arrêtant à A sur l'année. Les services existants d'autobus à destination de B et C seraient supprimés. Le temps de trajet pour les usagers de l'autobus sera réduit de 20 minutes entre A et B et de 10 minutes entre A et C. Pour simplifier, on a retenu un gain de temps moyen de 15 minutes. Les automobilistes détournés au profit du train font, en moyenne, 60 km (car ils vont loin sur la ligne) et leur temps de trajet sera augmenté de 13 minutes.
4.	Demande
	La nouvelle gare aura pour effet de transférer la totalité des 90 voyageurs, qui auparavant utilisaient chaque jour l'autobus, vers le train. En outre, chaque jour de la semaine, 60 voyageurs supplémentaires faisant la navette avec A seront détournés du trafic routier (taux d'occupation 1,3) et 20 trajets seront induits par le service de train. Pour estimer le trafic annuel, on a multiplié le trafic quotidien en semaine par 325, ce qui donne un total de 48 750. Le nombre de voyageurs non originaires de A et qui utilisaient les trains ordinaires de voyageurs avant la construction de la nouvelle gare est estimé à 400 000/an. En raison d'une perte de 2 minutes pour l'arrêt, on considère que le nombre des voyageurs empruntant la ligne sera réduit de 8 000 sur une base annuelle. On prévoit que ces voyageurs, répartis sur toute la ligne, seront détournés vers le trafic routier (avec un gain moyen de temps de trajet de 12 minutes, mais avec un déplacement en voiture de 40 kilomètres) Les tarifs d'autobus (de A à destination de B ou C) sont, en moyenne, de 2 € par voyage. Les tarifs équivalents des trains seront, en moyenne, de 3 € par voyage. Le trafic est censé croître de 2% par an pendant les 10 premières années et rester constant par la suite.
5.	Coûts
	Investissements L'investissement est chiffré à 2,06 millions €, plus 17% d'impôts indirects. Il sera payé par le gestionnaire ferroviaire. Le projet peut être réalisé en un an, et aucun investissement supplémentaire ne sera exigé par la suite. La valeur résiduelle après 50 ans est censée être égale à 50% de l'investissement original, en raison du bon entretien. Etant donné que le temps de rotation sera augmenté de 2+2 minutes et qu'il y a un surcroît de clientèle sur la ligne, on considère qu'une nouvelle rame est nécessaire et sera suffisante pour la durée du projet. Ce train doit être remplacé après 30 ans. Le remplacement aura une valeur résiduelle de 20% à l'année 50. L'investissement que représente cette rame, ainsi que les différences de coûts d'exploitation dues aux plus longues rotations, devraient représenter la totalité des coûts additionnels pour l'opérateur ferroviaire. Le coût d'un nouveau train pour l'opérateur est de 3,6 millions €, plus la TVA.

Coûts d'entretien

On considère que le gestionnaire ferroviaire supporte un coût d'entretien pour la nouvelle gare d'environ 11 000 € par an. On suppose en outre que les coûts additionnels pour l'opérateur ferroviaire sont couverts par les rentrées supplémentaires provenant des recettes commerciales générées dans la gare.

Le coût annuel d'entretien de la rame est estimé à 0,1 million € par an.

Coûts d'exploitation des trains et des autobus

Un temps additionnel de deux minutes exigera davantage de dépenses d'énergie et de personnel d'exploitation. Les coûts marginaux de l'exploitation des trains en termes de temps sont estimés à 100 € par heure.

Les économies réalisées sur les coûts annuels d'exploitation des autobus a été estimée à 110 000 €, coûts qui sont actuellement à la charge de l'administration publique régionale, laquelle ne couvre ces coûts, grâce aux tarifs des autobus, qu'à concurrence de 45 500 €.

L'impact de la TVA sur les changements d'exploitation et sur les tarifs des trains et des autobus est jugé globalement négligeable.

Il n'y a aucun impact sur les redevances d'utilisation pour le gestionnaire de l'infrastructure.

6. Avantages

La méthode utilisée identifie et mesure toutes les variations des surplus des consommateurs et des producteurs qu'entraîne le projet. En outre, les effets sur le solde budgétaire de l'Etat et de l'administration régionale sont pris en considération et évalués. Les effets externes ne sont pas chiffrés dans ce cas particulier. On considère implicitement que les voyageurs détournés additionnels qui se servent actuellement de l'automobile ne sont pas confrontés à des encombrements sur les routes. Les avantages pour les voyageurs nouveaux sont estimés par application de la règle de la moitié.

Les avantages du projet pour les parties prenantes dans le secteur des transports proviennent des variations des coûts de ressources nécessaires à l'offre du service de transport, et des variations des temps de déplacement; les autres avantages éventuels (confort, fiabilité, etc.) ne sont pas pris en considération.

Avantages pour les usagers

On prévoit que les usagers des autobus optant pour le rail feront un gain de 15 minutes, tandis qu'on considère que le trafic induit en provenance et à destination de A enregistre, en moyenne, un gain moitié moins élevé. Les voyageurs des trains directs perdent en moyenne deux minutes en raison de l'arrêt à la nouvelle gare projetée. On s'attend à ce que les 8 000 voyageurs qui cessent de se servir du train à cause de cet arrêt, opteront pour la voiture (40 kilomètres et réduction de 12 minutes par rapport à la situation actuelle).

On considère que le trafic existant du rail et des autobus se compose de 40% de déplacements quotidiens, de 10% de voyages d'affaires de 50% de voyages de loisirs. Pour les usagers de la voiture optant pour le rail et les usagers du rail optant pour la voiture, les répartitions sont différentes et la valeur du temps plus élevée. Ces répartitions demeureront constantes. La moyenne pondérée des valeurs du temps pour ces types d'usagers est de 8,2 € et de 9,6 €, à l'année 0; on suppose que ces valeurs vont croître de 1,8% par an.

On considère que les coûts d'exploitation en ressources des voitures sont de 0,2 €/km. Les taxes sur les carburants sont estimées à 0,4 €/km.

Avantages pour les opérateurs

L'opérateur du train obtient des recettes supplémentaires du fait du trafic induit et subit des pertes du fait du détournement du trafic causé par le temps de parcours additionnel. En plus des investissements et de l'entretien additionnel pour la nouvelle rame, il encourra quelques coûts supplémentaires dus aux parcours plus longs et à l'augmentation du trafic (dépenses de commercialisation, etc.).

Le service d'autobus, avec tous ses coûts et subventions d'exploitation, sera supprimé. L'administration publique régionale en bénéficiera considérablement.

Externalités

La suppression du service d'autobus aura une incidence sensible sur la pollution urbaine (air et bruit). La réduction nette du trafic automobile aura également des incidences positives. La nouvelle gare pourrait jouer le rôle de catalyseur pour le développement urbain. Ce rôle pourrait avoir un impact positif s'il est bien planifié et concentré sur l'utilisation du nouveau service de transport en commun.

7. Résultats de l'analyse économique

L'évaluation économique démontre que le projet est médiocre d'un point de vue économique. Elle est très sensible au nombre d'utilisateurs futurs. Le nombre modeste d'utilisateurs des autobus indique qu'il y a une faible demande de transports en commun. Il pourrait être intéressant d'étudier si une promotion bien ciblée des services de train disponibles améliorerait les prévisions de trafic ferroviaire.

8. Résultats de l'analyse des parties prenantes

L'analyse des parties prenantes démontre que seule l'administration publique régionale sera gagnante avec le projet proposé. En outre, certains des usagers du rail sont, bien entendu, eux aussi gagnants, mais leurs gains sont sans commune mesure avec les pertes subies par les voyageurs des trains directs.

9. Commentaires

Ce cas révèle fort clairement les forces d'opposition que certains investissements vont provoquer dans le secteur ferroviaire. La gare est dans l'intérêt de ceux qui voyagent à destination et en provenance de A, ainsi que de l'administration régionale. En outre, à cause des mécanismes de financement, certains coûts considérables ne sont pas faciles à faire apparaître, et ne sont qu'indirectement à la charge du public et souvent à supporter à une date ultérieure.

Evaluation économique

	VAN	Taux	Année		
		3,00%	1	30	50
INVESTISSEMENT & ENTRETIEN; milliers €					
Infrastructure ferroviaire					
Coût du projet pour le gestionnaire ferroviaire	2412,3	2412,3	0,0	0,0	0,0
Investissement; projet; coût économique	2060,0	2060,0	0,0	0,0	0,0
Recettes TVA de l'Etat	352,3	352,3	0,0	0,0	0,0
Valeur résiduelle; projet (50% fin de période)	235,0	0,0	0,0	0,0	1030,0
Coût pour le gestionnaire ferroviaire; option mini.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Investissement; option minimum; coût économique	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Recettes TVA de l'Etat	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Valeur résiduelle; option minimum	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Investissement net: coût pour gestion. ferro.	2412,3	2412,3	0,0	0,0	0,0
Coût d'investissement net (écon.)	2060,0	2060,0	0,0	0,0	0,0
<i>Recettes nettes TVA de l'Etat</i>	352,3	352,3	0,0	0,0	0,0
Valeur résiduelle nette	235,0	0,0	0,0	0,0	1030,0
Coût d'entretien pour le gestionnaire ferroviaire	331,4		12,9	12,9	12,9
Coût pour le gestionnaire ferroviaire; entretien	283,0		11,0	11,0	11,0
Recettes TVA de l'Etat	48,4		1,9	1,9	1,9
Matériel roulant					
Coût du projet pour l'opérateur ferroviaire	8,5	4,2	0,1	4,3	0,1
Coût d'investissement de la rame	5,1	3,6	0,0	3,6	0,0
Recettes TVA de l'Etat	0,9	0,6	0,0	0,6	0,0
Valeur résiduelle	0,2		0,0	0,0	0,7
Entretien	2,6	0,0	0,1	0,1	0,1
Coût financier total	2519,7	2416,5	13,0	17,2	-1017,0
Coût économique total	2115,6	2063,6	11,1	14,7	-1019,6

Evaluation économique

	VAN	Taux	Année	30	50
		3,00%	1		
AVANTAGES; milliers €					
Usagers					
Usagers des trains					
Trafic existant					
Pertes de temps de voyage	4895,9		109,9	229,3	327,6
Trafic détourné de l'autobus					
Gains de temps de voyage	2767,5		62,1	129,6	185,2
Perte de recettes opérateur des autobus	1793,8		58,5	72,7	72,7
Recettes supplémentaires opérateur des trains	2690,7		87,8	109,1	109,1
Diminution des taxes sur les carburants	257,3		10,0	10,0	10,0
Trafic détourné de l'automobile					
Diminution des coûts d'exploitation des autos	4631,4		180,0	180,0	180,0
Pertes de temps de voyage	1585,6		42,9	72,0	102,8
Recettes supplémentaires opérateur des trains	3010,4		117,0	117,0	117,0
Diminution des taxes sur les carburants	1204,2		46,8	46,8	46,8
Trafic induit					
Avantages pour les usagers	162,6		3,4	7,9	12,7
Recettes supplémentaires opérateur des trains	501,7		19,5	19,5	19,5
Détourné du train au profit de la route					
Coûts d'exploitation supplémentaires des autos	1509,6		49,2	61,2	61,2
Gains de temps de voyage	723,7		16,2	33,9	48,4
Perte de recettes opérateur des trains	1226,5		40,0	49,7	49,7
Taxes supplémentaires sur les carburants	392,5		12,8	15,9	15,9
Prestataires de services					
Opérateur des trains					
Coûts d'exploitation supplémentaires	1449,9		55,1	56,7	56,7
Incidence sur les recettes	4976,3		184,3	195,9	195,9
Exploitation des autobus					
Diminution des coûts d'exploitation	2830,3		110,0	110,0	110,0
Diminution des recettes	1793,8		58,5	72,7	72,7
Réduction de la subvention régionale	1036,5		51,5	37,3	37,3
Externalités					
Diminution des émissions (-autobus+autos)					
Avantages économiques totaux	1674,6	0,0	144,6	42,3	-12,0
Avantages-coûts économiques	-441,0	-2063,6	103,5	27,6	1007,6

TRI = 1,7%

Information à l'appui de l'évaluation économique

Coûts

Facteur de fiscalité indirecte	1,171			
Coût du facteur de financement par l'impôt	1,20			
TVA sur les investissements et l'entretien	25%			
Investissements cas du projet; hors TVA; en milliers		2060		
Investissements option minimum; hors TVA; en milliers				
Valeur résiduelle après 50 ans	50%			
Coût d'entretien de la gare; en milliers €	11,00			
Part financée par le gestionnaire de l'infrastructure	100%			

Demande

Usagers des trains directs avant	2% croît 10 ans	400000	497350	497350
Usagers des trains directs après		392000	487403	487403
Perte nette du trafic direct		8000	9947	9947
Transféré de l'autobus		29250	36369	36369
Transféré de l'automobile		19500	19500	19500
Nouveau trafic induit par la gare		6500	6500	6500
Trafic total passant par la gare		55250	62369	62369

Production

Départs par an		12410	12410	12410
----------------	--	-------	-------	-------

Données sur le surplus des consommateurs

Distance pour les usagers passant du train à la route	40 km			
Distance pour les voyageurs passant de la route au train	60 km			
Gains de temps pour les usagers de l'autobus	0,25 h			
Pertes de temps pour les voyageurs directs	0,03 h	0,5	11,5	
Gains de temps pour les usagers du train à la route	0,20 h			
Pertes de temps pour les usagers de la route au train	0,22 h	Bus & train		
Valeur du temps de voyage, déplacements quotidiens	8 €/h	40%		
Valeur du temps, voyages d'affaires	20 €/h	10%		
Valeur du temps, voyages de loisir	6 €/h	50%		
Valeur du temps moyenne autobus & train	8,2	8,35	8,50	14,26
Valeur du temps moyenne détournement route-train	9,8	9,98	10,16	17,04
Croissance de la valeur du temps par an	1,80%			20,37

Coûts d'exploitation

Coût par usager supplémentaire (ventes, etc.)	0,3 euro	14,18	15,73	15,73
Coût d'exploitation par heure	100		17	17
Investissement dans une rame; annuité; 000 €	250			
Coût d'exploitation des autobus; net 000 €	95		15	15
Coût d'exploitation des automobiles par pass x km	0,15385			
Taxes sur les carburants	0,04€/pass x km			
Taxes sur les carburants; exploitation des autobus	10000			
Tarifs des autobus	2			
Tarifs voyageurs; usagers de la gare	3			
Tarifs voyageurs; usagers des trains	5			
Tarifs voyageurs; usagers auto-trains	6			

RÉCAPITULATIF DES ÉVALUATIONS ÉCONOMIQUES														
Description	Usagers			Usagers du bus au rail		Usagers à la route		Trafic induit	Opérateur ferroviaire	Opérateur autobus	Gestion. ferrov.	Non-usager local	État	VALEUR ÉCONOM.
	Usagers du rail	Usagers route au rail	Usagers bus au rail	Usagers à la route										
SERVICES AUX USAGERS														
Temps de voyage	-4895,9	-1585,6	2767,5	723,7				162,6						-2990,2
Surplus du cons. (nouv. traf)														162,6
EXPLOITATION														0,0
Coûts d'exploitation routes		4631,4		-1509,6										3121,8
Coûts d'exploitation rail								-1449,9		2830,3				1380,4
Tarifs voyageurs														0,0
Taxes (carburants); TVA														0,0
ACTIFS														0,0
Infrastructure											-2060,0			-2060,0
Valeur résiduelle											235,0			235,0
Taxes											-352,3		352,3	0,0
Entretien infrastructure											-283,0			-283,0
Taxes entretien infrastr.											-48,4		48,4	0,0
Matériel roulant								-5,1						-5,1
Taxes								-0,9					0,9	0,0
Valeur résiduelle								0,2						0,2
Entretien matériel roulant								-2,6						-2,6
Externalités														
RENTABILITÉ ÉCONOMIQUE	-4895,9	3045,8					162,6	-1458,2			-2508,7		401,1	-441,0

TRI = 1,7%



Etude de cas 9 – Fermeture d'une ligne	
La présentation de ce cas se borne à identifier les aspects importants qui doivent être pris en considération dans l'ACA d'une fermeture de ligne. Les éléments suivants devront être pris en compte:	
1.	Objet principal du projet
	L'analyse de la fermeture d'une ligne servant de ligne d'apport à un réseau principal est très semblable à celle d'un projet impliquant la construction d'une ligne nouvelle se raccordant à un réseau ou à l'analyse de la réouverture d'une ligne fermée pour laquelle l'emprise ferroviaire n'a pas été modifiée.
2.	Caractéristiques techniques de l'état actuel
	Une des questions essentielles qu'il convient de se poser en premier lieu est de savoir si les zones desservies par la ligne sont elles-mêmes bien desservies par d'autres modes de transport assurant une bonne accessibilité, tant pour le fret que pour les voyageurs, et ce à un coût raisonnable. Si la réponse à cette question est affirmative, l'ACA sera assez simple. Elle devra essentiellement comparer les économies que l'on réalisera en fermant la ligne avec la situation moins avantageuse des usagers qui, avant la fermeture, utilisaient le rail, mais qui, une fois la ligne fermée, devront recourir à d'autres modes, camions ou autocars par exemple. Cette situation devra être évaluée en fonction des pertes de temps, des effets liés à la régularité du service, du coût supplémentaire que supporteront les voyageurs qui doivent reprendre le train à un autre point du réseau (confort), des coûts additionnels de transport des marchandises, etc. On pourrait aussi être amené à prendre explicitement en considération des effets externes supplémentaires causés par le trafic routier.
3.	Description du projet
	On devra prendre en compte les effets de réseau, car la fermeture d'une ligne peut avoir des effets négatifs sur le réseau dans son ensemble.
4.	Demande
	Si certaines collectivités le long de la ligne de chemin de fer existante ne sont pas bien desservies en l'état actuel des choses, on pourrait envisager des investissements différents qui pourraient être réalisés pour en améliorer l'accessibilité. Il pourrait s'agir de prolonger une route ou d'améliorer les transports en commun. Il importera dans l'ACA de prendre en compte les dépenses encourues pour améliorer l'accessibilité en cas de fermeture de la ligne. S'il s'avère que la non fermeture de la ligne de chemin de fer est le moyen le moins coûteux pour assurer l'accessibilité à la zone desservie par la ligne, on pourrait aussi être amené à envisager l'octroi d'une subvention (OSP) pour maintenir la desserte par le rail. Si, en revanche, on parvient à la conclusion que la ligne doit être fermée mais que des améliorations devront être apportées aux autres modes, on devra peut-être envisager d'accorder des subventions, par exemple pour favoriser le développement du transport par autocars.
5.	Coûts
	Un autre aspect à prendre en compte est celui où une partie du trafic est captif (en général, le trafic de marchandises), c'est à dire que ce dernier disparaîtrait entièrement du marché si la ligne était fermée. Dans cette situation, la fermeture de la ligne entraînerait vraisemblablement celle d'une usine ou d'une mine. En principe, et même dans un cas semblable, la fermeture de ligne devrait être évaluée comme auparavant, mais sans tenir compte du trafic captif. Si l'on parvient à la conclusion que la ligne devrait être fermée, on devrait, avant de prendre la décision de fermeture, offrir à l'utilisateur captif la possibilité d'en reprendre l'exploitation. C'est là la façon la plus facile d'évaluer la disponibilité à payer réelle de l'utilisateur captif.
6.	Avantages
	La fermeture d'une ligne aura généralement pour effet d'améliorer la situation financière du gestionnaire de l'infrastructure et celle de l'opérateur ferroviaire. Pour les usagers, les coûts seront normalement plus élevés.



Construction d'une nouvelle ligne à grande vitesse

Etude de cas 10 – Construction d'une nouvelle ligne à grande vitesse

Il s'agit d'un cas réel. La majeure partie des données a été produite par le promoteur du projet au moment de son instruction. Quelques données additionnelles ont été introduites pour compléter le cas.

Caractéristiques principales:

- Les modèles de demande utilisés incorporent plusieurs modes et ont été également employés – dans le cadre de la préparation des prévisions de trafic – pour calculer directement les variations du surplus des consommateurs.
- L'effet sur le solde budgétaire de l'État est mesuré explicitement.

1. Objet principal du projet

Le projet constitue la deuxième phase de la construction d'une nouvelle ligne à grande vitesse entre une ville de province importante et une région côtière. Le projet porte sur une ligne de 155 km, devant être achevée 7 ans après le commencement des travaux. La première phase, qui comportait 500 km, a été achevée il y a 9 ans et a permis de relier la capitale du pays à une capitale régionale. La ligne sera desservie par de nouveaux trains à grande vitesse, capables de fonctionner jusqu'à 350 km/h sur la nouvelle ligne.

2. Caractéristiques techniques de l'état actuel

Toutes les villes qui seront reliées par le nouveau tronçon de la ligne à grande vitesse sont raccordées au réseau classique à l'heure actuelle, et on considère qu'elles le resteront dans la situation de référence. Dans cette situation, les investissements habituels seraient réalisés dans le matériel roulant et un minimum de réinvestissements seraient effectués afin de réduire au minimum le coût global des services ferroviaires. Tous ces coûts figurent dans l'option «au fil de l'eau» de l'analyse économique.

3. Description du projet

Le projet est essentiellement une nouvelle construction et prévoit une double voie dans une emprise ferroviaire nouvelle, de 155 km. En outre, 3 nouvelles gares seront construites. La capacité de la nouvelle ligne est estimée à 200 trains par jour. Le réseau ferré et les services existants seront maintenus, quoique à un niveau réduit, dans le cas du projet.

L'ACA du projet a été réalisée pour une période de 37 ans, avec une période de conception et de construction de 7 ans et une période d'exploitation de 30 ans. On suppose que le PIB croît en moyenne de 2,5% par an.

4. Demande

Le marché annuel des transports de voyageurs desservi par la ligne est estimé à moins de 3 millions d'allers simples. On compte que le projet aura un impact significatif sur le marché, en raison principalement de la forte réduction des temps de voyage en train (de 75 minutes à 100 minutes, selon l'O/D).

Le promoteur du projet a estimé, sur la base d'une expérience antérieure et en ayant recours à des modèles économétriques de demande, que le projet entraînera une croissance totale du nombre de trajets par le rail de 100% par rapport à la situation où le projet ne serait pas réalisé.

La modification de la demande est fondée sur l'hypothèse que la nouvelle ligne capturera une part considérable du marché de transport aérien, attirera une partie du trafic routier actuel et induira un trafic nouveau. Après la mise en service de la ligne à grande vitesse, le promoteur estime que la croissance sera élevée pendant environ 7 ans, comme l'ont expérimenté d'autres lignes à grande vitesse après leur ouverture. Par la suite – après la septième année – on suppose que la croissance ralentira et sera plus ou moins en phase avec la croissance du PIB. De nouveau, une telle évolution est conforme à l'expérience des lignes à grande vitesse existantes, pour lesquelles une croissance soutenue a été constatée.

5. Coûts

Investissements

Les dépenses d'investissement, pour l'opérateur et pour le gestionnaire de l'infrastructure, figurent au tableau 1. Des investissements supplémentaires, sous forme de matériel roulant, devront être effectués par l'opérateur afin de répondre à l'augmentation du trafic. Ces investissements ont été pris en compte dans les analyses (on suppose que les trains à grande vitesse et le matériel roulant en général ont une durée de vie économique de 25 ans).

Tableau 1: Dépenses d'investissement (millions €)

An	Gestionnaire de l'infrastructure	Opérateur ferroviaire
	Infrastructure	Mat. roulant
1	2	
2	28	
3	29	
4	492	
5	279	
6	312	
7	307	62
8	99	93
9		
10		

Coûts d'entretien et d'exploitation

Les coûts d'exploitation ont été estimés séparément pour le gestionnaire et pour l'opérateur et sont fondés sur des hypothèses détaillées par rapport aux ressources requises pour le projet et pour l'alternative de référence.

Les coûts d'entretien sont d'environ 84 100 € par kilomètre et par an et les coûts d'exploitation sont estimés à 8 400 € par kilomètre et par an. En outre, tous les 20 ans, 2,4 millions € seront nécessaires pour de grands travaux de rénovation.

Les coûts d'exploitation pour les opérateurs ferroviaires sont estimés à 0,05 € par usager-kilomètre pour les trains à grande vitesse et à 0,04 € pour les trains fonctionnant autour de 250 km/h.

Les coûts d'exploitation pour l'opérateur incluent les redevances d'utilisation des voies et des gares à verser au gestionnaire et ont été calculés selon les principes de base applicables pour la détermination des redevances de ce type. Les redevances d'utilisation des voies sont calculées par train-km et celles pour les gares par usager. Elles varient en fonction du type de service ferroviaire et sont plus élevées pour les lignes à grande vitesse, avec des différences selon la densité du trafic sur ces lignes.

6. Avantages

Avantages pour les usagers et évaluation

Les avantages pour les usagers, c'est-à-dire les variations du surplus des consommateurs, sont mesurés directement au moyen des fonctions de demande qui sont utilisées dans l'analyse. Les avantages pour les usagers correspondent principalement aux gains de temps réalisés pour le trafic ferroviaire existant, le trafic détourné et le trafic induit. Les valeurs du temps implicites dans les modèles de demande sont présentées au tableau 2. On suppose que les valeurs du temps réelles croissent de 1%, hypothèse qui est prise en compte dans le calcul des avantages pour l'usager.

Table 2: Valeurs-temps moyennes

Type	€/h
Avion	12
Train	8
Voiture particulière	10
Autocar	6

Effets externes

Le modèle tient pleinement compte des effets externes produits par le projet du fait des changements de partage modal et du trafic nouveau. En outre, on tient compte du fait que le détournement de trafic au détriment des transports aériens et routiers entraînera une diminution des encombrements sur les routes. L'impact quantitatif de ces effets a été calculé au moyen d'une analyse séparée. Les valeurs utilisées pour les paramètres sont de la même nature et du même ordre de grandeur que celles employées par plusieurs pays européens pour évaluer les effets externes dans le secteur des transports.

7. Résultats de l'analyse économique

Le projet fait apparaître un taux de rentabilité acceptable.

8. Résultats de l'analyse des parties prenantes

Ce projet se caractérise par les subventions considérables versées par l'État. Les principaux bénéficiaires sont les usagers du rail, sous forme de gains de temps. Le gestionnaire et l'opérateur tireront eux aussi avantage du projet. La partie de la population jusqu'alors affectée par les effets externes verra sa situation améliorée.

9. Commentaires

Ce projet est extrêmement sensible aux prévisions de demande. On doit donc le considérer comme risqué, ce qui justifierait une analyse supplémentaire pour examiner plus en détail cet aspect particulier.

Evaluation économique													
	NPV	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2010	2015	2038
COÛTS; millions €													
Coût du projet													
Investissement; coût économique	1270	2	28	29	492	279	312	369	192	0	0	0	0
Coût pour le gestionnaire ferroviaire	1171	2	28	29	492	279	312	307	99	0	0	0	0
Coût pour l'opérateur ferroviaire (mat. roulant)	99	0	0	0	0	0	0	62	93	0	0	14	0
Taxes acquittées par le gest. ferroviaire	187	0	4	5	79	45	50	49	16	0	0	0	0
Taxes acquittées par l'opér. ferroviaire	16	0	0	0	0	0	0	10	15	0	0	2	0
Valeur résiduelle	66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	774
Coût option minimum													
Investissement; coût économique	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Coût pour le gestionnaire ferroviaire	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Coût pour l'opér. ferroviaire (mat. roulant)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Taxes acquittées par le gest. et l'opér. ferroviaires	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valeur résiduelle	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Coût investissement net													
Investissement; coût économique	1270	2	28	29	492	279	312	369	192	0	0	0	0
Coût pour le gestionnaire ferroviaire	1171	2	28	29	492	279	312	307	99	0	0	0	0
Coût pour l'opérateur ferroviaire	99	0	0	0	0	0	0	62	93	0	0	14	0
Taxes acquittées par le gest. ferroviaire	187	0	4	5	79	45	50	49	16	0	0	0	0
Taxes acquittées par l'opér. ferroviaire	16	0	0	0	0	0	0	10	15	0	0	2	0
Valeur résiduelle	66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	774
Coût d'expl. et déduction pour le gest. ferroviaire	98	0	0	0	0	0	0	0	0	12	12	12	12
Coût d'expl. et déduction pour l'opér. ferroviaire	276	0	0	0	0	0	0	0	0	21	23	30	69
Coût financier total	1220	2,5	27,6	29	492,1	278,9	311,6	379,2	206,5	0	0	0	-774
Coût économique total	1578	2	28	29	492	279	312	369	192	33	35	42	-693

Construction d'une nouvelle ligne à grande vitesse

Evaluation économique

AVANTAGES; millions €

USAGERS

Usagers des trains

Gains de temps de voyage	244	0	0	0	0	0	0	0	0	30	31	32	31	22
Coûts d'exploitation	44	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	4	7	13
Sécurité/Confort	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Externalités environnementales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NPV		244	0	0	0	0	0	0	0	30	31	32	31	22

Usagers automobile privée

Gains de temps de voyage	57	0	0	0	0	0	0	0	0	7	7	8	7	5
Coûts d'exploitation	501	0	0	0	0	0	0	0	0	29	35	51	83	150
Sécurité/Confort	150	0	0	0	0	0	0	0	0	9	10	15	25	45
Externalités environnementales	63	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	8	9	13

Usagers autobus

Gains de temps de voyage	11	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
Coûts d'exploitation	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sécurité/Confort	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
Externalités environnementales	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Usagers avion

Gains de temps de voyage	-55	0	0	0	0	0	0	0	0	-7	-7	-7	-7	-5
Coûts d'exploitation	257	0	0	0	0	0	0	0	0	15	18	26	42	77
Sécurité/Confort	69	0	0	0	0	0	0	0	0	4	5	7	11	21
Externalités environnementales	33	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	4	5	7
Trafic induit	260	0	0	0	0	0	0	0	0	18	19	23	44	79

OPÉRATEUR FERROVIAIRE

Impact sur les recettes

Impact sur les recettes	699	0	0	0	0	0	0	0	0	55	60	76	108	167
Provenant des usagers existants	991	0	0	0	0	0	0	0	0	78	86	108	153	237
Des usagers auto privée	204	0	0	0	0	0	0	0	0	16	18	22	32	49
Des usagers autobus	143	0	0	0	0	0	0	0	0	11	12	16	22	34
Des usagers avion	14	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	3
Des usagers avion	132	0	0	0	0	0	0	0	0	10	11	14	20	32
Du trafic induit	207	0	0	0	0	0	0	0	0	16	18	22	32	49
TVA supp. provenant du trafic induit	29	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	3	4	7

GESTIONNAIRE FERROVIAIRE

Redevances d'utilisation

Redevances d'utilisation	420	0	0	0	0	0	0	0	0	31	35	45	66	105
OPÉRATEUR TRANSPORT AÉRIEN	264	0	0	0	0	0	0	0	0	21	23	29	41	63
OPÉRATEUR AUTOBUS	11	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	3

Avantages économiques totaux	1643	0	0	0	0	0	0	0	0	117	131	175	260	428
Avantages - coûts économiques	64	-2	-28	-29	-492	-279	-312	-369	-192	84	96	133	190	1121

TRI = 6,8%

	Usagers du rail	Usagers Route	Usagers détournés Bus	Avion	Trafic induit	Gestion. ferrov.	Opér. ferrov.	Opér. aérien	Opér. autobus	Non- usager local	État	VALEUR ÉCONOMIQUE
SERVICES AUX USAGERS												
Temps de voyage	244	57	11	-55								257
Sécurité		150	5	69								224
Trafic induit					260							260
EXPLOITATION												
Coûts d'exploitation rail	44						-276					-232
Redevances d'utilisation						420	-420					0
Coûts d'exploitation routes		501										501
Coûts d'exploitation transport aérien				257								257
Tarifs voyageurs	-204	-143	-3	132	-207		699	-264	-11			0
TVA					-29						29	0
ACTIFS												
Infrastructure						-1171						-1171
Matériel roulant							-99					-99
Valeur résiduelle						66						66
Taxes						-187	-16				203	0
Entretien infrastructures						-98				99		-98
EXTERNALITÉS ENVIRONNEMENTALES												
	84	565	13	403	25	-971	-111	-264	-11	99	232	64

TRI = 6,8%